

## VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

### VLIV REVITALIZACÍ NA EKOLOGICKÝ STAV MALÝCH VODNÍCH TOKŮ

Miloš Rozkošný

#### Klíčová slova

vodní ekosystémy, revitalizace řek, hydrobiologie, jakost vody, ekologický stav

#### Souhrn

Cílem článku je rámcově seznámit s výstupy projektu VaV/SL/8/59/04, který byl řešen v brněnské pobočce VÚV T.G.M., v.v.i., v letech 2004 až 2006. Projekt byl zaměřen na malé vodní toky v celé ČR, na nichž byly provedeny revitalizační zásahy. V článku jsou shrnuty závěry z posouzení vlivu provedených revitalizací na ekologický stav sledovaných malých toků. U každé lokality bylo provedeno mapování revitalizačních zásahů na změnu ekologického stavu vodních ekosystémů uvedených toků.

#### Úvod

Článek stručně informuje o výsledcích projektu, jehož záměrem bylo zhodnotit revitalizační zásahy na vybraných malých tocích v ČR, navrhnout metodiku hodnocení revitalizačního efektu v měřítku povodí a posoudit vliv revitalizačních zásahů na změnu ekologického stavu vodních ekosystémů uvedených toků.

Podrobnější výsledky jsou uvedeny v těchto pracích: Rozkošný, 2006, Rozkošný et al., 2007 a Rozkošný, 2007.

#### Charakteristika sledovaných vodních toků

V tabulce 1 je uvedeno zařazení sledovaných lokalit podle povodí 4. řádu. Sledované vodní toky můžeme rozdělit podle typu jejich revitalizace do těchto skupin (stav v době průzkumu, tj. v období 2005–2006):

A – komplexní revitalizace koryta vodního toku a přilehlé části nivy včetně obnovy břehového a doprovodného vegetačního porostu, vytvoření doprovodných vodních krajinných prvků (tůň, mokřady atd.), odstranění nefunkčního melioračního odvodnění okolních pozemků a částečně i změny hospodaření v nivě;

B – odstranění tvrdého opevnění dna a svahů koryta a změkčení koryta příčnými prvky, přičemž bylo ponecháno původní trasování regulovaného koryta a obnova břehového a doprovodného vegetačního porostu;

C – rekonstrukce, nebo i odstranění vysokých příčných prahů a stupňů znemožňujících migraci vodních organismů, spojené se stabilizací koryta pomocí nízkých migračně prostupných prahů a stupňů;

D – drobné zásahy v rámci koryta vodního toku – jde většinou o vložení různých zdršňujících prvků (např. kameny, nízké prahy a stupně, snížení sklonu svahu) s cílem dosažení vyšší morfoloické členitosti koryta.

V rámci revitalizace byly vybudovány malé vodní nádrže na tocích Brodec, Slupský potok, Postřelmůvek, Heroltický potok, lokalita Lučina a Haraska. Boční malé vodní nádrže a tůně byly vybudovány na lokalitách Borová, Buchlovický potok, Halenkovický potok a Příbramský potok.

#### Hodnocení antropogenního ovlivnění lokalit

Z hlediska míry působících antropogenních tlaků lze sledované vodní toky rozdělit do dvou skupin: toky s nízkým stupněm antropogenního zatížení a se středním až vysokým stupněm. Vodní toky s nízkým stupněm zatížení se nacházejí v podhorských a horských oblastech, často na území CHKO. Druhá skupina toků pak leží převážně v intenzivně zemědělsky obhospodařované krajině bez ohledu na region ČR. Jako ekologicky stabilní byla zmapována krajina hodnocené části povodí Borové, Kněhyně, Lužního potoka, Mlýnského potoka, povodí přítoky Divoké Orlice, Včelničky a Zbytinského potoka. Jako potenciálně ekologicky stabilní (v rámci ekologicky nestabilních ploch převažují ty, u nichž lze dosáhnout přiměřenými náklady zvýšení ekologické stability – např. v případě polí přechodem na ekologické zemědělství a realizací programu Územního systému ekologické stability a protierozní ochrany) byly vyhodnoceny sledované části povodí vodních toků Chrudimka, Krasovka, Martinický potok, Moravický potok, Postřelmůvek a lokalita Lučina. U povodí Chrudimky a potoků v lokalitě Lučina jde o plochy s velkým potenciálem, jelikož jsou to převážně ruderalizované extenzivní louky a pastviny, jejichž potenciál lze zvýšit vhodným managementem těchto ploch.

V povodí Olšovky, Heroltického a Lubnického potoka došlo, na rozdíl od vodních toků Haraska a Buchlovický potok, k vytvoření nárazníkových zón, převážně zatravněných, oddělujících koryto vodního toku od okolních zemědělsky využívaných pozemků.

Ovlivnění vodních ekosystémů znečištěnými vodami produkovanými v obcích bylo zjištěno u revitalizovaných úseků vodních toků Brodec, Buchlovický potok, Čížkovský potok, Haraska, Halenkovický a Heroltický potok, Liboc, Lubnický a Lužný potok, Postřelmůvek, Příbramský potok a Slubice.

Jakost vody revitalizovaných úseků vodních toků Brodec, Heroltický potok, Postřelmůvek, Příbramský, Lužný a Slupský potok, Slubice a Včelnička je ovlivněna malými vodními nádržemi (rybníky), jež byly vybudovány přímo na tocích. V případě toků Heroltický potok a Slubice se provedeným monitoringem prokázalo, že jde o negativní ovlivnění, které se na Slubici projevuje také výskytem nežádoucích druhů ryb v revitalizovaném úseku pod nádrží.

**Tabulka 1.** Zařazení sledovaných revitalizovaných toků podle povodí 4. řádu (č. h. p. – číslo hydrologického pořadí) a typ revitalizačního zásahu (A až D)

	Název vodního toku	č. h. p.			Název vodního toku	č. h. p.	
1	Bílovka	2-01-01-123 2-01-01-117	–	16	Mašovický p.	4-14-02-062	D
2	Borová	1-06-01-177	A	17	Mlýnský p.	4-04-01-008	B
3	Brodec	1-09-03-055	A	18	Modla	1-13-05-004	
4	Buchlovický p.	4-13-01-002	D	19	Moravický p.	2-02-02-010	C
5	Čížkovský p.	1-10-05-032	D	20	Moutnický p.	4-15-05-106	–
6	Halenkovický p.	4-13-01-058	D	21	Olšovka	1-01-04-003	A
7	Haraska	4-17-01-034 4-17-01-036	A	22	Postřelmůvek	4-10-01-097	A
8	Heroltický p.	4-15-01-127	D	23	potoky v lokalitě Lučina	pravá část 2-02-02-011	A
9	Chrudimka	1-03-03-001	B	24	Příbramský p.	4-15-03-006	D
10	Kněhyně	4-11-01-097	A	25	přítoky Divoké Orlice	v rámci 1-02-01-001	A
11	Krasovka	2-02-01-036	C	26	Slubice a Černý p.	1-03-03-014 1-03-03-016	D
12	Liboc	1-13-03-011	C	27	Slupský p.	1-09-03-037	A
13	Lubnický p.	4-10-02-023	B	28	Včelnička	1-07-03-006	A
14	Lužný p.	1-06-01-104	A	29	Zbytinský p.	1-08-03-008	A
15	Martinický p.	1-03-03-056	C				

#### Rozdělení vodních toků podle jakosti vod:

Toky s I.–II. třídou jakosti vod: Borová, Kněhyně, potoky v lokalitě Lučina, Lužní potok, Mlýnský potok, přítoky Divoké Orlice, Slupský potok.

Toky se III. třídou jakosti vod: Chrudimka, Liboc, Martinický potok, Brodec, Postřelmůvek, Příbramský potok, Slubice a Černý potok, Včelnička.

Toky se IV.–V. třídou jakosti vod: Buchlovický potok, Haraska, Heroltický a Lubnický potok.

Na základě výpočtů hodnot indexu saprobity bylo provedeno následující zařazení vodních toků podle stupně trofie vody:

Jako oligotrofní byly hodnoceny toky Kněhyně, potoky v lokalitě Lučina a přítoky Divoké Orlice v Orlickém Záhoří.

Jako oligotrofní až mezotrofní byly hodnoceny toky Borová, Černý potok, Chrudimka, Lužní a Slupský potok, Včelnička.

K mírně eutrofním vodám se řadí potoky Buchlovický, Lubnický, Martinický, Příbramský a Slubice.

K vodám se zřetelnou eutrofizací patří Brodec, Haraska a Heroltický potok.

### Hodnocení ekologického stavu lokalit

Hodnocení ekologického stavu jednotlivých revitalizovaných úseků a posouzení revitalizačního efektu bylo založeno na průzkumu společenstva makrozoobentosu a rybí obsádky. V následujícím textu jsou shrnuty výsledky těchto průzkumů.

#### Hodnocení společenstva makrozoobentosu

K odběrům vzorků makrozoobentosu, které proběhly v roce 2005, byl použit postup podle metody PERLA – Kokeš et al., 2003. Do databáze byly zaznamenány proměnné prostředí, parametry popisující morfologii koryt, výsledky hydrometrování a sledování jakosti vody a podrobných determinací makrozoobentosu. Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí programů HOBENT a CANOCO. Hodnocené indexy (B index, ASPT index, index diverzity H – Shannon-Wiener, index RETI) nevykazují statisticky významné rozdíly mezi skupinou regulovaných (kontrolních) úseků sledovaných vodních toků a skupinou revitalizovaných úseků, a to ani při zahrnutí obou vzorkovaných sezon (jarní a letní), ani v případě hodnocení pouze jarní sezony. Letní sezona byla do hodnocení zahrnuta pro možnost posouzení vlivu období minimálních vodních stavů na malých vodních tocích. Z výsledků statistického hodnocení celého souboru vodních toků lze učinit závěr, že rozdíl mezi revitalizovanými úseky a kontrolními úseky je malý, a to zejména u dvou skupin revitalizací: 1. toky s velmi čistou až čistou vodou (I.–II. třída čistoty podle ČSN 75 7221), 2. toky se znečištěnou vodou (IV. –V. třída čistoty podle ČSN 75 7221).

V rámci první skupiny jsou zahrnuty toky, v jejichž korytě se vyskytují převážně proudivé úseky a kde nedocházelo k úpravám dna koryta a změnám substrátu. Naopak ve skupině s nevyhovující jakostí vod jsou toky s často nevýznamnými revitalizačními zásahy omezenými pouze na zónu koryta toku. Provedené vyhodnocení potvrdilo, že jakost vody významně ovlivňuje druhové a početní složení společenstva makrozoobentosu a do jisté míry zcela eliminuje vliv revitalizačního zásahu (např. Lubnický potok, kde byla provedena komplexní revitalizace poměrně dlouhého úseku koryta toku včetně přilehlé nivy, ale kde je ekologický stav toku ovlivněn odpadními vodami z obce). Nedostatek údajů o stavu společenstva makrozoobentosu sledovaných vodních toků před revitalizační neumožnil srovnání se stavem zjištěným v rámci našeho průzkumu. Toto srovnání provedené pro jednotlivé toky vybrané na základě výše uvedených poznatků o vlivu jakosti vody by podrobněji zhodnotilo přínos revitalizačních prací pro stav společenstva makrozoobentosu.

#### Hodnocení průzkumu rybí obsádky

Z pohledu složení rybí obsádky se jako úspěšné jeví revitalizace uskutečněné na Krasovce a Kněhyni. Byla zde zjištěna i juvenilní stadia ryb, což svědčí o tom, že revitalizace poskytla podmínky pro přirozené rozmnožování ryb. Revitalizované úseky vytvářejí vhodné prostředí pro ryby a jsou osídleny stejným rybím společenstvem jako referenční lokality. V revitalizovaném úseku Chrudimky nebyly zjištěny výraznější změny oproti výše položenému referenčnímu úseku. Pokud původní regulované koryto, zpevněné dlaždicemi ve dně a v patě svahů, bylo osídleno rybami minimálně, je možné současné stav hodnotit pozitivně. To se sice nepodařilo z dostupných podkladů potvrdit přímo, ale na základě stavu zjištěného na Mlýnském potoce, jehož regulace byla obdobného charakteru, to lze předpokládat. Jako úspěšnou lze hodnotit revitalizaci Mlýnského potoka, kde bylo rybí společenstvo podrobně zkoumáno (Procházka, 2005). Zde byl rok po revitalizaci zjištěn 9krát vyšší výskyt jedinců pstruha potočního (*Salmo trutta*) než před revitalizací, kdy byly ve sledovaném úseku zachyceny ojedinelé kusy. Následně byla potvrzena přirozená reprodukce pstruha

v revitalizovaném úseku. Tři roky po revitalizaci byla v potoce zjištěna i přítomnost wranky obecné (*Cottus gobio*), která zde nebyla před revitalizací nalezena vůbec. Jako neúspěšné z hlediska rybí obsádky lze hodnotit revitalizační akce na Martinickém, Příbramském a Buchlovickém potoce. V případě Martinického potoka měly provedené zásahy pouze minimální přínos. Z hlediska ryb je Martinický potok stále silně degradován a jeho technické úpravy koryta neumožňují rozvoj rybího společenstva. Vodní prostředí Příbramského a Buchlovického potoka je příliš znečištěno. Revitalizovaný úsek vodního toku Slubice nevytvořil významně vhodnější podmínky pro život původních druhů ryb, naopak, projevil se vyšší výskyt imigrantů ze stojatých vod – rybníku ležícího na toku nad revitalizovaným úsekem.

### Závěr

Řešení projektu přineslo poznatky o aktuálním stavu vodních ekosystémů 27 revitalizovaných vodních toků a dvou vodních toků s připraveným revitalizačním projektem. Jak se ukázalo ze sledování makrozoobentosu a morfologického průzkumu na mnoha tocích, nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi regulovaným a revitalizovaným úsekem, což bylo způsobeno postupným přiblížením se úpravy vodního toku přírodě blízkým podmínkám. Výsledkem této analýzy je potvrzení možnosti změny přístupu k údržbě vhodných regulovaných úseků malých vodních toků. Když pomineme negativní vliv vypouštění nečištěných odpadních vod z malých zdrojů znečištění, druhým problémem zjištěným na sledovaných revitalizovaných vodních tocích v intenzivně využívané zemědělské krajině je to, že podél vodního toku není dostatečný nárazníkový pás, který by snížil dopad eroze z okolních pozemků a dopad nhojení a chemické ochrany zemědělských plodin. I při podobném způsobu revitalizačního zásahu je patrný výrazný rozdíl v jejím efektu např. mezi Buchlovickým potokem a Mlýnským potokem. Intenzivní hospodaření na malých vodních nádržích často vede ke snižování jakosti vody, úniku nevhodných druhů ryb do vodních toků, úniku fytoplanktonu a následnému zhoršení ekologického stavu vodních toků – viz lokality Heroltický potok a Slubice.

### Literatura

- Kokeš, J., Zahradková, S., Hodovský, J. a Němejcová, D. (2003) Predikční model Perla. *Acta Facultatis Ecologiae*, 110, suppl. 1, s. 239–242.
- Procházka, J. et al. (1999) Evaluation of Mlynsky potok restoration. I. Introduction study. *Silva Gabreta*, 3, s. 73–88.
- Rozkošný, M. (2006) Komplexní hodnocení revitalizačních zásahů na vybraných vodních tocích. In Měkotová, J., Štěrba, O. (Eds) (2006) Říční krajina 4. Sborník příspěvků z konference, Olomouc.
- Rozkošný, M. et al. (2007) Výzkum vodních ekosystémů v rámci povodí. Závěrečná souhrnná zpráva. Brno : VÚV T.G.M. (uloženo v knihovně VÚV T.G.M. Brno a na MŽP OOV).
- Rozkošný, M. (2007) Vliv revitalizací na ekologický stav malých vodních toků. In Kalinová, M. (ed.) Sborník prací VÚV T.G.M. 2007. Praha : VÚV T.G.M. ISBN 978-80-85900-76-7.

Příspěvek byl zpracován s přispěním grantového úkolu VaV/SL/8/59/04.

Ing. Miloš Rozkošný

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M., v.v.i., pobočka Brno

Mojmírová náměstí 16, 612 00 Brno

milos\_rozkosny@vuv.cz, tel. +420 541 126 318

Lektorovala Ing. Helena Králová, listopad 2007

### Key words

water ecosystems, river restoration, hydrobiology, water quality, ecological state

*The impact of the river restoration techniques on the ecological state of small water streams (Rozkošný, M.)*

The paper includes the main results of the research project VaV/SL/8/59/04 which was focused on the monitoring and assessment of the water ecosystems state changes after restoration works made on the selected water bodies. 27 revitalized streams around the whole Czech Republic in all ecoregions with the different type and age of the restoration work made on them were selected for the research. Analysis of the changes in ecological state of the selected streams is presented.

# NĚKTERÉ PROBLÉMY POUŽÍVÁNÍ REFERENČNÍCH LÁTEK PŘI SUMÁRNÍM STANOVENÍ ANIONTOVÝCH TENZIDŮ (MBAS)

Pavel Pitter

## Klíčová slova

stanovení tenzidů (MBAS), výběr referenčních látek, kalibrační závislosti, závislost na hmotnostních a látkových koncentracích

## Souhrn

Článek se věnuje problému používání různých referenčních látek při stanovení některých sumárních ukazatelů jakosti vody. Typickým příkladem je možnost vyjadřování výsledků koncentrace aniontových tenzidů (MBAS) v pěti navržených referenčních látkách (ČSN ISO 7875-1:1984 a ISO 7875-1:1996/Cor. 1:2003) v závislosti na možnosti přípravy chemického individua a na předpokládaném převážujícím obsahu dané komponenty v odpadních vodách. Průběh kalibračních závislostí závisí na tom, zda jsou koncentrace vyjadřovány hmotnostně, nebo v látkových koncentracích. Pokud jsou výsledky vyjadřovány v hmotnostních koncentracích, mají kalibrační přímky různé směrnice. Pokud se výsledky vyjadřují v látkových koncentracích, má všech pět referenčních látek jen jednu kalibrační přímku.

## 1 Úvod

Ve většině případů byly referenční látky pro stanovení sumárních ukazatelů mezinárodně unifikovány. Příkladem může být stanovení jednosytných fenolů těkajících s vodní párou, které se vyjadřuje jako fenol. Volba jiné referenční látky by v tomto případě vedla k odlišným výsledkům.

Výjimkou je vyjadřování celkové koncentrace aniontových tenzidů jako MBAS (methylene blue active substance), kde v původní normě ISO 7875-1:1984 [1] jsou uvedeny celkem čtyři referenční látky. Tato norma byla revidována v roce 1993 (ISO 7875-1:1993), vydána také jako evropská norma EN 903:1993 a přeložena do češtiny jako ČSN EN 903:1996. V roce 2003 pak v ISO vyšla oprava k tomuto postupu, protože převodní koeficienty hodnot získaných s různými referenčními látkami byly uvedeny chybně. Kromě toho je zde uvedena možnost použití pěti látek [2]. Tato změna není dosud uvedena ani v ekvivalentní normě EN 903:1993, a tím ani v ČSN EN 903:1996.

Mezi navržené referenční látky pro stanovení aniontových tenzidů jsou zařazeny [1, 2] následující sloučeniny, z nichž tři mají alifatický (2, 3, 4) a dvě aromatický charakter (1, 5):

1. methyl-dodecylbenzensulfonát (methylester dodecylbenzensulfonové kyseliny),
2. natrium-dodekan-1-sulfonát (dodecyl-1-sulfon sodný),
3. natrium-dodecyl-1-sulfát (dodecyl-1-sulfát sodný, laurylsulfát sodný),
4. natrium-dioktylsulfosukcinát (dioktylsulfofantaran sodný),
5. natrium-dodecylbenzensulfonát (dodecylbenzensulfon sodný).

Především je nutné se zmínit o důvodech volby těchto pěti látek. Prvním hlediskem je chemická stabilita a jednodušost látky a druhým hlediskem je převažující výskyt příslušné skupiny tenzidů ve vodách. V podstatě lze jako chemická individua připravit dodecyl-1-sulfát sodný a dioktylsulfofantaran sodný. Kromě toho tyto sloučeniny nejsou příliš hygroskopické. Naproti tomu dodecylbenzensulfon sodný nelze připravit jako chemické individuum a kromě toho je značně hygroskopický. Jeho hygroskopičnost lze však do značné míry snížit přípravou příslušného methylesteru. V některých případech se navrhuje dodecylbenzensulfon s alkylem na bázi tetrapropylenu s rozvětveným řetězcem (ČSN EN 903:1996), jinde opět s lineárním alkylem (LAS) [5]. Avšak oba tyto typy alkybenzensulfonů jsou tvořeny vždy směsí různých izomerů, takže k chemické jednotnosti mají poměrně daleko.

Pokud se týká výskytu ve vodách, pak se udává, že alkybenzensulfonany tvoří asi 80 % výskytu aniontových tenzidů používaných v pracích prostředcích – proto ve vodách obvykle dominují. Ostatní typy tenzidů (alkylsulfáty, alkylsulfonany, alkylsulfofantaran) nejsou dominujícími složkami uvedených prostředků. Proto byl ve většině případů jako referenční materiál zvolen methylester dodecylbenzensulfonové kyseliny. Avšak připouští se sestavení kalibračních křivek i s dalšími referenčními látkami uvedenými v tabulce 1, což se týká i ČSN EN 903:1996.

Bez ohledu na zvolenou referenční látku se výsledky stanovení aniontových tenzidů ve vodách mezinárodně uvádějí jako MBAS (methylene blue active substances).

Volba referenční látky v jednotlivých zemích nebo jejich společenstvích závisela na preferenci jedné z uvedených vlastností. Například v Německu, USA a dalších zemích byl zvolen nejčastěji se vyskytující

alkybenzensulfon sodný, reprezentovaný methylesterem dodecylbenzensulfonové kyseliny. Tato látka byla převzata i do původních norem ISO a EN. Ve Velké Británii byl a je dosud používán jako referenční látka natrium-dioktylsulfosukcinát. V minulém století byl v rámci východních zemí (RVHP) zvolen pro tyto účely dodecylsulfát sodný uvedený i v „Jednotných metodách chemického rozboru vod“ používaných v bývalé ČSSR [6]. Dodecylsulfát sodný je rovněž preferován v příručce Nolleta [7].

V posledních letech se v nově navrhovaných metodách ISO, zabývajících se stanovením aniontových tenzidů průtokovou analýzou, jako referenční látka pro výpočet MBAS nahrazuje dodecylbenzensulfon sodný již zmíněným natrium-dodecyl-1-sulfátem (dodecylsulfátem sodným) [3, 4], tak jako tomu bylo v bývalých zemích RVHP [6].

## 2 Diskuse

Rozdílnost v používaných referenčních látkách vedla k tomu, že v původní normě [1] byly uvedeny tabulky s převodními koeficienty, aby bylo možné údaje vzájemně porovnávat. Ukázalo se však, že některé převodní koeficienty byly chybné. Vyšla proto oprava [2], jež tuto chybu korigovala, která však nebyla dosud zahrnuta do ekvivalentní normy EN, resp. ČSN EN (viz výše). Na tento nedostatek upozornila až rumunská normalizační organizace na zasedání CEN v červnu 2007 ve Vídni. V tabulce 1 jsou uvedeny původní a opravené hodnoty převodních koeficientů a molární hmotnosti jednotlivých látek.

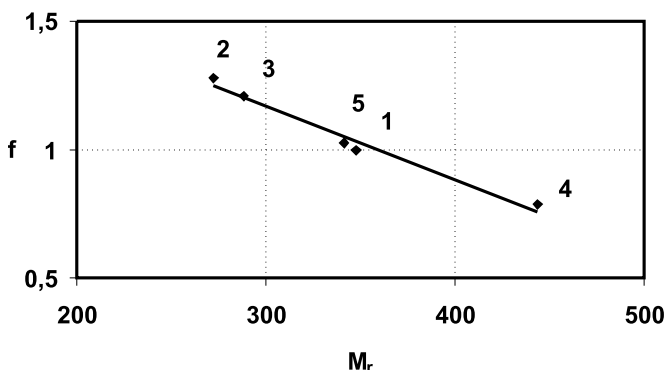
V literatuře se často uvádí, že vzhledem k různým hodnotám převodních koeficientů závisí citlivost stanovení na struktuře zvolených sloučenin. Toto konstatování je však způsobeno tím, že se porovnávají výsledky stanovení v hmotnostních koncentracích. Methylenová modř reaguje jako činidlo se všemi v tabulce 1 uvedenými látkami na stejném principu, protože jsou splněny základní podmínky reaktivity. Toto kationtové barvivo tvoří s aniontovými tenzidy iontové asociáty, které jsou bez náboje převážně v neiontové formě, a jsou proto extrahovatelné trichlormethanem. Porovnává se intenzita modrého zbarvení tohoto extraktu.

Předpokladem pozitivní reakce je přítomnost alespoň jedné sulfátové skupiny nebo sulfoskupiny v molekule a její povrchově aktivní charakter, pro který postačí délka alkylu větší než  $C_8$ . Těmto požadavkům odpovídají molekuly všech navržených referenčních látek. Délka alifatického řetězce odpovídá  $C_{12}$  až  $C_{38}$  a všechny obsahují jednu sulfoskupinu nebo sulfátovou skupinu. V případě zmíněného sulfofantaranu jde o sodnou sůl dioktylesteru sulfofantarové kyseliny. Není tedy důvod, proč by tyto sloučeniny měly reagovat s různou citlivostí, pokud bude v 1 litru roztoku přítomen stejný počet molekul dané látky, což odpovídá stejné látkové koncentraci. To lze dokázat následující úvahou.

Na obr. 1 je uvedena závislost mezi molární hmotností a hodnotou převodního koeficientu jednotlivých referenčních látek, která je jednoznačně lineární. Z toho vyplývá, že pokud by se kalibrační křivky sestrojily nikoli podle hmotnostních koncentrací, ale podle látkových koncentrací v mmol/l, resp. v μmol/l, byly by všechny kalibrační křivky shodné. Kalibrační křivky sestrojované podle hmotnostních koncentrací se budou ovšem lišit. Pro dosažení stejné hmotnostní koncentrace vyžaduje roztok dodecylsulfonanu sodného (s nejmenší molární hmotností) větší počet molekul (asi 1,63 větší) než roztok dioktylsulfofantaranu sodného. To

Tabulka 1. Převodní koeficienty  $f$  a molární hmotnosti  $M$  používaných referenčních látek pro stanovení MBAS [2]; čísla u referenčních látek odpovídají výše uvedenému pořadí

Číslo referenční látky	$M$ (g/mol)	$f$ (opravený)
1	340,48	1,0235
2	272,38	1,2794
3	288,38	1,2084
4	444,55	0,7839
5	348,48	1,0000



Obr. 1. Závislost převodního koeficientu  $f$  různých referenčních látek na jejich relativní molekulové hmotnosti  $M_r$  (viz tab. 1)

znamená, že dodecylsulfonan reaguje při hmotnostních koncentracích zdánlivě citlivěji než dioktylsulfantaran sodný. Avšak podle látkových koncentrací je citlivost stejná, čemuž odpovídá velmi podobná struktura molekul uvedených referenčních látek.

Této skutečnosti byla dosud věnována jen malá pozornost. Pouze v amerických standardních metodách [5] se jen podmíněčně naznačuje, že při vyjadřování v ekvivalentních koncentracích by se měly při vyjadřování koncentrace aniontových tenzidů s různými referenčními látkami získat obdobné výsledky.

### 3 Závěr

Vyjadřování sumární koncentrace aniontových tenzidů je anomálií v porovnání s jinými sumárními stanoveními. Při vyjadřování koncentrace se připouští použití pěti různých referenčních látek. Při aplikaci hmotnostních koncentrací se získají rozdílné kalibrační křivky. Pro vzájemný přepočet výsledků jsou k dispozici převodní koeficienty. Avšak při aplikaci látkových koncentrací, které odpovídají stejnému počtu molekul dané látky v objemové jednotce vody, mají všechny kalibrační přímky stejnou směrnici. To znamená, že všechny navržené referenční látky reagují se stejnou citlivostí, protože všechny splňují specifické strukturální požadavky na pozitivní reakci s methylenovou modří ve stejné míře. Je tendence prosadit jako referenční látku natrium-dodecylsulfát (dodecylsulfát sodný).

### Literatura

- [1] ISO 7875-1:1984 Water quality – Determination of anionic surfactants by measurement of the methylene blue index (MBAS). Viz také ISO 7875-1:1996.
- [2] ISO 7875-1:1996/Cor. 1:2003.
- [3] ISO/DIS 16265-1:2006 Water quality – Determination of methylene blue active substances (MBAS) index by flow analysis (CFA and FIA) – Estimation of the content of anionic surfactants – Part 1. Method by flow injection analysis (FIA).

## ESCHERICHIA COLI V ČESKÝCH POVRCHOVÝCH VODÁCH

Dana Baudišová

### Klíčová slova

*Escherichia coli*, české řeky, jakost vody

### Souhrn

***Escherichia coli* je specifickým ukazatelem s vysokou indikační hodnotou pro fekální znečištění. V minulosti nebyl tento ukazatel pro hodnocení povrchové vody dosud užíván. Bylo proto provedeno souhrnné hodnocení výskytu *Escherichia coli* v povrchových vodách ČR v r. 2007 (12 odběrů ročně ve 100 profilech). Na základě statistického zhodnocení výsledků je navržen limit *E. coli* 25 ktj/1 ml jako přípustné znečištění povrchových toků ČR.**

Z výzkumu vyplynuly i rozdíly v korelaci mezi „příbuznými“ indikátory znečištění vod (*E. coli*, koliformní a fekální koliformní bakterie). Z nízké korelace *E. coli* a koliformních bakterií je zřejmé, že koncentrace koliformních bakterií není vázána pouze na fekální znečištění jako zdroji výskytu. Dalším zjištěním je, že k přesnému kvantitativnímu stanovení *E. coli* v povrchových vodách není vhodné používat metodu, která současně detekuje *E. coli* a koliformní bakterie.

### Úvod

*Escherichia coli* (dále *E. coli*) je nový mikrobiologický ukazatel jakosti vody, který v řadě právních předpisů nahradil tradiční stanovení fekálních (termotolerantních) koliformních bakterií. *E. coli* je vysoce specifický ukazatel indikující fekální znečištění. Jeho podrobná charakteristika, použitelnost různých metod detekce a orientační výskyt v povrchových vodách České republiky byl zpracován v předchozí publikaci (Baudišová, 2007). Bylo zjištěno, že nejvhodnější metody stanovení *E. coli* v povrchových vodách jsou založeny na průkazu aktivity enzymu  $\beta$ -D-glukuronidázy za použití fluorogenních substrátů. Ve vodách s prokázáním fekálním znečištěním počty *E. coli* dobře korelovaly s počty fekálních (termotolerantních) koliformních bakterií (což je širší skupina) a tvořily průměrně 69 % jejich počtu.

Vzhledem k tomu, že jde o zcela nový, v minulosti pro hodnocení jakosti povrchové vody neužívaný ukazatel, byly podrobně zhodnoceny výsledky výskytu *E. coli* v tocích České republiky v roce 2007.

### Materiál a metody

Byly použity výsledky stanovení *E. coli* z databáze situačního monitoringu chemického a ekologického stavu vod 2007 (povrchové tekoucí vody) organizovaného ČHMÚ. Do hodnocení byly zařazeny výsledky ze

- [4] ISO/DIS 16265-2:2006 Water quality – Determination of methylene blue active substances (MBAS) index by flow analysis (CFA, FIA) – Estimation of the content of anionic surfactants – Part. 2: Method by continuous flow analysis (CFA).
- [5] APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st ed. Washington, 2005.
- [6] Hofmann, P. aj. Jednotné metody chemického rozboru vod. Praha : SNTL, 1965.
- [7] Nollert, LML. (ed.) Handbook of water analysis. New York : M. Dekker, 2000.

prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc.  
Ústav technologie vody a prostředí  
VŠCHT Praha  
e-mail: Pavel.Pitter@vscht.cz

Lektorovala Mgr. Alena Čapková, červenec 2008

### Key words

*determination of surfactants (MBAS), reference compounds, calibration dependence, influence of mass and amount concentrations*

*Some problems of the reference compounds on the determination of anionactive surfactants (MBAS) (Pitter, P.)*

**For the determination of MBAS there are five reference compounds with conversion factors available. In the case of mass concentrations the calibration straight lines have different directions. But in the case of amount of substance concentrations only one calibration straight line is obtained. All five reference compounds react with the same sensitivity which corresponds to their chemical structure.**

100 profilů velkých a středních toků (z povodí Labe, Vltavy, Berounky, Ohře, Moravy a Dyje). Vzorky byly odebírány 12krát ročně v pravidelných měsíčních intervalech.

*Escherichia coli* byla stanovena metodou podle TNV 75 7835 (která bude v letošním roce transformována jako ČSN). Tato metoda předepisuje stanovení druhu *E. coli* mezi fekálními (termotolerantními) koliformními bakteriemi vyrostlými na mFC médiu při 44 °C. Membránový filtr s narostlými fekálními koliformními bakteriemi se přenesou na médium s 4-methyl-umbelliferyl- $\beta$ -D-glukuronidem a kultivuje se 4 hodiny při 37 °C. Jako *E. coli* se počítají kolonie se světle modrou fluorescencí pod dlouhovlnným UV zářením 360 nm.

### Výsledky a diskuse

Při souborném hodnocení všech výsledků ( $n = 1\,200$ ) se *E. coli* mezi fekálními koliformními bakteriemi vyskytovala průměrně v 64 % (maximálně ve 100 %), s vysokou korelací (lineární regrese, rovnice regresní přímky  $y = 1,64x$ , hodnota spolehlivosti  $R^2 = 0,95$ ). Relativně „vysoká korelace“ mezi počty *E. coli* a fekálních koliformních bakterií je typická pro vody se zjevným přísunem fekálního znečištění; v čistých vodách je tato korelace výrazně nižší (srov. Baudišová, 2007).

Mezi koliformními bakteriemi se *E. coli* vyskytovala podle očekávání méně – průměrně v 14 % (maximálně v 70 %), s nižší korelací (lineární regrese, rovnice regresní přímky  $y = 4,74x$ , hodnota spolehlivosti  $R^2 = 0,46$ ). Je to zejména proto, že zdrojem koliformních bakterií není pouze fekální znečištění a některé druhy patří do skupiny koliformních bakterií se mnohou ve vodě pomnožovat. Vzhledem k tomu, že se *E. coli* vyskytovala mezi koliformními bakteriemi průměrně pouze ve 14 %, je nevhodné používat ke kvantitativnímu stanovení (s vyžadovanou určitou přesností) *E. coli* v povrchových vodách metody, kdy se současně detekuje *E. coli* a koliformní bakterie (např. metoda podle ČSN EN ISO 9308-1, Colilert apod.).

Výše uvedené výsledky naznačují, že by se limit *E. coli* pro přípustné znečištění v souladu s „příbuznými“ indikátory fekálního znečištění (koliformní a fekální koliformní bakterie) měl pohybovat mezi 25 a 30 ktj/ml. Experimentálně byl předběžně navržen limit přípustného znečištění toků pro ukazatel *E. coli* – 25 ktj/ml (pouze pro hodnocení jakosti povrchové vody v toku, nikoliv pro využívání vody, kdy platí speciální právní předpisy odvozené od právních předpisů EU), který byl dále testován. Ukazatel *E. coli* se nově objevil i v nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostí povolení k vypouštění odpadních vod do povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, v znění nařízení vlády č. 229/2007, ale zatím pouze pro užívání vody ke koupání (Tab. 1: Imisní standardy ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod) – jako požadavek je zde uvedeno nepřekročení celoročního průměru 3 ktj/ml.

Výsledky stanovení *E. coli* v roce 2007 byly statisticky zpracovány a hodnoty dosažené v jednotlivých profilech byly rozřazeny do čtyř kate-

**Tabulka 1.** Počty profilů, jejichž statistické hodnoty odpovídají počtu *E. coli* v jednotlivých kategoriích (vzhledem k tomu, že byly zpracovány výsledky ze 100 profilů, jde zároveň o procentní zastoupení)

	Aritmetický průměr	Medián	Geometrický průměr	Percentil P95
Do 3 ktj/ml	7	23	17	2
4–25 ktj/ml	51	59	65	26
26–250 ktj/ml	38	18	18	58
251 a více ktj/ml	4	0	0	14

gorií. V tabulce 1 je uveden počet profilů, ve kterých výsledky stanovení *E. coli* příslušné kategorii odpovídají. Vedle sebe jsou seřazeny různé statistické hodnoty (aritmetický průměr, medián, geometrický průměr, percentil 95).

Jednoznačně nejméně fekálně znečištěné profily na základě stanovení počtu *E. coli* byly profily Vltava-Podolí a Vltava-Solenice, kdy i hodnoty percentilu P95 byly 3 a méně ktj/ml. Naopak nejvíce fekálně znečištěné byly profily Bílina-Ústí, Litavka-Beroun, Loděnický potok-Hostim, Lužická Nisa-Hrádek nad Nisou, Mandava-Vansdorf, Ohře-Hubertus, Stěnava-Otovice, Teplá-Karlovy Vary, Volyněka-Neměnice, Dyje-Jevišovka pod, Moravská Sázava-Ráje, Olšava-Kunovice, Svratka-Rajhrad a Trkmanka-Podivín, kdy hodnota percentilu P95 dosahovala více než desetinásobku navržené limitní hodnoty (> 250 ktj/ml). V některých případech, zejména u menších toků, to bylo způsobeno spíše velkými výkyvy v počtech *E. coli* v průběhu roku, než že by to charakterizovalo běžný stav. Proto jsou pro hodnocení mikrobiální kontaminace toků vhodnější robustnější metody, které tyto výkyvy částečně eliminují (Baudišová a Hejtmánek, 2003).

Metoda stanovení *E. coli* podle TNV 75 7835 je velmi selektivní a specifická, nejistota kvantitativního stanovení se pohybuje okolo 30 %. Relativní rozptyl výsledků z mezilaboratorních porovnávání zkoušek organizovaných ASLAB byl 30–110 % (Baudišová, 2006). Větší rozptyl hodnot v jednotlivých profilech v průběhu roku (zejména nad 150 %) je dán kolísáním počtu *E. coli* v tocích, které nemá přímo sezonní charakter, ale největší vliv mají srážkové poměry a s tím související změny průtoků.

Variační koeficient (relativní směrodatná odchylka) mezi počty *E. coli* v průběhu roku na jednotlivých profilech se pohyboval od 46 do 379 %, s průměrnou hodnotou 149 %, variační koeficient vyšší než 150 % byl zaznamenán u 32 profilů (tj. cca u jedné třetiny profilů). Mezi extrémně vybočující výsledky lze jednoznačně zařadit jednorázové vysoké hodnoty *E. coli* v profilech Olšava-Kunovice, Dyje-Podhradí, Dyje-Jevišovka apod.

## Závěr

*Escherichia coli* je velmi dobrý a vysoce specifický ukazatel jakosti vody, indikující fekální znečištění. Při kvantitativním stanovení *E. coli* je třeba striktně dodržovat předepsané metody a dbát na přesnost

# PROFIL VOD KE KOUPÁNÍ (a bathing water profile)

Helena Grünwaldová

## Klíčová slova

profil vod ke koupání, kvalita koupací vody

## Souhrn

V roce 2006 byla přijata směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES týkající se řízení jakosti vod ke koupání. Směrnice ukládá členským státům vytvořit do 24. 3. 2011 profily vod ke koupání, které budou obsahovat popis všech jejich charakteristik. Článek objasňuje vytvoření profilu vod a posuzování znečištění v těchto profilech.

## Úvod

Základní požadavky na přírodní koupací vody (moře, sladkovodní nádrže a toky) v Evropské unii (EU) jsou určeny směrnicí Rady 76/160/EHS o jakosti vody ke koupání [1]. Účelem směrnice bylo zajistit, aby voda u pláží a ve vnitrozemských koupalištích nebyla bakteriologicky nebo chemicky znečištěna natolik, že by mohla ohrozit lidské zdraví. Směrnice patří k nejstarším předpisům EU a vedla k trvalému zlepšování kvality vody na evropských koupalištích. Po třiceti letech ji však bylo třeba novelizovat, aby se zohlednila nejmodernější vědecké a technické poznatky. V únoru 2006 byla schválena směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES (dále jen „směrnice“) o řízení jakosti vod ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS [2]. Do dvou let by měla být plně

stanovení tím, že se zpracovává takový objem vzorku, kdy se odečítá statisticky dostatečný počet kolonií.

Byly zpracovány výsledky stanovení *E. coli* v povrchových vodách České republiky (100 profilů státní sítě, 12 odběrů ročně) v roce 2007. Ze získaných výsledků byl navržen limit přípustného znečištění toků 25 ktj/ml. V případě použití aritmetického průměru k hodnocení výsledků by tento limit splnilo 58 % profilů, v případě geometrického průměru a mediánu by vyhovělo 82 % profilů a v případě percentilu P95 by vyhovělo 28 % profilů. U třetiny profilů byl rozptyl výsledků stanovení *E. coli* během roku větší než 150 %, což je zejména u menších toků způsobeno změnami průtoků v souvislosti s vyššími srážkami.

## Literatura

- Baudišová, D. Stanovení reprodukovatelnosti mikrobiologických metod. *Zpravodaj pro hydroanalytické laboratoře*, 2006, č. 37, s. 27–30.
- Baudišová, D. a Hejtmánek, V. Hodnocení mikrobiální kontaminace povrchových vod. *VTEI*, roč. 45, 2003, č. 2, s. 7–9, příloha *Vodního hospodářství* č. 6/2003.
- Baudišová D. *Escherichia coli* v povrchových vodách. *VTEI*, roč. 49, 2007, č. 3, str. 4–5, příloha *Vodního hospodářství* č. 10/2007.

Zpracováno s podporou výzkumného záměru MZP0002071101.

RNDr. Dana Baudišová, Ph.D.  
VUV T.G.M., v.v.i., Praha  
Dana.Baudišova@vuv.cz

Lektoroval Mgr. Karel Kolář, Ph.D., srpen 2008

## Key words

*E. coli*, Czech rivers, water quality

*Escherichia coli* in Czech surface waters (Baudišová, D.)

***Escherichia coli* is a very good and highly specific indicator of water quality, indicating faecal pollution. During the quantitative detection of *E. coli* it is necessary to follow strictly the method prescribed, with the respect to the precision of the detection. The results of detection of *E. coli* in the year of 2007 (100 profiles of state monitoring network, 12 samples per year) were processed. From the results obtained, the value limit of 25 cfu/ml was proposed. In the case of using the arithmetic mean for the evaluation of results, 58% of the profiles met the proposed value limit, in the case of geometric means and average values it was 82%, and in the case of using the percentile P95, it was 28% of them. In the third of the profiles studied, the relative standard deviation was higher than 150%. That is – mainly in the case of smaller streams, caused by changes of the flow during wet weather.**

transponována do právních předpisů ČR a k realizaci jejich ustanovení v praxi by mělo dojít do konce roku 2014 [2, 4, 5, 6, 7].

## Profil vod ke koupání ve směrnici 2006/7/ES

Směrnice ve svém článku 6 a Příloze III ukládá členským státům vytvořit **profily vod ke koupání**, které mohou zahrnovat jednu část vod ke koupání nebo několik spolu sousedících vod ke koupání. Profily vod ke koupání budou obsahovat popis veškerých charakteristik vod ke koupání, včetně dlouhodobého posouzení příčin znečištění a přijatých opatření. Členské státy zajistí, aby profily vod ke koupání byly vytvořeny do 24. března 2011 a pak pravidelně aktualizovány.

Směrnice zavádí tedy zcela nový pojem **profil vod ke koupání**, zatímco dosud se odborní pracovníci z celé oblasti voda setkávali s pojmem profilu ve smyslu např. profil podélný, měrný, profil toku, profil průtočný, vodoměrný apod. [3]. Jde tedy o zavedení nového systému sběru dat a informací podle požadavků „směrnice“ s respektováním národních specifik.

Podle Přílohy č. III této „směrnice“ **profil vod ke koupání** musí obsahovat tyto informace:

- 1) popis fyzikálních, geografických a hydrologických charakteristik vod ke koupání a jiných povrchových vod v povodí, které by mohly být příčinou znečištění, mají význam pro účely této směrnice a jsou předpokládány Rámcovou směrnicí;
- 2) určení a posouzení příčin znečištění, které mohou mít nepříznivý vliv na vodu ke koupání a poškodit zdraví koupajících se;
- 3) posouzení možného rozmnožení sinic;
- 4) posouzení možného rozmnožení makroskopických řas nebo fytoplanktonu;
- 5) vyplývá-li z posouzení příčin znečištění, že existuje riziko krátkodobého znečištění, pak se musí dále uvést:
  - předpokládaný charakter, četnost a doba trvání očekávaného krátkodobého znečištění;

- údaje o zbyvajících příčinách znečištění, včetně přijatých opatření řízení a časového plánu k jejich odstranění;
- opatření přijatá v případě krátkodobého znečištění s uvedením orgánů odpovědných za přijetí těchto opatření a údajů o spojení na tyto orgány;

6) údaj o tom, kde se nachází monitorovací místo.

Na základě posouzení jakosti vody ke koupání v koupací oblasti se profil vod ke koupání klasifikuje a aktualizuje.

V případě vod ke koupání předtím klasifikovaných jako „výborné“ jakosti je nutno profil vod ke koupání přezkoumat a popřípadě aktualizovat pouze tehdy, dojde-li ke změně klasifikace na „dobrou“, „příjemnou“ nebo „nevyhovující“.

V případě vod ke koupání klasifikovaných jako „dobré“, „příjemné“ nebo „nevyhovující“ jakosti je nutno profil vod ke koupání pravidelně přezkoumat, aby se posoudilo, zda došlo ke změně hledisek. V případě potřeby se profil aktualizuje. Četnost a rozsah přezkumu se určí na základě povahy a závažnosti znečištění. Přezkumy však musí být v souladu přinejmenším s hledisky uvedenými v *tabulce 1* a musí se provádět s četností stanovenou v uvedené tabulce.

**Tabulka 1.** Četnost a rozsah přezkumu profilu vod ke koupání

Klasifikace vod ke koupání	Dobrá	Příjemná	Nevyhovující
Přezkumy se uskuteční nejméně každé	4 roky	3 roky	2 roky

### Stanovení profilu vod ke koupání

Při stanovení profilu vod ke koupání je třeba postupovat v jednotlivých krocích, uvedených ve schématu na *obr. 1*. Profil vod ke koupání musí být především vytvořen a posuzován z hlediska zdrojů fekálního znečištění a způsobu šíření tohoto znečištění do koupací vody podle indikátorových mikroorganismů: *Escherichia coli* (*E. coli*) a střevní enterokoky. Důraz na ochranu kvality koupacích vod je kladen během celého procesu – od monitoringu až po přijatá opatření. Obsah jednotlivých dílčích kroků pro vytvoření profilu vod ke koupání uvedených ve schématu je uveden v následujících přehledech.

#### Popis oblasti a hydromorfologie

##### Obecný popis a lokalizace koupacího místa

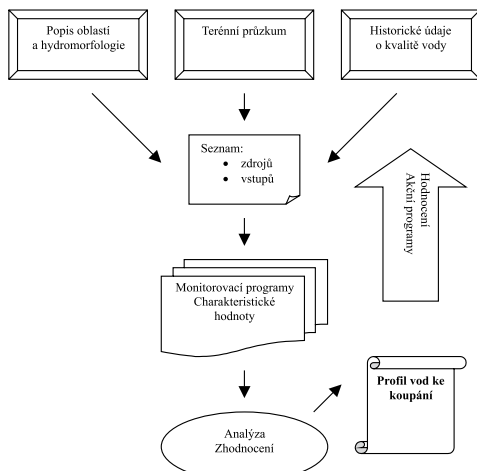
- mapa lokality,
- lokalizace – poloha,
- městská/venkovská oblast,
- ohraničení území/vymezení území koupacích vod.

##### Obecný popis pláže

- sanitární zařízení,
- občerstvení,
- odpadkové koše,
- čištění sanitárního zařízení,
- čištění pláže,
- kosení trávy, popřípadě ošetření a odstraňování dřevin,
- herní plocha,
- počet návštěvníků,
- povrch pláže/dna,
- ohraničení koupací zóny,
- charakter břehu,
- přístavní hráz, molo.

##### Hydrologický popis lokality

- hydrologická mapa,
- modelování,



**Obr. 1.** Postup pro vytvoření profilu vod ke koupání

- ohraničení vodního systému,
- hloubkový profil,
- sledování vodní hladiny.

#### Potenciální zdroje znečištění zjištěné z mapových podkladů

- seznam jednotlivých zdrojů znečištění,
- návrh modelů pro charakteristiku proudění a větru.

#### Seznam zdrojů znečištění pro popis oblasti a hydromorfologii

##### Seznam zdrojů znečištění v dané lokalitě

- čištění odpadních vod,
- velkochovy zvířat a jejich zpracování,
- kanalizace,
- nečištěné odpadní vody,
- dešťové vody z komunikací,
- lodní doprava,
- dobytek na pastvinách,
- úložiště hnoje,
- farmářské a chovatelské společnosti,
- zemědělské znečištění,
- řeky, uzavřené kanály,
- sedimenty, navážka,
- rekreační provoz loď,
- hausbóty,
- rekreatanti,
- domácí zvířata na břehu,
- vodní ptactvo,
- zvířata ve volné přírodě.

#### Terénní průzkum

##### Plán koupacího místa

- sanitární zařízení,
  - odpadové hospodářství,
  - charakter břehu,
  - počet návštěvníků/koupajících se,
  - upřesnění plochy vody (proudu),
  - přítok srážkové vody do koupací vody,
  - lodní doprava,
  - viditelné znečištění,
  - rekreační plavba,
  - přístavní hráze,
  - mola,
  - lodní přístavy,
  - hausbóty,
  - velko/malochov hospodářských zvířat v okolí,
  - čištění odpadních vod,
  - přítoky nečištěných odpadních vod,
  - domácí zvířata na břehu,
  - vodní ptactvo,
  - průmysl v okolí.
- #### Ekologické ukazatele
- vodní rostliny,
  - průhlednost,
  - ryby,
  - kvalita vody (všeobecně),
  - pach,
  - pěna,
  - podloží koupací vody (jíl, písek, kameny).

#### Historické údaje o kvalitě vody

##### Povinná data

- registrovaný počet a druh stížností,
- převládající důvody zákazů koupání,
- časový interval převládajících zákazů.

##### Bakteriologická data (včetně překročení limitních hodnot)

- hodnoty vyšší než v dlouhodobém normálu, vliv sezonních vlivů v okolí (hnízdění vodních ptáků, provozování pastvin),
- modelování v čase,
- korelace s množstvím dešťových srážek, se směrem větru, s počtem koupajících se.

##### Bakteriologické údaje a další parametry

- jiné parametry, které nejsou běžně zjišťovány v koupací vodě (viditelnost, výskyt pěny, vodivost, suspendované látky, hodnota pH, teplota vody),
- možné střídání aktivit na přilehlém území ke koupací vodě,
- domácí zvířata na břehu,
- náhlé případy, události,
- jiná opatření v dané lokalitě.

##### Chemické a ekologické údaje

- problémy se sinicemi,
- zdravotní problémy koupajících se,
- znečištění vodního dna,
- vysoký obsah pesticidů ve vodě.

## Seznam zdrojů znečištění a způsobu vnosu do koupací vody

- čištění odpadních vod,
- velkochovy zvířat a jejich zpracování,
- kanalizace,
- nečištěné odpadní vody,
- dešťové znečištění, splachy,
- lodní doprava,
- chov dobytka,
- provozování pastvin,
- farmy s možným odváděním vody z ohrad,
- zemědělské znečištění,
- řeky, potoky, kanály,
- vypouštění nebo zviřování sedimentů, bagrování,
- rekreační provoz na lodích,
- hausbóty,
- koupající se,
- domácí zvířata na břehu,
- vodní ptactvo,
- fauna (zvířata ve volné přírodě), krysy atd.

## Charakteristické hodnoty

- seznam charakteristických hodnot,
- seznam potenciálních zdrojů znečištění a způsob jejich vnosu do koupací vody,
- podíly potenciálních zdrojů znečištění pomocí modelu, který obsahuje:
  - schéma lokality,
  - přesná místa zdrojů znečištění,
  - charakteristické hodnoty jako vstupní data pro určení stupně znečištění a doby trvání tohoto znečištění,
  - vliv zdrojů znečištění v průběhu různých časových období (v závislosti na typu zdroje).

## Strategický monitoring

- Existuje několik důvodů pro vytvoření společného postupu. Jsou to:
- charakteristické hodnoty pro jednotlivé zdroje znečištění doposud chybí stejně tak jako nápravná opatření,
  - celkové hodnocení kvality koupací vody a jejího okolí není k dispozici,
  - výsledky modelování je nutno podpořit dalšími údaji týkajícími se znečištění příslušné lokality a jejího okolí.
- Je třeba vytvořit takové množství strategií, kolik druhů znečištění bude zjištěno a prověřeno.

## Závěr

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES o řízení jakosti vod ke koupání zavádí nový pojem **profil vod ke koupání**. V Příloze III uvedené směrnice je vymezen obsah **profilu vod ke koupání** a členské státy mají za povinnost vytvořit poprvé **profily vod ke koupání do 24. března 2011**.

Pro vytvoření a aktualizaci **profilu vod ke koupání** podle směrnice 2006/7/ES a naplnění Přílohy III této směrnice je třeba shromáždit, určit, zjistit a verifikovat následující data:

1. popis oblasti a hydromorfologie,
2. terénní průzkum,
3. historické údaje o kvalitě vody,
4. seznam zdrojů znečištění a způsobu vnosu do koupací vody,

# POVOLENÍ K NAKLÁDÁNÍ S VODAMI PODLE VODNÍHO ZÁKONA V SOUVISLOSTI S NĚKTERÝMI USTANOVENÍMI ZÁKONA O INTEGROVANÉ PREVENCI

Arnošt Kult

## Klíčová slova

vypouštění odpadních vod, povrchové vody, zdroj znečištění, vodní zákon, integrované povolení

## Souhrn

Článek se zabývá postupem povolování vypouštění odpadních vod do vod povrchových. Vydáním zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), došlo ke změnám v povolování podle zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon). Rozhodnutí podle § 8 není vždy vydáváno pouze podle vodního zákona – jeho vydání je často nahrazeno postupem v řízení o vydání integrova-

5. charakteristické hodnoty,
6. strategický monitoring.

## Literatura

- [1] Směrnice Rady 76/160/EHS o jakosti vody ke koupání z 8. 12. 1975.
- [2] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES ze dne 15. února 2006 o řízení jakosti vod ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS.
- [3] Říha, J. Anglicko-český a česko-anglický slovník vodních staveb a vodního hospodářství. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 1995.
- [4] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).
- [5] Vyhláška č. 168/2006 Sb., kterou se stanoví povrchové vody využívané ke koupání osob.
- [6] Vyhláška č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity venkovních hracích ploch.
- [7] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů.
- [8] Handdreiking bij het opstellen van een zwemwaterprofiel. Riza – Grontmij, 21. 6. 2005, 44 p.
- [9] Improving Coastal and Recreational Waters – ICREW. Project documentation. www.icrew.info

Zpracováno v rámci projektu SP/2e7/58/08 Zjištění parametrů ovlivňujících profily vod ke koupání z hlediska životního prostředí.

Ing. Helena Grünwaldová, CSc.  
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.  
Helena\_Grunwaldova@vuv.cz  
Lektoroval prof. Ing. Václav Janda, CSc., duben 2008

## Key words

a bathing water profile, quality of bathing water

A bathing water profile (Grünwaldová, H.)

At the beginning of 2006, the new Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC (Directive) was accepted. On the basis of this Directive a proactive management of the bathing water quality must be carried out; there is a particular need for the detection and quantification of sources that should be described in what are known as bathing water profiles.

Member States shall ensure that bathing water profiles are established, shall be reviewed and updated in accordance with Annex III. Each bathing water profile may cover a single bathing water or more on contiguous bathing waters. Bathing water profiles shall be established for the first time by 24 March 2011.

A bathing water profile is primarily intended to gain an understanding of the faecal sources and routes of pollution.

This paper makes specific knowledge available about pollution at bathing water location.

ného povolení. Jde o problematickou záležitost (u průmyslových zdrojů znečištění) především při aplikaci § 12 zákona č. 254/2001 Sb. a při implementaci směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

## Úvod

Integrovaný přístup k ochraně životního prostředí je zakotven v právu Evropské unie směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2008/1/ES [7] (dříve 96/61/ES) o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC). V roce 2002 vyšel zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci) [3], který v § 48 stanovil:

V zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), se v § 126 doplňuje odstavec 5, který zní: „(5) Rozhodnutí vydaná podle § 8 odst. 1, § 16 odst. 1, § 17 odst. 1, § 36, 37, § 39 odst. 2 písm. a) a vyjádření podle § 18 odst. 1 se nevydávají podle tohoto zákona, pokud je jejich vydávání nahrazeno postupem v řízení o vydání integrovaného povolení podle zákona o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci). Ostatní ustanovení tohoto zákona tím nejsou dotčena.“

Účinnost zákona č. 76/2002 Sb. byla stanovena § 58 k 1. lednu 2003, s výjimkou ustanovení § 5 a 6, která nabyla účinnosti dnem vyhlášení.

Pro posouzení míry dopadu tohoto zákona v období 2003–2007 byla provedena níže uvedená statistická analýza, která vycházela z dostupných údajů předávaných Výzkumnému ústavu vodohospodářskému T. G. Masaryka, veřejné výzkumné instituci (dále jen „VÚV T.G.M.“), jednotlivými správci povodí. Databáze je primárně využívána pro výpočty v rámci tzv. souhrnné vodní bilance; jsou však k dispozici rovněž hodnoty popisující jakost vypouštěných odpadních vod a doplňující další identifikační a správní údaje.

### Údaje obsažené v databázi souhrnné vodní bilance

Na základě § 1 odst. 2 vyhlášky č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci [5], a současně s ohledem na provádění výpočtu rekonstrukce přirozených průtoků ve vodních tocích podle údajů ze sítě vodoměrných stanic Českého hydrometeorologického ústavu, jsou v odboru ochrany vod a informatiky k dispozici údaje získávané na základě § 10 a 11 vyhlášky č. 431/2001 Sb. [5]. Rozsah údajů, které shromažďují správci povodí od povinných subjektů, je stanoven ve vzorovém tiskopisu uvedeném v přílohách č. 1 až 4 zmíněné vyhlášky. Pro téma tohoto článku byly využity pouze údaje specifikované v příloze č. 3 tiskopisu – „vypouštěné vody“.

Kromě identifikačních informací o příslušném zdroji vypouštění, včetně údajů o množství a jakosti odpadních vod charakterizovaných vybranými ukazateli znečištění, jsou správci povodí shromažďovány rovněž údaje týkající se individuálních rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod vydaných na základě § 38 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů [1]. V databázi jsou k dispozici rovněž následující údaje:

- kdo rozhodnutí vydal,
- pod jakým čj.,
- kdy (uvádí se datum),
- platnost rozhodnutí (do),
- c) povolené množství vypouštěných odpadních vod v max. l/s, tis. m<sup>3</sup>/měs. a tis. m<sup>3</sup>/rok.

Kromě „administrativních“ údajů jednotliví znečišťovatelé vyplňují rovněž údaje o vypouštěném znečištění, a to u ukazateli:

- BSK<sub>5</sub> (pětidenní biochemická spotřeba kyslíku s potlačením nitrifikace),
- CHSK<sub>Cr</sub> (chemická spotřeba kyslíku dichromanem),
- NL (nerozpuštěné látky),
- RAS (rozpuštěné anorganické soli),
- N–NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (amoniakální dusík),
- N<sub>anorg</sub> (celkový anorganický dusík),
- P<sub>celk</sub> (celkový fosfor).

Dále jsou k dispozici i hodnoty tzv. produkovaného znečištění. Jde o průměrné koncentrace odpadních vod na konci výrobního procesu nebo, v případě splaškových vod, koncentrace na přítoku do čistírny odpadních vod, a to u ukazateli:

- BSK<sub>5</sub>,
- CHSK<sub>Cr</sub>,
- NL,
- RAS,
- N–NH<sub>4</sub><sup>+</sup>,
- N<sub>anorg</sub>,
- P<sub>celk</sub>.

Do databáze jsou také ukládány hodnoty vyčíslovací množství vypouštěných odpadních vod od jednotlivých zdrojů znečištění po jednotlivých měsících a celkový součet za uvedený rok.

### Popis způsobu provedení statistického šetření

Vlastní statistické šetření bylo provedeno za období 2003–2007 (celkem pět let). Vycházelo se z předpokladu, že podle § 107 písm. k) zákona č. 254/2001 Sb. [1] do působnosti krajských úřadů patří pouze povolování vypouštění do vod povrchových ze zdrojů znečištění o velikosti 10 000 ekvivalentních obyvatel nebo více. Sestavený program provedl analýzu údajů uvedených v položce a) („kdo rozhodnutí vydal“). Na základě hodnoty celkového množství vypouštěných odpadních vod v uvedeném roce a údaje v položce k) (BSK<sub>5</sub> – produkované) byl proveden odhad počtu ekvivalentních obyvatel u každého zdroje znečištění. Kde byla hodnota menší než 10 000 a současně bylo zjištěno, že povolení vydal příslušný krajský úřad, tam bylo možné dovodit [i podle položky c)], že jde o povolení podle zákona č. 76/2002 Sb. [3] (nikoli podle zákona č. 254/2001 Sb. [1]). Pro ověření uvedeného algoritmu byla využita databáze uvedená na internetové stránce MŽP:

<http://www.env.cz/www/ippc.nsf/companylist?OpenView>

Na této stránce je veřejně přístupný seznam provozovatelů, kteří mají integrované povolení vydané na základě zákona č. 76/2002 Sb. [3]. Ke konci roku 2007 to bylo celkem 977 provozovatelů (právnických nebo fyzických osob, které provozují zařízení podle zákona č. 76/2002 Sb.). Kromě názvu znečišťovatele je k dispozici i tzv. identifikační číslo příslušného subjektu (IČ). Tento údaj je současně požadován též v tiskopisu vytištěném podle přílohy č. 3 – „vypouštěné vody“ – podle požadavků vyhlášky č. 431/2001 Sb. [5].

Výpočet provedený při použití údajů obsažených v položce a) („kdo rozhodnutí vydal“) získaných z údajů shromažďovaných podle vyhlášky č. 431/2001 Sb. [5] byl v roce 2007 porovnán se seznamem provozovatelů uvedeným na internetové stránce MŽP (sestaveným v souladu s příslušnými ustanoveními zákona č. 76/2002 Sb. [3]). K tomuto seznamu byly výpočetním programem přiřazeny příslušné hodnoty vypouštěného znečištění na základě údaje IČ. Zjištěný rozdíl proti hodnotám vypočteným pouze z údajů shromažďovaných podle vyhlášky č. 431/2001 Sb. [5] byl nevýznamný (asi 1 % u vypouštěného znečištění podle CHSK<sub>Cr</sub> za celou Českou republiku). Tím bylo potvrzeno, že postup použitý u každého zdroje znečištění (s následným přiřazením příslušného odpovídajícího správního úřadu) a založený na stanovení počtu ekvivalentních obyvatel (výpočet byl proveden na základě tzv. produkovaného znečištění – ukazatel BSK<sub>5</sub>), je správný a pro rámcovou analýzu trendu údajů vztahených k území celé České republiky poskytuje dostatečně přesné výsledky. Proto bylo možné bez obav přistoupit k vlastnímu výpočtu za roky: 2003, 2004, 2005, 2006 a 2007.

### Výsledky statistického šetření

Šetření se provedlo pouze u ukazatele jakosti vody CHSK<sub>Cr</sub>. Jde o nejlépe vykazovaný údaj, a to i u menších zdrojů znečištění. Výsledky uvádíme v *tabulce 1*. V té je vyčísleno ekvivalentní množství vypouštěného znečištění od zdrojů, které měly v daném roce povolení vypouštět odpadní vody buď od krajských úřadů, nebo od obecních úřadů obcí s rozšířenou působností (popřípadě starší povolení od okresních úřadů). Ve třetím a čtvrtém sloupci jsou hodnoty vypouštěného znečištění podle ukazatele CHSK<sub>Cr</sub> (v tunách za kalendářní rok) od komunální sféry. Zatřídění bylo provedeno podle číselného kódu označujícího ekonomickou činnost. Jde o povinně vyplněný kód přílohy č. 3 tiskopisu – „vypouštěné vody“ podle odvětvové klasifikace ekonomických činností (dále jen OKEČ) Českého statistického úřadu. OKEČ 90 označuje činnosti související s odstraňováním odpadních vod a odpadů a s čištěním měst, OKEČ 75 veškeré činnosti veřejné správy. V druhém případě pak jde o obce, které samy provozují kanalizace pro veřejnou potřebu ve smyslu zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů [2]. Součet hodnot obou položek vyjadřuje vypouštění od komunálních zdrojů znečištění celkem (jen zanedbatelný počet zdrojů ve skupině OKEČ 75 má ekonomickou činnost jiného typu než provozování kanalizace pro veřejnou potřebu – např. koupaliště). V předposledním sloupci tabulky je uvedeno znečištění od ostatních znečišťovatelů – jde především o průmysl.

Pro celkový přehled byla zpracována *tabulka 2*. Z údajů vyplývá, že od roku 2003 značně narostl počet povolení vydaných na základě zákona č. 76/2002 Sb. [3]. V roce 2007 už vypouštěné znečištění odpovídající zdrojům znečištění s integrovaným povolením a charakterizované ukazatelem CHSK<sub>Cr</sub> činilo 36,1 %, tj. více než 1/3 z celkového vypouštěného znečištění (podle tohoto ukazatele) v České republice. U celkového množství vypouštěného znečištění odpovídajícího pouze kategorii průmysl a ostatní šlo dokonce v roce 2007 o 91,6 %. Lze říci, že mnohé průmyslové podniky (jde spíše o velké zdroje znečištění) mají dnes převážně jen integrovaná povolení. Poněkud méně výrazná jsou procenta vypočtená z počtu zdrojů znečištění (menší průmyslové podniky mají integrovaná povolení jen ojediněle).

### Možnost změny nebo zrušení povolení podle vodního zákona a zákona o integrované prevenci

Podle ustanovení § 12 odst. 1 písm. h) zákona č. 254/2001 Sb. [1] platí, že vodoprávní úřad může z vlastního podnětu nebo na návrh platné povolení k nakládání s vodami změnit nebo zrušit, je-li to nezbytné ke splnění

- akčního programu (§ 33 odst. 2),
- programů snížení znečištění povrchových vod (§ 34 odst. 2 a § 35 odst. 1),
- programů snížení znečištění povrchových vod nebezpečnými závadnými látkami a zvláště nebezpečnými závadnými látkami (§ 38 odst. 5),
- plánu pro zlepšování jakosti surové vody podle zvláštního právního předpisu,
- plánu oblasti povodí (§ 25 odst. 6).

Dále platí podle § 9 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [1], že povolení k vypouštění odpadních vod nemůže být vydáno na dobu delší než 10 let, v případě vypouštění odpadních vod se zvláště nebezpečnými látkami



nebo nebezpečnými látkami na dobu delší než 4 roky.

Naproti tomu zákon č. 76/2002 Sb. [3] v § 18 stanoví (přezkum plnění závazných podmínek integrovaného povolení), že příslušný správní úřad provede alespoň každých 8 let přezkum, zda nedošlo ke změně okolností, které by mohly vést ke změně závazných podmínek integrovaného povolení. Dále pak vždy přezkoumá (§ 18 odst. 2) závazné podmínky integrovaného povolení:

- a) má-li za to, že došlo k závažnému porušení podmínek integrovaného povolení,
- b) došlo-li k takové změně v nejlepších dostupných technikách, která umožní významné snížení emisí bez vynaložení ekonomicky neúnosných nákladů na jejich zavedení,
- c) zjistí-li, že provozní bezpečnost procesu nebo činnosti zařízení vyžaduje, aby bylo použito jiné techniky,
- d) vyžaduje-li to změna emisních limitů nebo standardů kvality životního prostředí provedená na základě jiných právních předpisů,
- e) je-li znečištění životního prostředí v důsledku provozu zařízení tak značné, že významně přesahuje standard kvality životního prostředí a nelze se k němu přiblížit jinak než změnou závazných podmínek provozu zařízení.

Obsah žádosti o integrované povolení je stanoven v § 4 zákona č. 76/2002 Sb. [3]. S ohledem na zákon č. 254/2001 Sb. [1] zmíníme ustanovení písmene e), kde je stanoveno, že žádost musí obsahovat i podklady vyžadované podle zvláštních právních předpisů. Dále pak je vymezena účast v řízení, a to v § 7 zákona č. 76/2002 Sb. [3] – za účastníka řízení se považuje také ten, kdo by jím byl podle zvláštních právních předpisů.

Z příslušných ustanovení zákona č. 76/2002 Sb. [3] vyplývá, že k přezkumu by mohlo s ohledem na zákon č. 254/2001 Sb. [1] a nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. [4], dojít nejspíše na základě § 18 odst. 2 zákona č. 76/2002 Sb. [3]. K uvedenému skutečnosti je však zapotřebí dodat, že přezkum není řízením o změně integrovaného povolení podle § 19a nebo zánikem integrovaného povolení podle § 20. Na základě přezkumu však může příslušný správní úřad vyzvat provozovatele zařízení v přiměřené lhůtě k podání žádosti o integrované povolení (§ 19 odst. 1 písm. b) zákona č. 76/2002 Sb. [3]).

## Závěr a legislativní doporučení

S ohledem na směrnici Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES [7] a § 23a (cíle ochrany vod jako složky životního prostředí) zákona č. 254/2001 Sb. [1] bude zapotřebí aplikovat ustanovení § 12 odst. 1 písm. h) téhož zákona. To bude spíše možné u těch zdrojů znečištění, na které se přímo nevztahují ustanovení zákona č. 76/2002 Sb. [3]. V současnosti jde o zdroje znečištění, které vypouštějí přibližně 64 % celkového znečištění v rámci České republiky (podle ukazatele  $CHSK_{Cr}$ ). Lze odhadnout, že po roce 2010 (vybudování a intenzifikace řady čistíren odpadních vod u komunálních zdrojů znečištění) půjde přibližně o 50 % z celkového vypouštěného znečištění. U nich bude možné snadněji aplikovat stanovení limitů ukazatelů vypouštěných odpadních vod do vod povrchových kombinovaným způsobem v souladu s nařízením vlády č. 61/2003 Sb. [4] a příslušným metodickým pokynem [6]. Určitým způsobem by bylo možné situaci regulovat za předpokladu, že by došlo k částečné úpravě (např. nepřímou novelou) § 18 odst. 2 písm. d) zákona č. 76/2002 Sb. [3] například takto:

*Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění zákona č. 521/2002 Sb., zákona č. 437/2004 Sb., zákona č. 695/2004 Sb., zákona č. 444/2005 Sb., zákona č. 222/2006 Sb. a zákona č. 25/2008 Sb. se mění takto:*

*1. V § 18 odst. 2 písm. d) se za slova „vyžaduje-li to změna emisních“ vkládají slova „a imisních“.*

**Tabulka 1.** Vypouštěné znečištění podle ukazatele  $CHSK_{Cr}$  v tunách za rok povolené na základě zákona č. 76/2002 Sb. a zákona č. 254/2001 Sb. v období 2003–2007

Kdo povolil	Povoleno podle zákona	OKEČ 90	OKEČ 75	Průmysl a ostatní	Celkem ČR
<b>Vypouštěno v r. 2003 v t/rok</b>		38 489 39 313	824	21 399	60 712
Povolily krajské úřady	č. 76/2002 Sb. č. 254/2001 Sb. Celkem	9 792 9 792		675 0 675	10 467
Povolily obce s r. p. (okresy)	č. 254/2001 Sb.	29 521		20 724	50 245
<b>Vypouštěno v r. 2004 v t/rok</b>		35 040 35 102	62	22 257	57 359
Povolily krajské úřady	č. 76/2002 Sb. č. 254/2001 Sb. Celkem	11 766 11 766		11 581 163 11 745	23 510
Povolily obce s r. p. (okresy)	č. 254/2001 Sb.	23 336		10 512	33 849
<b>Vypouštěno v r. 2005 v t/rok</b>		32 650 33 411	761	19 369	52 780
Povolily krajské úřady	č. 76/2002 Sb. č. 254/2001 Sb. Celkem	16 794 16 794		14 446 190 14 636	31 430
Povolily obce s r. p. (okresy)	č. 254/2001 Sb.	16 617		4 733	21 350
<b>Vypouštěno v r. 2006 v t/rok</b>		32 218 32 839	621	19 890	52 729
Povolily krajské úřady	č. 76/2002 Sb. č. 254/2001 Sb. Celkem	17 384 17 384		16 494 120 16 615	33 998
Povolily obce s r. p. (okresy)	č. 254/2001 Sb.	15 455		3 275	18 730
<b>Vypouštěno v r. 2007 v t/rok</b>		28 918 29 599	681	19 294	48 893
Povolily krajské úřady	č. 76/2002 Sb. č. 254/2001 Sb. Celkem	16 910 16 910		17 669 78 17 747	34 657
Povolily obce s r. p. (okresy)	č. 254/2001 Sb.	12 689		1 547	14 236

**Tabulka 2.** Procento vypouštěného znečištění u ukazatele  $CHSK_{Cr}$  a procento počtu zdrojů znečištění s povolením vydaným na základě zákona č. 76/2002 Sb.

	2003	2004	2005	2006	2007
Procento vypouštěného $CHSK_{Cr}$ povoleného podle zákona č. 76/2002 Sb. z celkového vypouštěného znečištění v ČR	1,1	20,2	27,4	31,3	36,1
Procento vypouštěného $CHSK_{Cr}$ povoleného podle zákona č. 76/2002 Sb. z celkového znečištění vypouštěného zdroji zařazenými mezi průmysl a ostatní	3,2	52,0	74,6	82,9	91,6
Procento počtu zdrojů znečištění povoleného podle zákona č. 76/2002 Sb. z celkového počtu všech zdrojů v ČR	1,1	4,2	7,3	9,7	11,8
Procento počtu zdrojů znečištění povoleného podle zákona č. 76/2002 Sb. z celkového počtu zdrojů zařazených mezi průmysl a ostatní	3,6	14,4	25,7	34,7	43,7

## Seznam použitých podkladů

- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění zákona č. 76/2002 Sb., zákona č. 320/2002 Sb., zákona č. 274/2003 Sb., zákona č. 20/2004 Sb., zákona č. 413/2005 Sb., zákona č. 444/2005 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 222/2006 Sb., zákona č. 342/2006 Sb., zákona č. 25/2008 Sb., zákona č. 167/2008 Sb., zákona č. 180/2008 Sb. a zákona č. 181/2008 Sb.
- [2] Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění zákona č. 320/2002 Sb., zákona č. 274/2003 Sb., zákona č. 20/2004 Sb., zákona č. 167/2004 Sb., zákona č. 127/2005 Sb., zákona č. 76/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb. a zákona č. 222/2006 Sb.
- [3] Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění zákona č. 521/2002 Sb., zákona č. 437/2004 Sb., zákona č. 695/2004 Sb., zákona č. 444/2005 Sb., zákona č. 222/2006 Sb. a zákona č. 25/2008 Sb.
- [4] Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb.

- [5] Vyhláška č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci.
- [6] Metodický pokyn č. 14 odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k nařízení vlády č. 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech (Věstník MŽP č. 10/2007).
- [7] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/1/ES ze dne 15. ledna 2008 o integrované prevenci a omezení znečištění (kodifikované znění) (nahradila směrnici 96/61 ES).
- [8] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

Zpracováno s podporou výzkumného záměru MZP0002071101.

Ing. Arnošt Kult  
VÚV T.G.M., v. v. i., Praha  
arnost\_kult@vuv.cz

Lektoroval Ing. Josef Hladný, CSc., červenec 2008

## Seznam laboratoří s Osvědčením o správné činnosti laboratoře,

které je podle zákona č. 254/2001 Sb. a vyhlášky č. 293/2002 Sb. jednou z podmínek splnění požadavků na oprávněnou laboratoř

Stav ke dni 1. 8. 2008

### Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Referenční laboratoř složek životního prostředí a odpadů  
Osvědčení č. 356 ze dne 2. 1. 2008, platné do 30. 9. 2008  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, RA, VZ / pit, pov, odp, výluh  
Adresa: Podbabská 30, 160 00 Praha 6-Podbaba  
Telefon: 220 197 321                      Telefax: 224 310 759  
Vedoucí: Ing. Věra Očenášková       vera\_ocenaskova@vuv.cz

### Vodohospodářské laboratoře, s. r. o.

laboratoř  
Osvědčení č. 350 ze dne 8. 10. 2007, platné do 31. 1. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Teplého 2014, 530 02 Pardubice  
Telefon: 466 304 832                    Telefax: 466 304 163  
Vedoucí: Ing. Vlastislav Mácha       vhl@iol.cz

### TOMA, a. s.

laboratoř TOMA, a. s.  
Osvědčení č. 315 ze dne 8. 6. 2006, platné do 30. 9. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp, výluh  
Adresa: tř. T. Bati, 765 82 Otrokovice  
Telefon: 577 664 357                    Telefax: 577 662 490  
Vedoucí: Ing. Jiří Chromek, CSc.      jchromek@tomaas.cz

### Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.

laboratoře  
Osvědčení č. 307 ze dne 26. 1. 2006, platné do 31. 1. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp  
Adresa: U Vodárny 137, 537 01 Chrudim II  
Telefon: 469 637 101                    Telefax: 469 630 401  
Vedoucí: Milada Bukačová            tefr@vz.cz

### Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., pobočka Brno

laboratoř  
Osvědčení č. 316 ze dne 30. 6. 2006, platné do 30. 6. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, TX, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Mojžírovo náměstí 16, 612 00 Brno  
Telefon: 541 126 311                    Telefax: 541 211 397  
Vedoucí: RNDr. Michal Pavonič       michal.pavonic@vuv.cz

### Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., pobočka Ostrava

chemická laboratoř  
Osvědčení č. 353 ze dne 2. 6. 2008, platné do 31. 1. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, VZ / pit, pov, odp

### Key words

discharge of waste water, surface water, source of pollution, the Water Act, integrated permission

Permission for the management of water under the Water Act in connection with certain provisions of the Act on integrated prevention (Kult, A.)

The article attends to description of procedure of permission of discharge of waste water into surface water. Based on the issue of Act No. 76/2002 Coll. (Act on integrated pollution prevention and control, on the integrated pollution register and on amendment to some laws (the Act on integrated prevention) there have been changes in the authorization under Act No. 254/2001 Coll. (the Water Act). Decision pursuant to Section 8 is not always issued pursuant to the Water Act – its issue is often substituted by a process in the proceedings on the issue of integrated permission. That is a problem (at industrial sources of pollution) particularly in the enforcement of Section 12 Act No. 254/2001 Coll. and in the implementation of the Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

Adresa: Macharova 5, 702 00 Ostrava-Přívov

Telefon: 596 134 181                    Telefax: 596 134 180  
Vedoucí: Ing. Petr Tušil, Ph.D.       petr\_tusil@vuv.cz

### Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.

VAK JČ – laboratoř Jindřichův Hradec  
Osvědčení č. 348 ze dne 28. 8. 2007, platné do 31. 8. 2012  
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov, odp  
Adresa: Jiráskovo předměstí 622/III, 377 32 Jindřichův Hradec  
Telefon: 384 361 898                    Telefax: 384 321 308  
Vedoucí: Jana Fiedlerová

### PRECIOSA, a. s.

Úsek rozvoje – laboratoř  
Osvědčení č. 322 ze dne 5. 9. 2006, platné do 30. 9. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA/pod, pov, odp  
Adresa: Podhorská 77, 466 01 Jablonec nad Nisou  
Telefon: 488 111 477                    Telefax: 483 313 785  
Vedoucí: Ing. Věra Pitrová            vaclav.kulas@preciosa.com

### Hexion Specialty Chemicals, a. s.

laboratoř OŽP a PB  
Osvědčení č. 338 ze dne 26. 4. 2007, platné do 30. 4. 2012  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Tovární 2093, 356 01 Sokolov  
Telefon: 352 614 410                    Telefax: 352 623 079  
Vedoucí: Ing. Miroslav Wittner       miroslav.wittner@hexionchem.com

### Miroslav Šena, vodohospodářská laboratoř, Nymburk-Babín laboratoř

Osvědčení č. 340 ze dne 23. 5. 2007, platné do 31. 5. 2012  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Nymburk Babín, Pošt. schr. 2, 288 02 Nymburk  
Telefon: 325 513 518                    Telefax: 325 513 518  
Vedoucí: Ing. Stanislav Marek       senalab@centrum.cz

### ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Jaderná elektrárna Dukovany

Chemická laboratoř, odd. chemické režimy  
Osvědčení č. 336 ze dne 21. 2. 2007, platné do 29. 2. 2012  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: 675 50 Dukovany  
Telefon: 561 102 038                    Telefax: 568 866 437  
Vedoucí: Ing. Petr Chvátal            Petr.Chvatal@cez.cz

### Ing. Dagmar Kopečná

Vodohospodářská laboratoř  
Osvědčení č. 357 ze dne 14. 1. 2008, platné do 31. 1. 2013  
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov, odp  
Adresa: Kolovratská 1476, 251 01 Říčany u Prahy  
Telefon: 323 602 539                    Telefax: 323 603 736  
Vedoucí: Ing. Dagmar Kopečná

### Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.

VAK JČ – laboratoř Písek  
Osvědčení č. 359 ze dne 18. 1. 2008, platné do 31. 1. 2013

Oblast platnosti: ZCHR / pov, odp  
Adresa: Alešova ulice, 397 11 Písek  
Telefon: 382 214 603  
Vedoucí: Petr Pulkrab petr.pulkrab@vakjc.cz

**ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárny Poříčí**

Vodní laboratoř, odd. provozních režimů  
Osvědčení č. 358 ze dne 1. 2. 2008, platné do 28. 2. 2013  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Kladská 466, 541 37 Trutnov 3-Poříčí  
Telefon: 492 102 227 Telefax: 492 102 199  
Vedoucí: Ing. Věra Krouželová Vera.Krouzelova@cez.cz

**Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a. s.**

provozní laboratoř ČOV  
Osvědčení č. 361 ze dne 1. 2. 2008, platné do 28. 2. 2013  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Okrouhlická 3288, 580 01 Havlíčkův Brod  
Telefon: 569 423 896 Telefax: 569 425 562  
Vedoucí: Petr Krejčí laborp@mujbox.cz

**ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárna Chvaletice**

Chemická laboratoř  
Osvědčení č. 365 ze dne 30. 6. 2008, platné do 30. 6. 2013  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: 533 12 Chvaletice  
Telefon: 462 102 920 Telefax: 462 103 525  
Vedoucí: Ing. Lea Pražáková Lea.Prazakova@cez.cz

**VODAK Humpolec, s. r. o.**

Laboratoř Vodak  
Osvědčení č. 365 ze dne 30. 5. 2008, platné do 31. 5. 2013  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Lužická 1673, 396 01 Humpolec (ČOV)  
Telefon: 565 533 150 Telefax: 565 533 307  
Vedoucí: Ing. Václav Čech sekretariat@vodakhu.cz

**Ekologická laboratoř PEAL, s. r. o.**

ekol. laboratoř  
Osvědčení č. 364 ze dne 28. 4. 2008, platné do 30. 4. 2013  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, VZ / pit, pov, odp, výluh  
Adresa: U Vodojemu 914/15, 142 00 Praha 4  
Telefon: 241 728 264 Telefax: 241 728 264  
Vedoucí: Ing. Ivan Černý milankempny@volny.cz

**Vodárenská společnost Chrudim, a. s.**

laboratoře  
Osvědčení č. 326 ze dne 13. 9. 2006, platné do 30. 9. 2008  
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov, odp  
Adresa: K Májovu, 537 04 Chrudim  
Telefon: 469 626 336 Telefax: 469 622 269  
Vedoucí: Ing. Dagmar Moravcová covchrudim@tiscal.cz

**Precheza, a. s.**

Centrální laboratoře – lab. životního prostředí  
Osvědčení č. 349 ze dne 3. 10. 2007, platné do 30. 9. 2008  
Oblast platnosti: ZCHR / odp, pov  
Adresa: Nábř. Dr. E. Beneše 24, 751 62 Přerov  
Telefon: 581 252 344 Telefax: 581 252 342  
Vedoucí: Ing. Jan Balcárek, Ph.D. jan.balcarek@precheza.cz

**Severočeské doly, a. s., Doly Nástup Tušimice**

OŘKJ – laboratoř severočeských dolů  
Osvědčení č. 330 ze dne 1. 12. 2006, platné do 31. 12. 2008  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, VZ / odp  
Adresa: 432 01 Kadaň  
Telefon: 474 902 158 Telefax: 474 902 016  
Vedoucí: Ing. Miroslav Šíma msima@mail.sdascz

**AQUA-CONTACT Praha, v. o. s.**

laboratoř  
Osvědčení č. 354 ze dne 28. 11. 2007, platné do 31. 10. 2008  
Oblast platnosti: ZCHR / pov, odp  
Adresa: Buzulucká 6, 160 00 Praha 6  
Telefon: 233 321 977 Telefax: 224 311 424  
Vedoucí: Ing. Karel Běhounek karel.behounek@aqua-contact.cz

**Mondi Packaging Paper Štětí a. s.**

Laboratoř vodního hospodářství, Centrální laboratoře  
Osvědčení č. 363 ze dne 1. 2. 2008, platné do 28. 2. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pov, odp  
Adresa: Litoměřická 272, 411 08 Štětí  
Telefon: 416 802 890 Telefax: 416 802 158  
Vedoucí: Ing. Martina Mihalková  
martina.mihalkova@mondipackaging.com

**ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárna Dětmarovice**

Chemické laboratoře ČEZ, Elektrárna Dětmarovice  
Osvědčení č. 346 ze dne 10. 7. 2007, platné do 31. 1. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp  
Adresa: č.p. 1202, 735 71 Dětmarovice  
Telefon: 591 102 742 Telefax: 596 550 336  
Vedoucí: Irena Kašpárková Irena.Kasparkova@cez.cz

**ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárna Mělník**

laboratoř vody ČEZ Mělník  
Osvědčení č. 331 ze dne 1. 12. 2006, platné do 30. 11. 2008  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: 277 03 Horní Počaply  
Telefon: 311 102 558 Telefax: 311 102 013  
Vedoucí: Katarína Vrnáková Katarina.Vrnakova@cez.cz

**Jiří Žovinec – AQUA-CHEM**

laboratoř odpadních vod ČOV  
Osvědčení č. 345 ze dne 14. 6. 2007, platné do 30. 6. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Čechova ul., 256 01 Benešov u Prahy  
Telefon: 317 721 496 Telefax: 317 721 496  
Vedoucí: Jiří Žovinec zovinec@quick.cz

**AQUA-AGRO SERVIS, s. r. o.**

Hydroanalytická zkušební laboratoř  
Osvědčení č. 343 ze dne 1. 6. 2008, platné do 31. 5. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp, výluh  
Adresa: Sirotčí 1145/7, 703 00 Ostrava 2-Vítkovice  
Telefon: 596 618 654 Telefax: 596 618 654  
Vedoucí: Ing. Jana Bzonková aqua.agroservis@worldonline.cz

**Jana Svobodová**

Chemická laboratoř  
Osvědčení č. 320 ze dne 30. 6. 2006, platné do 30. 6. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: 9. května 1184, 742 58 Příbor  
Telefon: 556 719 560 Telefax: 556 719 679  
Vedoucí: Ing. Jana Svobodová laborator\_pribor@seznam.cz

**ČEZ Energetické služby, s. r. o.**

vodohospodářská laboratoř  
Osvědčení č. 360 ze dne 15. 1. 2008, platné do 31. 12. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp  
Adresa: Výstavní 1144/103, 706 02 Ostrava-Vítkovice  
Telefon: 597 015 361 Telefax: 597 015 309  
Vedoucí: Zdeňka Poláčková zdenka.polachova@evias.cz

**Vodohospodářská společnost Benešov, spol. s r. o.**

laboratoř pitných vod  
Osvědčení č. 312 ze dne 3. 4. 2006, platné do 30. 4. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov  
Adresa: Černoleská 1600, 256 13 Benešov  
Telefon: 317 726 005 Telefax: 317 722 472  
Vedoucí: Ing. Věra Syslová vhs@abnet.cz

**Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.**

Útvar kvality – detašované pracoviště Tábor  
Osvědčení č. 309 ze dne 1. 3. 2006, platné do 31. 3. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR, MB, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Kosova 2894, 390 02 Tábor  
Telefon: 381 264 706 Telefax: 381 281 004  
Vedoucí: Alena Melicharová tebichova@ta.vakjc.cz

**AQUA SERVIS, a. s.**

laboratoř  
Osvědčení č. 323 ze dne 3. 10. 2006, platné do 31. 10. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp  
Adresa: Štemberkova 1094, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

Telefon: 494 535 267      Telefax: 494 539 109  
Vedoucí: Ing. Hana Hamplová      aquaservis.hamplova@tiscali.cz

#### **HUMECO, a. s.**

Laboratoř vod HUMECO, a. s.  
Osvědčení č. 339 ze dne 25. 4. 2007, platné do 30. 4. 2012  
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pov, odp  
Adresa: Most-Kopisty č.p. 1, PSČ 434 01  
Telefon: 476 203 854      Telefax: 476 206 860  
Vedoucí: Ing. Lenka Zachová      laborator@humeco.cz

#### **ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Jaderná elektrárna Temelín**

skupina Laboratoře OJ  
Osvědčení č. 351 ze dne 15. 10. 2007, platné do 31. 1. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp  
Adresa: 373 05 Temelín  
Telefon: 381 103 932      Telefax: 381 103 566  
Vedoucí: Ing. Zdenka Pávková      Zdenka.Pavkova@cez.cz

#### **DIAMO, s. p., o. z. Správa uranových ložisek Příbram**

laboratoř Příbram Diamo, s. p.  
Osvědčení č. 362 ze dne 14. 2. 2008, platné do 31. 1. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, RA / pit, pov, odp  
Adresa: 28. října 184, 261 01 Příbram VII  
Telefon: 318 644 211      Telefax: 318 664 225  
Vedoucí: Ing. Stanislava Dvořáková      dvoarakova@diamo.cz

#### **Technické služby Strakonice s. r. o.**

TS Strakonice, laboratoř VHS  
Čistírna odpadních vod Strakonice  
Osvědčení č. 310 ze dne 3. 4. 2006, platné do 30. 4. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, pod, odp  
Adresa: Za Káním vrchem, 386 01 Strakonice  
Telefon: 383 322 067      Telefax: 383 322 067  
Vedoucí: Ing. Alena Chumová

#### **Spolana, a. s.**

Útvar řízení jakosti  
Osvědčení č. 311 ze dne 3. 4. 2006, platné do 30. 4. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, SAA / pov, odp  
Adresa: Práce 657, 277 11 Neratovice  
Telefon: 315 662 550      Telefax: 315 665 008  
Vedoucí: Ing. Jarmila Škrhová      jskrhova@spolana.cz

#### **Vodaprim s. r. o.**

Osvědčení č. 329 ze dne 31. 10. 2006, platné do 31. 10. 2009  
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pod, odp  
Adresa: Daimlerova 1172/5, 301 00 Píseň-Skvrňany  
Telefon: 377 823 323      Telefax: 377 822 029  
Vedoucí: Jiří Poupa      vodaprim@seznam.cz

#### **DEKONTA, a. s.**

Laboratoř Dřetovice  
Osvědčení č. 341 ze dne 23. 5. 2007, platné do 31. 5. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR, MB, SOA / voda, zemina  
Adresa: Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy  
Telefon: 602 133 383      Telefax: 312 292 966  
Vedoucí: Ing. Petra Žáčková      zackova@dekonta.cz

#### **Lučební závody a. s. KOLÍN**

Vodohospodářská laboratoř  
Osvědčení č. 342 ze dne 23. 5. 2007, platné do 31. 5. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR / pov, odp  
Adresa: Pražská 54, 280 24 Kolín II  
Telefon: 321 741 590      Telefax: 321 725 243  
Vedoucí: Ing. Markéta Šimůnková      simunkova@lucelni.cz

#### **Vodovody a kanalizace Náchod, a. s.**

Laboratoř  
Osvědčení č. 347 ze dne 10. 9. 2007, platné do 30. 9. 2010  
Oblast platnosti: ZCHR / pit, odp  
Adresa: Kladská 1521, 547 01 Náchod  
Telefon: 491 419 312  
Vedoucí: Ing. Pavel Šulc      laborator@vakna.cz

#### **Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR,**

#### **Institút ochrany obyvatelstva**

laboratoř – pracoviště protichemických opatření  
Osvědčení č. 367 ze dne 1. 7. 2008, platné do 31. 7. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR, BCHL / pit, pov, odp, methan. a ethan. roztoky, vzduch, půda  
Adresa: Na Lužci 204, 533 41 Lázně Bohdaneč  
Telefon: 950 580 331      Telefax: 466 921 153  
Vedoucí: Ing. Tomáš Čapoun, CSc.      jana.krykorkova@ioolb.izscr.cz

#### **Český hydrometeorologický ústav**

laboratoř – oddělení jakosti vod  
Osvědčení č. 368 ze dne 1. 8. 2008, platné do 31. 8. 2011  
Oblast platnosti: ZCHR / pov, pod  
Adresa: Generála Šišky 942, 143 00 Praha 412-Kamýk  
Telefon: 244 033 498      Telefax: 244 033 499  
Vedoucí: Ing. Larisa Zayets      zayets@chmi.cz

Vysvětlivky:      BCHL – bojové chemické látky  
HB – hydrobiologie  
MB – mikrobiologie  
RA – radiochemická analýza  
SAA – speciální anorganická analýza  
SOA – speciální organická analýza  
TX – testy toxicity  
VZ – odběry vzorků  
ZCHR – základní chemický rozbor  
pit – pitná voda  
odp – odpadní voda  
pod – podzemní voda  
pov – povrchová voda  
výluh – vodné výluhy

Poznámka: Oblast působnosti laboratoře uvedená zkratkou je pouze orientační – podrobně je specifikována v příloze osvědčení.

#### **ASLAB (Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří)**

#### **Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.**

Podbabská 30, 160 00 Praha 6

Tel., fax: 224 319 783

aslab@vuv.cz, <http://aslab.vuv.cz>

## **VTEI VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE**

**Redakční rada:** RNDr. Dana Baudišová, Ph.D., Ing. Šárka Blažková, DrSc., Ing. Petr Bouška, Ph.D., doc. Ing. Aleš Havlík, CSc., prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc., prof. RNDr. Alena Sládečková, CSc., prof. Ing. Jiří Zezulák, DrSc.

Redakční rada časopisu VTEI spolupracuje s Redakční radou Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, v. v. i., která řídí ediční politiku ústavu.

**Ročník 50**

**ISSN 0322 - 8916**

Kontakt: Mgr. Sylva Garciová  
Tel.: 220 197 282, fax: 233 333 804  
e-mail: [garciova@vuv.cz](mailto:garciova@vuv.cz)



**Výzkumný ústav  
vodohospodářský  
T. G. Masaryka,  
v. v. i.  
Podbabská 30  
160 00 Praha 6**