

## VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

### Výstava EXPO '58 a Výzkumný ústav vodohospodářský

V roce 1958 proběhla v Bruselu světová výstava EXPO '58. Československo se kromě všeobecně známých a úspěšných exponátů z oblasti předmětů moderního životního stylu, užitého umění i kulturních projektů zúčastnilo i řadou neméně úspěšných exponátů z oblasti techniky. A pozadu nezůstalo ani vodní hospodářství, kde Výzkumný ústav vodohospodářský představil maketu Vltavské kaskády jako příklad využití vodní energie.

Kaskáda byla znázorněna modrou umělohmotnou stuhou zavěšenou nad hlavami diváků se zjednodušeným zobrazením jednotlivých přehrad. Detailně byla zachycena přehrada Orlík, jejíž model s přepadajícím proudem vody zahrnoval i šikmé lodní výtahy, sklápějící se segment na koruně hráze a miniaturní funkční turbínu uvnitř elektrárny. Před pavilonem pak stálo skutečné oběžné kolo Kaplanovy turbíny o výkonu 94 MW určené pro vodní dílo Orlík.

Při hodnocení vystavených exponátů z oblasti vodního hospodářství získalo Československo ze tří celkem udělených velkých cen dvě, a to za

model Vltavské kaskády i Kaplanovu turbínu, což zařadilo ČSR do čela hodnocených států v této technické oblasti.

Národní archiv ČR chce připomenout tuto významnou kulturní, technickou i politickou událost a připravuje na podzim roku 2008 výstavní projekt s názvem „Příběh československé účasti na Světové výstavě v Bruselu, 1958“ a podtitulem „EXPO '58 Brusel“.

Cílem výstavy je vytvoření uceleného příběhu československé účasti na Světové výstavě v Bruselu v roce 1958, a to od počátečních příprav přes realizaci až po konečné výsledky. Celý příběh bude představen v komparaci s dobovou atmosférou uvnitř Československa a dán do souvislosti s vnitropolitickým a hospodářským vývojem v zemi.

Většina exponátů bude vybrána z archivních souborů Národního archivu, ale i státních oblastních archivů a také z majetku tehdejších vystavovatelů (např. Prazdroj, Petrof, Meopta aj.).

**Výstava proběhne ve Výstavní síni (a v přilehlých prostorách) Národního archivu ČR (Archivní 4, Praha 4-Chodovec), bude zahájena 27. září a potrvá do 20. listopadu 2008.** Zveme Vás k prohlídce tohoto zajímavého projektu.

Redakce VÚV

### PŘEDÁVÁNÍ ÚDAJŮ SPRÁVCŮM POVODÍ, VODOPRÁVNÍM ÚŘADŮM A ČESKÉ INSPEKCI ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZÁKON č. 25/2008 Sb.

Arnošt Kult

#### Klíčová slova

vodní zákon, integrovaný registr znečišťování, informační systém veřejné správy, vodní bilance, správce povodí

#### Souhrn

**Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, byl změněn zákonem č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů. Ministerstvo zemědělství spravuje informační systém veřejné správy pro evidenci odběrů povrchových a podzemních vod, vypouštění odpadních a důlních vod. Vlastní odbornou činnost vykonávají jednotliví správci povodí. Po roce 2009 tak bude zkomplikována značná část odborných činností určených k podpoře veřejné správy v oblasti vodního hospodářství a ochrany vod. Tato situace by mohla být odvrácena pouze v případě zrušení § 13 a 14 zákona č. 25/2008 Sb. (popř. schválení zcela jiné formulace předmětných ustanovení, ve které by byla jednoznačně vymezena odborná úloha správců povodí, vodoprávních úřadů a České inspekce životního prostředí). Při psaní tohoto článku byla využita řada zkušeností předaných pracovníky Povodí Vltavy, s. p.**

#### Úvod

Tento článek byl napsán po prostudování některých ustanovení zákona č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů [7], především pak s ohledem na jeho třetí část (změna zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů [4]). Rovněž byla využita řada předaných zkušeností pracovníků Povodí Vltavy, s. p., a Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, veřejné výzkumné instituce (VÚV T.G.M.).

#### Zákon č. 25/2008 Sb.

V § 1 zákona č. 25/2008 Sb. [7] je stanoveno:

„Tento zákon upravuje v návaznosti na přímo použitelný předpis Evropských společenství integrovaný registr znečišťování životního prostředí (dále jen „integrovaný registr znečišťování“) ve formě veřejně přístupného informačního systému úniků a přenosu znečišťujících látek, jehož výstupy jsou součástí registru úniků a přenosu znečišťujících látek na úrovni Evropských společenství.“

Tímto přímo použitelným předpisem je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 ze dne 18. ledna 2006, kterým se zřizuje Evropský registr úniků a přenosu znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES [18]. K uvedené skutečnosti je vhodné doplnit to, že nařízení je „evropským zákonem“. Je závazné ve všech svých částech, a to v okamžiku nabytí platnosti ve všech státech Evropské unie. Žádný členský stát nesmí bránit aplikaci takového evropského legislativního aktu, přičemž se nevyžaduje transformace (implementace) do právního (národního) řádu příslušné členské země. Z toho vyplývá, že i zákon č. 25/2008 [7] pouze „upravuje v návaznosti na přímo použitelný předpis Evropských společenství integrovaný registr znečišťování životního prostředí“. Bylo by možné též říci, že nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 je vždy platné a české (národní) právo může jen „doplňovat“ platný text nebo přílohy, nikoliv jednotlivé články nebo přílohy měnit či rušit. Zároveň není přípustné vydat takový právní předpis, který by do sebe beze zbytku zahrnul například celou přílohu nařízení Evropského parlamentu a Rady a doplnil ji o další „národní“ dodatky (položky). Je možné vydat pouze dodatek, a to samostatně (s uvedením návaznosti na příslušné nařízení Evropského parlamentu a Rady).

V § 3 odst. 1 zákona č. 25/2008 [7] je stanoveno, že provozovatel uvedený v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18] ohlašuje příslušnému ministerstvu úniky a přenosy znečišťujících látek podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství a úniky znečišťujících látek při překročení jejich prahových hodnot.

V § 3 odst. 2 je však navíc následující ustanovení:

„Provozovatel, kterým je podnikající fyzická osoba nebo právnická osoba provozující provozovnu, kterou tvoří jedna nebo více stacionárních technických jednotek provozovaných v jedné lokalitě, v níž je prováděna jiná činnost, než je uvedena v příloze I nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006, nebo činnost s nižší kapacitou, než je uvedena v této příloze, ohlašuje úniky a přenosy znečišťujících látek podle odstavce 1 a vede evidenci údajů pro ohlašování způsobem uvedeným v čl. 5 odst. 5 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006.“

Toto ustanovení jde zcela nad rámec nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]; v žádném případě není po členských státech vyžadováno zaslání údajů od jiných provozoven, než jsou ty, které předmětné nařízení vymezuje. Při čtení uvedených ustanovení je zjevné, že formulace (souhrnná – odstavce 1 a 2) by mohla být provedena jednodušším a přehlednějším způsobem – například následovně:

*„Každý, kdo provozuje provozovnu, kterou tvoří jedna nebo více stacionárních technických jednotek v jedné lokalitě, ohlašuje úniky a přenosy znečišťujících látek podle odstavce 1 a vede evidenci údajů pro ohlašování způsobem uvedeným v čl. 5 odst. 5 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006.“*

Pak by bylo pravděpodobně více zřejmé to, že uvedené ustanovení je odlišné od požadavků komunitárního práva. S ohledem na běžný způsob implementace v jiných v členských státech jde o poněkud neobvyklé řešení.

## **Rozdíl mezi zákonem č. 25/2008 Sb. a nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006**

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18] bylo povinně zveřejněno s ohledem na Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek (Pollutant release and transfer registers – PRTR). V žádném případě uvedené nařízení nezasahuje do národních databází a registrů. Proto jsou do PRTR ohlašovány pouze informace o význačných (celoevropsky závažných) provozovnách, které současně vymezují jak příloha I, tak příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]. Jde pouze o omezený počet provozoven se stanovenými činnostmi a jejich prahovými (minimálními) kapacitami, a zároveň o provozovny splňující hodnoty prahových hodnot pro únik do ovzduší, vody a půdy. Zákon č. 25/2008 Sb. [7] a nařízení vlády č. 145/2008 Sb. [11] jdou zcela nad rámec ustanovení nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]. Rovněž je možné zaznamenat i zjevný nesoulad s řadou ustanovení preambule uvedeného nařízení Evropského parlamentu a Rady. V bodě 5 preambule je zmíněn Protokol EHK OSN o registru znečišťujících látek, podepsaný 21. května 2003. Dále pak je v bodě 6 pojednáno o Evropském registru znečišťujících látek (European Pollutant Emission Register – EPER). V bodě 20 je stanoveno, že PRTR si klade za cíl informovat veřejnost o podstatných emisích znečišťujících látek, způsobených zejména činnostmi uvedenými ve směrnici 96/61/ES [16]. To znamená, že na základě tohoto nařízení by veřejnost měla být informována **především o emisích ze zařízení uvedených v příloze I** uvedené směrnice. Tím je stanoven i vlastní účel nařízení, je jím pouze a jen zřízení informačního systému zahrnujícího údaje o **podstatných emisích znečišťujících látek**. Při návrhu znění české právní úpravy je však zřejmé, že šlo v daném případě spíše o cílevědomý (bohužel i nevyvážené aplikovaný) pokus o zřízení spíše českého (národního) (zcela unifikovaného a nesložkového) registru znečišťování, než o EU vyžadované právní zabezpečení sběru údajů pro evropský registr PRTR.

## **Nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování, ve znění nařízení vlády č. 304/2005 Sb.**

Pro objasnění širších souvislostí je zapotřebí zmínit i některá zrušená ustanovení zákona 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 pozdějších předpisů [6]. V § 23 (před zrušením tohoto paragrafu zákonem č. 25/2008 Sb.) bylo následující ustanovení:

*„Pokud uživatel registrované látky splní ohlašovací povinnost podle § 22 tohoto zákona, není povinen hlásit stejné údaje zahrnuté do ohlašovací povinnosti dalším správním úřadům podle zvláštních právních předpisů.“*

Je zřejmé, že se údaje, které vyžadoval zákon č. 76/2002 Sb. [6] a (v současnosti zrušené) prováděcí nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování [9], lišily od platných požadavků v oblasti vodního hospodářství a ochrany vod. Například vyhláška č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci [12] požaduje (i tehdy požadovala) naprosto jiný typ údajů, než požadovaly zákon č. 76/2002 Sb. [6] a nařízení vlády č. 368/2003 Sb. [9]. Přísně vzato by uživatel neměl dvakrát nahlásit jen zcela totožné údaje. Pokud jde např. o znečištění, tam byly nařízením vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování [9], požadovány k ohlášení naprosto jiné chemické látky než u vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12]. Rovněž jejich vyjádření bylo různé (mg/l – t/rok). Při porovnání odpovídajících příloh obou právních předpisů lze konstatovat, že nešlo o více než o cca 5 % údajů (převážně administrativního charakteru – a to ještě pouze u formuláře „vypouštění odpadní vody“). Nařízením vlády č. 368/2003 Sb. [9] mělo v § 4 následující ustanovení:

*„Uživatel registrované látky ohlašuje současně s údaji do integrovaného registru znečišťování podle přílohy č. 4 k tomuto nařízení i další údaje z evidence v oblasti životního prostředí, které je jinak povinen ohlašovat podle zvláštních právních předpisů.“*

Tím bylo stanoveno, že údaje byly zasílány naopak dvakrát – nařízením vlády č. 368/2003 Sb. [9] se tak dostalo částečně do rozporu s ustanovením § 23 (paragrafu zrušeného zákonem č. 25/2008 Sb.) zákona č. 76/2002 Sb. [6]. Nikdo si toho v té době zřejmě „nevšiml“. Paragraf 23 stanovil, že uživatel registrované látky není povinen hlásit stejné údaje zahrnuté do ohlašovací povinnosti dalším správním úřadům podle zvláštních právních předpisů. Protože jsou údaje požadované pro integrovaný registr znečišťování (IRZ) zcela jiné (než u oblasti vodního hospodářství a ochrany vod), pak toto ustanovení nemělo na zákon č. 254/2001 Sb. [4] v podstatě žádný přímý dopad. Naopak uvedený § 4 nařízení vlády č. 368/2003 Sb. [9] přikazoval „duplicitně“ zasílat (i když jen u subjektu určených zákonem zákon č. 76/2002 Sb. [6]) stejné údaje do IRZ. V daném případě pak nešlo přímo o údaje potřebné pro vlastní databázi IRZ, ale o další informace a hodnoty zasílané do tzv. Centrální ohlašovny (<http://www.centralniohlasovna.cz/co-web/web>).

Novela nařízení vlády č. 368/2003 Sb. [9], tj. nařízení vlády č. 304/2005 Sb. [10] v konečném znění upravila § 4 následovně:

*„Uživatel registrované látky ohlašuje prostřednictvím automatizovaného ohlašovacího procesu veřejně přístupného dálkovým přístupem na elektronické adrese podle § 3 odst. 2 i další údaje z evidence v oblasti životního prostředí, které je jinak povinen ohlašovat podle zvláštních právních předpisů.“*

Proto například část znečišťovatelů nezasílala (poslední realizované hlášení bylo za rok 2007) správcům povodí potřebné údaje pro vodní bilanci přímo, ale prostřednictvím Centrální ohlašovny. To bylo zjevné u údajů za rok 2006 i 2007 v rozporu s ustanovením § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4], kde je určeno, že:

*„Pro potřeby vodní bilance jsou odběratelé povrchových nebo podzemních vod, jakož i ti, kteří využívají přírodní léčivé zdroje nebo zdroje přírodních minerálních vod a vody, které jsou vyhrazenými nerosty, a dále ti, kteří vypouštějí do vod povrchových nebo podzemních vody odpadní nebo důlní v množství přesahujícím v kalendářním roce 6 000 m<sup>3</sup> nebo 500 m<sup>3</sup> v kalendářním měsíci, povinni jednou ročně ohlašovat příslušným správcům povodí údaje o těchto odběrech a vypouštěních.“*

Vždy platí, že nižší právní předpis (nařízení vlády) nemůže převážet nad ustanoveními zákona – i přes tuto skutečnost k tomu docházelo. Souhrnem lze říci, že určitá část činnosti tzv. Centrální ohlašovny byla v období před účinností zákona č. 25/2008 Sb. [7] v rozporu se zákonem č. 254/2001 Sb. [4].

## **Ustanovení zákona č. 25/2008 Sb., která mění zákon č. 254/2001 Sb.**

V části třetí (změně vodního zákona) zákona č. 25/2008 Sb. [7] je v § 13 ustanovení, které doplňuje stávající § 126 zákona č. 254/2001 Sb. [4] o odstavec 6, který zní:

*„(6) Ohlašovací povinnost vůči vodoprávním úřadům nebo oprávněným subjektům podle § 10 odst. 1, § 22 odst. 2, § 38 odst. 3, § 88 odst. 5 a 10, § 93 odst. 1 a § 94 odst. 1 se plní prostřednictvím integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí podle zákona o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů.“*

V § 14 (přechodná ustanovení) zákona č. 25/2008 Sb. [7] je stanoveno:

*„1. Povinné subjekty plnicí ohlašovací povinnosti vymezené v § 126 odst. 6 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona, které jsou zároveň provozovateli povinnými plnit ohlašovací povinnost podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 a podle zákona o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů, ohlašují povinné údaje prostřednictvím integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí poprvé za rok 2009.*

*2. Povinné subjekty plnicí ohlašovací povinnosti vymezené v § 126 odst. 6 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona, které jsou zároveň provozovateli činností podle přílohy I nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 a nejsou zapojeny do integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí podle bodu 1, ohlašují povinné údaje prostřednictvím integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí poprvé za rok 2010. Při ohlašování povinných údajů za rok 2008 a 2009 se postupuje podle dosavadních právních předpisů.*

*3. Povinné subjekty plnicí ohlašovací povinnosti vymezené v § 126 odst. 6 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona, které nejsou zapojeny do integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí podle bodu 1 nebo 2, ohlašují povinné údaje prostřednictvím integrovaného systému plnění ohlašovací*

vacích povinností v oblasti životního prostředí **poprvé za rok 2011**. Při ohlašování povinných údajů za rok **2008 až 2010 se postupuje podle dosavadních právních předpisů.**“

Mohla by být vznesena námitka, že uvedená skutečnost není nikterak na závadu. Je však zapotřebí (bude to i doloženo v následujícím časovém schématu) podotknout to, že některé údaje v období 2009–2010 budou zasílány jak podle dosavadních právních předpisů (prováděcí předpisy k zákonu č. 254/2001 Sb. [4]), tak podle zákona č. 25/2008 Sb. [7]. V uvedeném dvouletí bude velmi obtížné provést vzájemné databázové propojení. Problémový bude i rok 2011, kdy bude (bez zkušeností) provádět ohlášení největší počet subjektů, a to zcela poprvé.

Uvedený § 14 bod 1 až 3 lze přehledněji znázornit následujícím časovým schématem:

**2007** Údaje byly nejen za rok 2007, ale též v předešlých letech zasílány prostřednictvím tzv. Centrální ohlašovny. V roce 2005 se změnil způsob a forma plnění vybraných ohlašovací povinností v oblasti životního prostředí. Od 1. 1. 2005 zavedlo Ministerstvo životního prostředí centralizovaný systém ohlašování prostřednictvím Centrální ohlašovny MŽP, která byla zřízena na základě § 4 nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování, ve znění nařízení vlády č. 304/2005 Sb. Jde o (informační) systém, ve kterém jsou k dispozici digitalizované soubory (většinou pomocí skeneru – pouze obrázky, nikoliv data), ke kterým mají podle příslušnosti přístup jak ohlašovatelé, tak ověřovatelé ve formě tzv. uživatelských účtů. Centrální ohlašovna je určena pro ohlašovatele do integrovaného registru znečišťování životního prostředí (IRZ). Ohlašovatelé, kterým vznikla v daném roce povinnost hlásit do IRZ, ohlašovali i další vybrané údaje z oblasti životního prostředí přes Centrální ohlašovnu. Ostatní ohlašovatelé zasílali (za rok 2007 i předešlá léta) veškeré údaje i nadále pouze na základě zákona č. 254/2001 Sb. [4] a příslušných prováděcích předpisů.

**2008** Při ohlašování povinných údajů za rok 2008 se bude postupovat podle dosavadních právních předpisů, tj. podle § 10 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhlášky č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody [13] (ohlašovací povinnost je zakotvena v § 9, kde je stanoven rozsah, způsob a četnost předávání výsledků měření správcům povodí), § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12] (v § 10 je stanoven rozsah ohlašovacích údajů a v § 11 způsob ohlašovacích údajů), § 38 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb. [4], § 88 odst. 5 a 10 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhlášky č. 293/2002 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových, ve znění vyhlášky č. 110/2005 Sb. [14], § 93 odst. 1 a § 94 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4].

**2009** Pouze část subjektů plnicích ohlašovací povinnosti (jde o provozovatele povinné plnit ohlašovací povinnost podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]) bude ohlašovat povinné údaje za rok 2009 podle zákona č. 25/2008 Sb. [7] a nařízení vlády č. 145/2008 Sb., kterým se stanoví seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování životního prostředí [11]. Ostatní subjekty budou hlásit údaje podle vyhlášky č. 20/2002 Sb. [13], vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12], § 38 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb. [4], § 88 odst. 5 a 10 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhlášky č. 293/2002 Sb. [14], § 93 odst. 1 a § 94 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Půjde o ohlašování správcům povodí (včetně poskytování údajů pověřeným odborným subjektům – viz § 9 odst. 2 vyhlášky č. 20/2002 Sb. [13]), vodoprávním úřadům a České inspekci životního prostředí. Otázkou je, zda vybírání a vymáhání poplatku budou ve všech případech (podle § 88, 93 a 94 zákona č. 254/2001 Sb. [4]) vykonávat příslušné celní úřady. U některých zdrojů znečištění či odběrů podzemních vod (půjde pouze o odběry určité skupiny znečišťovatelů – skupiny podléhající vymezení stanovenému v příloze I a II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]) budou zasílány pouze údaje podle přílohy III tohoto nařízení (doplněné případnou specifikací – pokud by k ní došlo novelizací – obsaženou v příloze č. 3 k nařízení vlády č. 145/2008 Sb. [11]).

**2010** Počet subjektů plnicích ohlašovací povinnosti za rok 2010 (v r. 2009 šlo pouze o subjekty, které současně vymezovaly příloha I i příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18] – tj. musely být splněny podmínky stanovené jak v příloze I – činnosti a jejich prahové (minimální) kapacity, tak v příloze II – prahové hodnoty pro únik do ovzduší, vody a půdy) se rozšíří o subjekty, které budou vymezeny činností (příloha I) a současně jejich úniky do ovzduší, vody a půdy budou pod prahovými hodnotami přílohy II (půjde v podstatě o celý průmysl, energetiku, těžbu, intenzivní živočišnou výrobu a komunální ČOV nad 100 000 EO).

**2011** Ostatní povinné subjekty plnicích ohlašovací povinnosti (jde i o ty, co nebyly prozatím zapojeny do integrovaného systému plnění ohlašovací povinností v oblasti životního prostředí) budou ohlašovat povinné údaje prostřednictvím integrovaného systému plnění ohlašovací povinností v oblasti životního prostředí poprvé za rok 2011. Souhrnně lze říci, že při zpracování údajů na počátku roku 2012 už nebude

k dispozici soubor údajů o zdroji znečištění či odběru vody, na který by se plně vztahovaly § 10 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhláška č. 20/2002 Sb. [13], § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhláška č. 431/2001 Sb. [4], § 88 odst. 5 a 10 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhláška č. 293/2002 Sb. [14], § 93 odst. 1 a § 94 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Správcům povodí (včetně poskytování pověřeným odborným subjektům – viz § 9 odst. 2 vyhlášky č. 20/2002 Sb. [13]), vodoprávním úřadům a České inspekci životního prostředí nebudou poskytována přímo žádná data. Tato data si budou muset získávat prostřednictvím příslušných webových stránek, půjde (v digitální podobě) pouze o údaje vymezené v příloze III nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18] a upřesněné v příloze č. 3 k nařízení vlády č. 145/2008 Sb. [11] – nikoliv o veškerá data, která ke svým odborným činnostem v oblasti vodního hospodářství a ochrany vod nezbytně potřebují. Ta budou k dispozici pouze prostřednictvím Centrální ohlašovny. Otázkou je, zda by se podařilo do té doby navrhnout zcela bezchybný informační systém veřejné správy (bylo by nutné rovněž změnit veškeré příslušné prováděcí předpisy jak k zákonu č. 254/2001 Sb. [4], tak i nařízení vlády č. 145/2008 Sb. [11]). Navíc pak bude potřebné zajistit chod věcné a formální kontroly předávaných údajů. K tomu bude vhodné (právně, a to přímo v nařízení vlády č. 145/2008 Sb. [11]) zcela jinak vymezit (posílit) nezastupitelnou úlohu jednotlivých správců povodí.

Pokud by zůstala stávající právní úprava v nynější podobě, pak lze očekávat, že po roce 2011 dojde k faktické neúčinnosti řady ustanovení zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Vedení a aktualizace evidence odběrů povrchových a podzemních vod a vypouštění odpadních a důlních vod se značně zkomplikuje. Podle praktických zkušeností, které byly získány při konzultacích s pracovníky Povodí Vltavy, s. p., je doložitelné, že bude snížena úroveň kontroly správnosti předávaných údajů (jak ji správci povodí již po dlouhá léta provádějí). S ohledem na méně kvalitní a mnohdy nekompletní a chybné informace lze předpokládat to, že nebude možné mnohdy zabezpečit (zcela bezchybně) činnosti související se zjišťováním a hodnocením stavu povrchových a podzemních vod, rovněž i ty, které slouží k výkonu veřejné správy podle zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Ohroženo bude i plánování v oblasti vod (provádě se podle povodí povrchových vod a hydrogeologických rajonů podzemních vod). V této souvislosti je důležité zejména zhodnocení ovlivnění množství a jakosti povrchových a podzemních vod lidskou činností (následně i stavu vodních útvarů a ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů).

## **Nesoulad zákona č. 25/2008 Sb. se zákonem č. 2/1969 Sb.**

Zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, ve znění pozdějších předpisů [1], stanoví v § 15 odst. 1:

„*Ministerstvo zemědělství je ústředním orgánem státní správy pro zemědělství, s výjimkou ochrany zemědělského půdního fondu, pro vodní hospodářství, s výjimkou ochrany přirozené akumulace vod, ochrany vodních zdrojů a ochrany jakosti povrchových a podzemních vod, a pro potravinářský průmysl. Je rovněž ústředním orgánem státní správy lesů, myslivosti a rybářství, s výjimkou území národních parků.*“

V § 19 odst. 2 je stanoveno:

„*Ministerstvo životního prostředí je ústředním orgánem státní správy pro ochranu přirozené akumulace vod, ochranu vodních zdrojů a ochranu jakosti povrchových a podzemních vod, pro ochranu ovzduší ...*“

Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí je (každé ve své kompetenci) ústředním vodoprávním úřadem v souladu s § 108 zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Na základě kompetencí vymezených jak zákonem č. 2/1969 Sb. [1], tak zákonem č. 254/2001 Sb. [4] spravuje Ministerstvo zemědělství informační systém veřejné správy podle § 22 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb. [4]; je zodpovědné za evidenci odběrů povrchových a podzemních vod, vypouštění odpadních a důlních vod. Při této činnosti se plně řídí ustanoveními zákona č. 365/2000 Sb., o informačních systémech veřejné správy a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů [3]. S ohledem na uvedenou skutečnost však po roce 2011 fakticky přebere veškerou evidenci v oblasti vodního hospodářství Ministerstvo životního prostředí. Dojde k nesouladu s příslušnými ustanoveními jak zákona č. 2/1969 Sb. [1], tak § 108 zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Tím bude ohrožena řada činností koordinovaných Ministerstvem zemědělství a prováděných správci povodí – například těch, které souvisejí se zjišťováním a hodnocením stavu povrchových a podzemních vod, vedením vodní bilance, plánováním v oblasti vod, ochrannou vodních zdrojů, stanovením minimálních zůstatkových průtoků ve vodních tocích. Ohroženy budou i další (nejmenované) činnosti prováděné v rámci institutu správy povodí.

## **Vedení vodní bilance po roce 2008 s ohledem na zákon č. 25/2008 Sb.**

Pro názornost byla vybrána pouze jedna věcná oblast, kde lze předpokládat po roce 2008 velmi značné obtíže, a to institut vedení tzv. vodní

bilance, který je definován v § 22 zákona č. 254/2001 Sb. [4]. Podrobně by bylo možné pojednat i ostatní oblasti předávaných informací a podkladů, které jsou vymezeny zákonem č. 254/2001 Sb. [4]. Zdálo se nám, že věcná oblast vodní bilance je pro účely provedení právní, administrativní a věcné analýzy nevhodnější; navíc jde o „historicky“ osvědčený nástroj, který sloužil a slouží zcela zásadním způsobem ve vodním hospodářství a ochraně vod při řadě rozhodování v daném odvětví. Prováděcími právními předpisy pro vodní bilanci je vyhláška č. 431/2001 Sb. [12].

Vodní bilance se člení na hydrologickou a vodohospodářskou bilanci. Hydrologická bilance porovnává přírůstky a úbytky vody a změny vodních zásob povodí, území nebo vodního útvaru za daný časový interval. Vodohospodářská bilance porovnává požadavky na odběry povrchové a podzemní vody a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu. Vodní bilance se sestavuje v povodích povrchových vod a v hydrogeologických rajonech podzemních vod pro oblasti povodí, popřípadě pro konkrétní lokality a obsahuje výstupy, které jsou nezbytné pro rozhodování vodoprávních úřadů. Jde zejména o stanovení množství vody využitelné k odběru nebo stanovení přípustného znečištění odpadních vod vypouštěných do vod povrchových v konkrétní lokalitě. Výstupy jsou též využívány při souhrnném hodnocení stavu povrchových a podzemních vod a plánování v oblasti vod.

Souhrnnou vodní bilanci pro hlavní povodí České republiky podle § 1 odst. 2 vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12] zajišťuje Ministerstvo zemědělství společně s Ministerstvem životního prostředí prostřednictvím VÚV T.G.M. Hydrologickou bilanci sestavuje každoročně Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Výstupy z této bilance jsou podkladem pro sestavení tzv. vodohospodářské bilance. Je především zapotřebí zdůraznit tu skutečnost, že správci povodí předávají v každém roce ČHMÚ údaje uvedené v § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4] (viz § 13 a 14 zákona č. 25/2008 Sb. [7]) o odběrech, vypouštění, akumulacích vody a údaje o významných převodech vody (do 31. března následujícího kalendářního roku). Bez těchto údajů není možné hydrologickou bilanci sestavit. Naopak ČHMÚ předává výstupy hydrologické bilance nezbytné k sestavení vodohospodářské bilance správcům povodí (do 30. dubna následujícího kalendářního roku). Dále pak ČHMÚ předává VÚV T.G.M. nezbytné podklady a výstupy z hydrologické bilance k sestavení souhrnné vodní bilance pro hlavní povodí České republiky.

Vodohospodářská bilance hodnotí množství a jakost povrchových a podzemních vod a zároveň kvantifikuje dopady lidské činnosti na tyto zdroje v uvažovaném místě a čase; hodnotí množství povrchových vod, jakost povrchových vod, množství podzemních vod, jakost podzemních vod. Sestavení vodohospodářské bilance (v dané oblasti povodí) zajišťují příslušní správci povodí. Podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance jsou ohlašované údaje pro vodní bilanci podle § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4], výstupy hydrologické bilance, údaje správců povodí z účelových pozorovacích sítí povrchových vod, údaje získané z účelových pozorovacích sítí podzemních vod získané podle § 21 odst. 4 zákona č. 254/2001 Sb. [4] a platná povolení k nakládání s vodami. Rozsah ohlašovaných údajů podle § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4] je definován v příloze č. 1 až 4 vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12]. Jde o zcela jiné údaje, než jsou ty, které jsou vymezeny v přílohách nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18] a v nařízení vlády č. 145/2008 Sb. [11].

V následujícím textu je popsán možný „časový scénář“ 2007–2011. Do určité míry tento scénář „opakuje“ některé myšlenky uvedené v předcházející podkapitole „Ustanovení zákona č. 25/2008 Sb., která mění zákon č. 254/2001 Sb.“. Pro přehlednost ho uvádíme pro oblast vodní bilance zcela samostatně, a to jen jako „doklad“ o možných problémech, které pravděpodobně nastanou i v jiných oblastech (z důvodu stručnosti předkládané analýzy je všechny nepopisujeme, a to především s ohledem na neúměrný rozsah takového textu).

**2007** Při ohlašování povinných údajů za rok 2007 již řada údajů od tzv. povinných subjektů byla získávána prostřednictvím Centrální ohlašovací. Na základě negativních zkušeností Povodí Vltavy, s. p., je možné hodnotit ohlašovací systém tak, že práce se velmi zkomplikovala. Navíc institut IRZ je vázán na termín 31. března, nikoliv na požadovaný termín 31. ledna (nutný pro dodržení všech lhůt potřebných pro zpracování hydrologické a vodohospodářské bilance). Dále pak nepřehledné uspořádání celého systému znemožňuje rychlé vyhledávání příslušných subjektů. Přitom šlo prozatím jen o část právnických a fyzických osob, na které se v roce 2007 vztahovalo tehdy platné nařízení vlády č. 368/2003 Sb. [9], o integrovaném registru znečišťování, ve znění nařízení vlády č. 304/2005 Sb. [10].

**2008** Při ohlašování povinných údajů za rok 2008 se bude postupovat podle dosavadních právních předpisů, tj. podle § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4] a vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12]. Při zpracování hydrologické bilance (do 30. dubna 2009) za rok 2008 snad nedojde k žádným dalším, nepředvídaným (viz Centrální ohlašovací) problémům. Rovněž tak při zpracování hydrologické bilance (do 30. září 2009).

**2009** Při ohlašování povinných údajů za rok 2009 dojde k tomu, že

některé údaje budou stále zasílány v souladu s § 10, § 11 a přílohami 1 až 3 vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12]. Určitá část subjektů plnicích ohlašovací povinnosti (půjde o provozovatele povinné plnit ohlašovací povinnost podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]) bude ohlašovat povinné údaje (avšak pouze ty, které jsou vymezeny zákonem č. 25/2008 Sb. [7] a nařízením vlády č. 145/2008 Sb. [11]) prostřednictvím webových stránek (Centrální ohlašovací, nebo IRZ) Ministerstva životního prostředí. Tím bude chybět určitá část údajů přímo zasílaných odběrateli povrchových nebo podzemních vod, jakož i těmi, kteří využívají přírodní léčivé zdroje nebo zdroje přírodních minerálních vod a vody, které jsou vyhrazenými nerosty, a dále těmi, kteří vypouštějí do vod povrchových nebo podzemních vody odpadní nebo důlní v množstvích přesahujících v kalendářním roce 6 000 m<sup>3</sup> nebo 500 m<sup>3</sup> v kalendářním měsíci (tzv. povinnými subjekty). Údaje bude časově nereálné věcně zkontrolovat příslušnými správci povodí (na základě znalosti údajů z minulého roku). Vodní bilance za rok 2009 bude sestavena později, mnohdy za pomoci odborného došetření (údaje budou následně nově opraveny) a nových výpočtů či odhadů. Bude nepřesnější a v nesouladu s údaji uloženými na stránkách Centrální ohlašovací. Problémem bude především vyplnění statistického výkazu VH 8a-01 – Ročního výkazu o vodních tocích a dodávkách povrchové vody zasílaného správci povodí (do 31. března) a zpracovávaného na základě zákona č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě, ve znění pozdějších předpisů [2].

**2010** Počet subjektů plnicích ohlašovací povinnosti podle zákona č. 25/2008 Sb. [7] se rozšíří o subjekty, které budou vymezeny činností (příloha I nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 [18]) a současně jejichž úniky do ovzduší, vody a půdy budou pod prahovými hodnotami přílohy II. Půjde v podstatě o celý průmysl, energetiku, těžbu a intenzivní živočišnou výrobu. Rovněž půjde i o komunální ČOV nad 100 000 EO. Situace se s ohledem na větší počet těchto subjektů ještě zhorší. Bude nutné zvýšit počet pracovníků, kteří budou uvedené činnosti u správců povodí zajišťovat.

**2011** Povinné subjekty plnicích ohlašovací povinnosti je budou plnit pouze podle zákona č. 25/2008 Sb. [7]. Souhrnně lze říci, že na počátku roku 2012 (při případném pokusu o získání údajů potřebných k sestavení vodní bilance) nebudou správci povodí poskytována žádná data přímým zasíláním dotazníků podle § 22 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb. [4] a vyhlášky č. 431/2001 Sb. [12]. Situace bude značně nepřehledná, je velmi obtížné odhadnout míru „zhroutení“ celého po léta fungujícího systému. Statistický výkaz VH 8a-01 bude možné pravděpodobně vyplnit až v polovině roku 2011. Z toho vyplývá, že Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky za rok 2011 bude předložena do vlády pravděpodobně o 2–3 měsíce později.

Z výše uvedených důvodů bude nutné celou vyhlášku č. 431/2001 Sb. [12] změnit. Sestavování vodní bilance se stane časově náročnější, bude nezbytné stanovit jiné termíny předávání údajů mezi jednotlivými institucemi. Očekávat lze i velmi komplikované provádění (spíše neprovádění) věcné a formální kontroly správnosti předávaných údajů od povinných subjektů.

## Závěr

Po roce 2009 bude zkomplikována značná část odborných činností určených k podpoře veřejné správy v oblasti vodního hospodářství a ochrany vod. Tato situace by mohla být odvrácena pouze v případě zrušení § 13 a 14 zákona č. 25/2008 Sb. [7] a § 126 odst. 6 oba obsahující ve stávajícím platném znění zákona č. 254/2001 Sb. [4] (popřípadě schválení zcela jiných formulací předmětných ustanovení, ve které by byla jednoznačně vymezena odborná a administrativní úloha správců povodí, vodoprávních úřadů a České inspekce životního prostředí, popř. i pověřených odborných subjektů). Jinak bude časově (uvádíme jen jako jeden z mnoha možných budoucích problémů) posunuto každoroční zpracování vodní bilance – tím dojde k ohrožení řady činností prováděných správci povodí a souvisejících se zjišťováním a hodnocením stavu povrchových a podzemních vod, plánováním v oblasti vod, ochranou vodních zdrojů, stanovením minimálních zůstatkových průtoků v vodních tocích a k ohrožení celé řady dalších činností vyplývajících z institutu správy povodí. Také nebude možné v příslušných lhůtách sestavit statistický výkaz VH 8a-01 – Roční výkaz o vodních tocích a dodávkách povrchové vody, zasílaný a zpracovávaný na základě zákona č. 89/1995 Sb. [2]. Rovněž Ministerstvo životního prostředí nebude mít včas k dispozici příslušné údaje požadované Evropskou unií (viz § 108 odst. 3 písm. v) zákona č. 254/2001 Sb. [4]). Všechny možné problémy, které vyplynou z uvedené legislativní změny způsobené zákonem č. 25/2008 Sb. [7] (s ohledem na rozsah textu) nebyly podrobně analyzovány. Půjde například o další závažné problémy související s ustanovením § 10 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4], § 38 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb. [4], § 88 odst. 5 a 10 zákona č. 254/2001 Sb. [4], vyhlášky č. 293/2002 Sb. [14] a § 93 odst. 1 a § 94 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. [4].

## Seznam použitých podkladů

[1] Zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, ve znění zákona č. 34/1970 Sb., zákona č. 147/1970 Sb., záko-

- na č. 125/1973 Sb., zákona č. 25/1976 Sb., zákona č. 118/1983 Sb., zákona č. 60/1988 Sb., zákona č. 173/1989 Sb., zákonného opatření Předsednictva České národní rady č. 9/1990 Sb., zákona č. 93/1990 Sb., zákona č. 126/1990 Sb., zákona č. 203/1990 Sb., zákona č. 288/1990 Sb., zákonného opatření Předsednictva České národní rady č. 305/1990 Sb., zákona č. 575/1990 Sb., zákona č. 173/1991 Sb., zákona č. 283/1991 Sb., zákona č. 19/1992 Sb., zákona č. 23/1992 Sb., zákona č. 103/1992 Sb., zákona č. 167/1992 Sb., zákona č. 239/1992 Sb., zákonného opatření Předsednictva České národní rady č. 350/1992 Sb., zákona č. 358/1992 Sb., zákona č. 359/1992 Sb., zákona č. 474/1992 Sb., zákona č. 548/1992 Sb., zákona č. 21/1993 Sb., zákona č. 166/1993 Sb., zákona č. 285/1993 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 89/1995 Sb., zákona č. 289/1995 Sb., zákona č. 135/1996 Sb., zákona č. 272/1996 Sb., zákona č. 152/1997 Sb., zákona č. 15/1998 Sb., zákona č. 148/1998 Sb., zákona č. 63/2000 Sb., zákona č. 130/2000 Sb., zákona č. 154/2000 Sb., zákona č. 204/2000 Sb., zákona č. 239/2000 Sb., zákona č. 257/2000 Sb., zákona č. 258/2000 Sb., zákona č. 365/2000 Sb., zákona č. 458/2000 Sb., zákona č. 256/2001 Sb., zákona č. 13/2002 Sb., zákona č. 47/2002 Sb., zákona č. 219/2002 Sb., zákona č. 517/2002 Sb., zákona č. 62/2003 Sb., zákona č. 162/2003 Sb., zákona č. 18/2004 Sb., zákona č. 362/2004 Sb., zákona č. 421/2004 Sb., zákona č. 499/2004 Sb., zákona č. 587/2004 Sb., zákona č. 95/2005 Sb., zákona č. 127/2005 Sb., zákona č. 290/2005 Sb., zákona č. 57/2006 Sb., zákona č. 70/2006 Sb., zákona č. 71/2006 Sb., zákona č. 179/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 225/2006 Sb. a zákona č. 110/2007 Sb.
- [2] Zákon č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě, ve znění zákona č. 356/1999 Sb., zákona č. 220/2000 Sb., zákona č. 256/2000 Sb., zákona č. 411/2000 Sb., zákona č. 202/2002 Sb., zákona č. 320/2002 Sb., zákona č. 81/2004 Sb., zákona č. 562/2004 Sb., zákona č. 342/2005 Sb., zákona č. 230/2006 Sb., zákona č. 245/2006 Sb. a zákona č. 342/2006 Sb.
- [3] Zákon č. 365/2000 Sb., o informačních systémech veřejné správy a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 517/2002 Sb., zákona č. 413/2005 Sb., zákona č. 444/2005 Sb., zákona č. 70/2006 Sb., zákona č. 81/2006 Sb., zákona č. 110/2007 Sb. a zákona č. 269/2007 Sb.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů.
- [8] Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostí povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb.
- [9] Nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování (zrušeno zákonem č. 25/2008 Sb.).

- [10] Nařízení vlády č. 304/2005 Sb., kterým se mění nařízení č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování (zrušeno zákonem č. 25/2008 Sb.).
- [11] Nařízení vlády č. 145/2008 Sb., kterým se stanoví seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování životního prostředí.
- [12] Vyhláška č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci.
- [13] Vyhláška č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody.
- [14] Vyhláška č. 293/2002 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových, ve znění vyhlášky č. 110/2005 Sb.
- [15] Vyhláška č. 391/2004 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy.
- [16] Směrnice Rady 96/61/ES ze dne 24. září 1996 o integrované prevenci a omezení znečišťování.
- [17] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 ustávající rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.
- [18] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 ze dne 18. ledna 2006, kterým se zrušuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES.

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

Lektoroval Ing. Josef Hladný, CSc., červen 2008

#### Key words

Water Act, integrated pollution register, public administration information system, water balance, river basin administrator

*The transmission of data to river basin administrators, water authorities and the Czech Environment Inspection and the Act No. 25/2008 Coll. (Kult, A.)*

**The article is based on a number of transmitted experience of the Vltava River Basin, s. e., employees. The Act No. 254/2001 Coll., on water and on amendment to some acts (Water Act) as amended by subsequent provisions, was amended by the Act No. 25/2008 Coll., on the integrated pollution register of environment and on the integrated system of compliance with reporting obligation in the area of environment and on amendment to some laws. The Ministry of Agriculture maintains a public administration information system for recording abstractions of surface water and groundwater and discharge of waste water and mine water. This professional activity is carried out by individual river basin administrators. Since the year 2009, the situation will be aggravated by a considerable amount of professional activities designed to promote public administration in the field of water management and water protection. This situation could be averted only by the repeal of Section 13 and 14 of the Act No. 25/2008 Coll. (possibly by the approval of completely different wording of the provision, which would clearly define the professional role of river basin administrators, water authorities and the Czech Environment Inspection).**

## KVALITA VODY V ANTROPOGENNĚ ZATÍŽENÉM TOKU LUŽICKÉ NISY

### 1. část – mikrobiologické ukazatele

Dana Baudišová, Ladislav Havel, Andrea Benáková

#### Klíčová slova

tok Lužická Nisa, povrchová voda, antropogenní znečištění, mikrobiologické ukazatele, indikátory fekálního znečištění

#### Souhrn

Článek informuje o výsledcích výzkumu mikrobiologických ukazatelů v extrémně antropogenně zatíženém toku Lužické Nisy. Bylo zjištěno velké mikrobiální znečištění, které několikanásobně překračuje imisní standardy přípustného znečištění toku uvedené v NV č. 229/2007 Sb. a je způsobené především blízkostí aglomerací Jablonce n. N. a Liberce.

Bylo provedeno srovnání s daleko méně antropogenně ovlivněným tokem horní Jizery.

#### 1 Úvod

Mikrobiální znečištění toků se v civilizovaných zemích vyskytuje především v souvislosti s odtoky z čistíren odpadních vod a dále je významné

v místech s nedokonalým nebo žádným čištěním odpadních vod. Zvýšená fekální kontaminace je tak v první řadě závislá na hustotě osídlení oblasti a adekvátním čištění odpadních vod. Přestože se v posledních letech investovaly do výstavby kanalizací a čistíren odpadních vod nemalé prostředky, stále jsou v ČR ještě území, která mají v této oblasti značné rezervy, napojení obyvatelstva na kanalizaci je nedostatečné, přestože je hustota osídlení vysoká. Tato skutečnost se pak negativně projevuje na jakosti vody v příslušných tocích a imisní standardy přípustného znečištění toků dané nařízením vlády č. 229/2007 Sb. jsou několikanásobně překračovány. Jedním z extrémně antropogenně ovlivněných území v České republice je povodí Lužické Nisy. Lužická Nisa je levostranný přítok Odry, do které se vlévá v Polsku u Gubinu. Nisa pramení na severním úbočí Černostudničního hřebenu a během několika kilometrů vtéká do velkých městských aglomerací Jablonce nad Nisou a Liberce. Na našem území má Lužická Nisa délku 55,25 km (celková plocha povodí je 360,48 km<sup>2</sup>) a za Hrádkem nad Nisou opouští tento tok Českou republiku. Hlavní přítoky jsou Lučanský potok (Lučanská Nisa), Bílá Nisa, Luční potok a Černá Nisa.

Předmětem tohoto příspěvku je prezentace výsledků výzkumu mikrobiologických ukazatelů (které jsou doplněny o stanovení základních chemických ukazatelů) v extrémně antropogenně zatíženém toku Lužické Nisy. Jako referenční území byl vybrán výrazně méně antropogenně ovlivněný horní tok Jizery (Jizera po soutok s tokem Kamenice; ID útvary je 11130000), který má stejnou charakteristiku jako vodní útvary Lužická Nisa po soutok s Bílým potokem (ID 20758000) (Fukša aj., 2005).



Český hydrometeorologický ústav měl dříve na Lužické Nise měrné profily Proseč nad Nisou (ř. km 39,8) a dosud má Hrádek nad Nisou (ř. km 1,9). Hrádek nad Nisou je zároveň hraniční profil (třístáří ČR, Německo, Polsko). Před deseti lety dosahovala průměrná hodnota termotolerantních koliformních bakterií v obou studovaných profilech desetinásobku přípustné hodnoty podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb. V referenční oblasti horní Jizery byl profil ČHMÚ Horní Sytová (ř. km 121,8), kde v letech 1998 až 1999 průměrná hodnota termotolerantních koliformních bakterií splňovala požadavky přípustného znečištění povrchových vod. I v případě základních chemických ukazatelů (BSK<sub>5</sub>, CHSK, celkový fosfor a amoniakální dusík) bylo zjištěno větší znečištění v Lužické Nise než v horní Jizeře. V profilu Horní Sytová (vzhledem k našim profilům je tento profil umístěn mezi profily Jablonec nad Jizerou a Benešov) vyhovovaly všechny vybrané ukazatele přípustnému znečištění, v profilu Proseč nad Nisou nevyhovovaly hodnoty amoniakálního dusíku a celkového fosforu a v profilu Hrádek nad Nisou navíc nevyhovovaly hodnoty BSK<sub>5</sub> (Rieder aj., 2000).

## 2 Materiál a metody

Bylo provedeno dvouleté sledování obou výše uvedených toků, vzorky pro stanovení mikrobiologických ukazatelů a živin byly odebírány čtyřikrát ročně (celkem n = 8) ve čtvrtletních intervalech (únor, květen, červenec/srpen, říjen/listopad), ve čtyřech profilech Jizery a v pěti profilech Lužické Nisy. Žádný odběr neproběhl za extrémních hydrologických podmínek. Přitoky byly sledovány dvakrát ročně – v jarním a podzimním období a byly v nich stanoveny pouze mikrobiologické ukazatele (indikátory fekálního znečištění).

Z mikrobiologických ukazatelů byly kultivačně stanoveny koliformní bakterie, termotolerantní (fekální) koliformní bakterie, *E. coli* a intestinální enterokoky metodami podle platných norem TNV 75 7835, TNV 75 7837 a ČSN EN ISO 7899-2 a celkové počty bakterií (fluorescenční mikroskopie – barvení DAPI). Z dalších ukazatelů byla stanovena teplota vody a vodivost (přenosný konduktometr HQ 14d od fy Hach), a dále biologická spotřeba kyslíku (BSK<sub>5</sub>), chemická spotřeba kyslíku (CHSK<sub>Cr</sub>), celkový fosfor a amonné ionty (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

Studované profily jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2 (tučně jsou vyznačeny názvy uvedené v grafech a tabulkách).

## 3 Výsledky stanovení mikrobiologických a základních chemických ukazatelů

Statistické zpracování výsledků mikrobiologických analýz (kultivační testy) je uvedeno v tabulce 3 (aritmetický průměr, medián, variační koeficient), grafické znázornění aritmetického průměru (jeho logaritmičké hodnoty) v profilech toku Lužické Nisy a horní Jizery je uvedeno na obr. 1. Na obr. 2 jsou uvedeny celkové počty bakterií stanovené fluorescenční mikroskopií (DAPI). Výsledky stanovení mikrobiologických ukazatelů jednoznačně ukazují na silné komunální znečištění v profilech Lučanské Nisy (s výjimkou profilu Lučany) ve srovnání s horním tokem Jizery. V některých případech (z tabulky je to poznatelné díky velkému rozdílu mezi aritmetickým průměrem a mediánem) byly zaznamenány velké rozdíly mezi jednotlivými výsledky. Ačkoliv žádný odběr neproběhl za extrémních hydrologických podmínek, bylo to způsobeno především významnými změnami průtoků (nejzřetelněji u profilu Jizery od Jablonce nad Jizerou níže a u přítoků Lužické Nisy – Černá a Bílá Nisa) a objevilo se to především u ukazatele koliformní bakterie. Význam nárazových lokálních srážek a s tím související problematika odlehčovacích vod hraje právě v tomto regionu výraznou roli. Pro informaci o rozptylu výsledků je uveden i variační koeficient (relativní směrodatná odchylka). Jeho hodnota však může být kromě vlastního rozptylu výsledků ovlivněna „nízkými“ čísly především u čistých profilů (Nisa-Lučany, Jizera-Kořenov apod.). Výsledky stanovení celkového počtu bakterií mikroskopicky v profilech Lužické Nisy na rozdíl od indikátorů fekálního znečištění nevykazovaly podle očekávání významné rozdíly. V další práci se zaměříme na stanovení různých fylogenetických skupin bakteriálních společenstev (metody fluorescenční *in situ* hybridizace) v těchto vzorcích.

Výsledky stanovení základních chemických ukazatelů jsou graficky znázorněny na obrázcích 3 a 4. I v případě chemických ukazatelů jsou hodnoty vyšší v Lužické Nise než v Jizeře. Charakteristická hodnota (C 90) nebyla spočítána vzhledem k nižšímu počtu odběrů, než je vyžadováno. Nicméně z výsledků vyplývá, že v profilech Lužické Nisy – Lučany a Paseky – všechny ukazatele vyhovovaly požadavkům přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb., v profilu Paseky se na hranici přípustného znečištění pohybovala hodnota amonických iontů (resp. amoniakálního

**Tabulka 1.** Studované profily v toku Lužická Nisa a hlavních přítoků

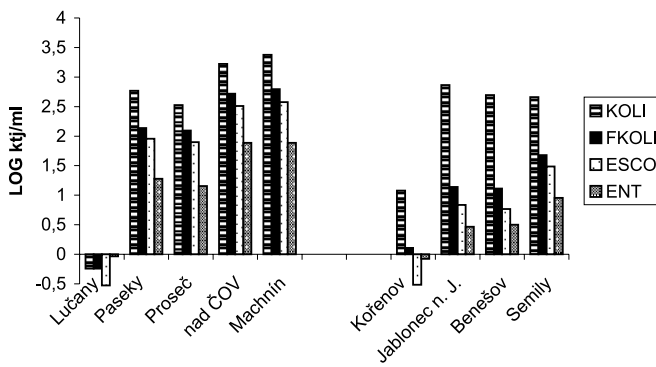
	Souřadnice GPS (odečteny z mapy na serveru www.seznam.cz, zaokrouhleno na minuty)
<b>Lučany</b> nad Nisou	50°44' N; 15°13' E
Jablonec nad Nisou- <b>Paseky</b>	50°44' N; 15°11' E
<b>Proseč</b> nad Nisou	50°43' N; 15°08' E
Liberec, <b>nad ČOV</b>	50°46' N; 15°02' E
Liberec- <b>Machnín</b>	50°47' N; 14°59' E
Přitoky	
Lučanský potok	50°44' N; 15°13' E
Bílá Nisa	50°45' N; 15°09' E
Černá Nisa	50°47' N; 15°03' E

**Tabulka 2.** Studované profily v horním toku Jizery a hlavních přítoků

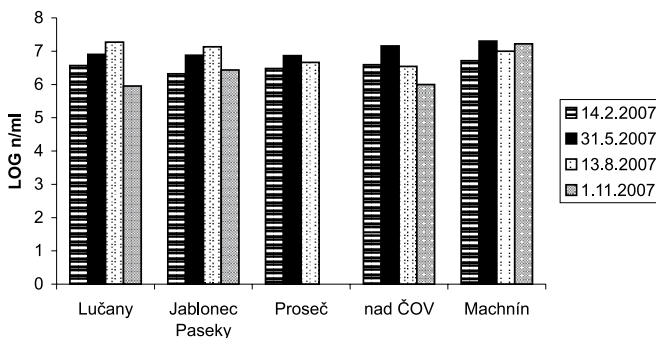
	Souřadnice GPS (odečteny z mapy na serveru www.seznam.cz, zaokrouhleno na minuty)
<b>Kořenov</b>	50°46' N; 15°22' E
<b>Jablonec nad Jizerou-pod</b>	50°40' N; 15°27' E
<b>Benešov</b> u Semil	50°36' N; 15°23' E
<b>Semily-pod ČOV</b>	50°37' N; 15°18' E
Přitoky	
Mumlava	50°46' N; 15°23' E
Jizerka	50°37' N; 15°28' E
Oleška	50°35' N; 15°20' E

**Tabulka 3.** Výsledky stanovení (a. průměr = aritmetický průměr, medián a var. k. = variační koeficient) mikrobiologických ukazatelů (v ktj/ml); koliformní bakterie = KOLI, fekální (termotolerantní) koliformní bakterie = FKOLI, *E. coli* = ESCO a enterokoky = ENT

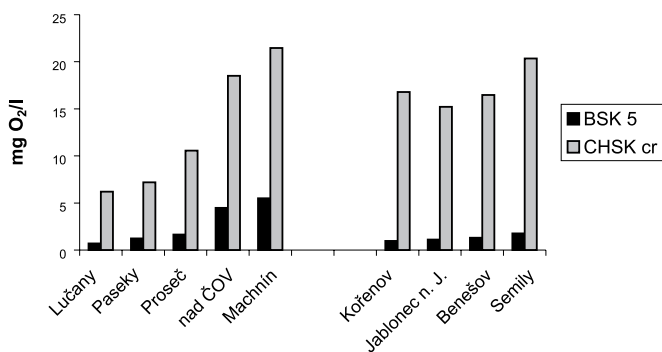
	KOLI		FKOLI		ESCO		ENT	
	a. průměr/medián	var. k.	a. průměr/medián	var. k.	a. průměr/medián	var. k.	a. průměr/medián	var. k.
<b>Lučany</b>	2,2/1,2	145 %	0,57/0,45	105 %	0,3/0,13	128 %	0,9/0,15	148 %
<b>Paseky</b>	588/275	93 %	137/95	86 %	90/68	81 %	19/8	135 %
<b>Proseč</b>	336/230	89 %	124/54	115 %	79/34	123 %	14/14	61 %
<b>Nad ČOV</b>	1663/1400	53 %	522/400	72 %	324/285	60 %	77/55	83 %
<b>Machnín</b>	2379/1750	119 %	625/385	87 %	376/265	77 %	77/70	86 %
Lučanský p.	1100/950	52 %	232/197	62 %	115/105	46 %	39/12	141 %
Bílá Nisa	802/290	161 %	131/70	94 %	78/40	133 %	8,6/7	105 %
Černá Nisa	300/120	135 %	86/20	165 %	56/18	164 %	31,6/1,2	209 %
<b>Kořenov</b>	12/11,3	97 %	1,3/0,75	157 %	0,3/0,25	94 %	0,8/0,8	127 %
<b>Jablonec n. J.</b>	731/150	181 %	13,7/12,3	59 %	6,8/6,4	66 %	2,9/2,4	62 %
<b>Benešov</b>	496/100	139 %	12,9/9	107 %	5,9/6	75 %	3,2/2,8	59 %
<b>Semily</b>	459/160	178 %	48/14	155 %	30,6/6	166 %	9/1,6	141 %
Mumlava	110/80	103 %	66,8/33	130 %	23,8/10	83 %	17,8/4	138 %
Jizerka	1010/130	177 %	112,6/40	149 %	65/20	139 %	21,4/7,7	121 %
Oleška	229,6/120	118 %	36,8/20	130 %	29,5/14	138 %	17,9/3,6	164 %



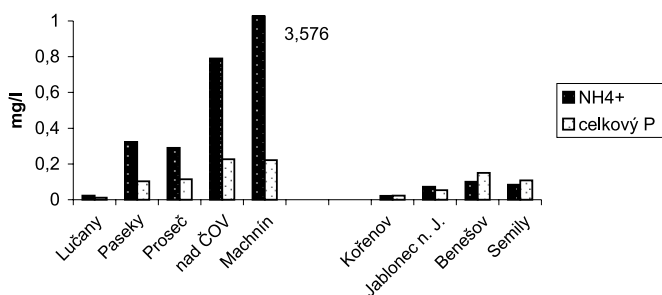
**Obr. 1.** Grafické znázornění mikrobiologických ukazatelů v Nise (první soubor) a horní Jizeře (druhý soubor) – uvedeny jsou dekadické logaritmy aritmetického průměru (v ktj/ml); koliformní bakterie = KOLI, fekální (termotolerantní) koliformní bakterie = FKOLI, *E. coli* = ESCO a enterokoky = ENT



**Obr. 2.** Celkové počty bakterií v jednotlivých profilech Nisy – uvedeny jsou dekadické logaritmy celkového počtu bakterií v 1 ml



**Obr. 3.** Výsledky stanovení biologické a chemické spotřeby kyslíku (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>cr</sub>) v Nise (první soubor) a horní Jizeře (druhý soubor) – uvedeny jsou aritmetické průměry



**Obr. 4.** Výsledky stanovení amonických iontů (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) a celkového fosforu (P) v Nise (první soubor) a horní Jizeře (druhý soubor) – uvedeny jsou aritmetické průměry

dusíku) a v profilu Machnín naopak vyhovovaly pouze hodnoty CHSK<sub>cr</sub>. V případě horního toku Jizery byly zvýšené hodnoty celkového fosforu zaznamenány v Benešově u Semil.

#### 4 Diskuse výsledků

Lužická Nisa je téměř po celém toku silně regulována (obr. 5). Silně komunální znečištění zároveň způsobuje, že tok v zimě téměř nezamrzá. Horní tok Jizery je regulován výrazně méně. Určité antropogenní ovlivnění je však patrné i zde – řada vzdutí pro pily.

Lužická Nisa je již po prvních kilometrech toku silně znečišťována. Prvním „znečišťovatelem“ je přítok Lučanský potok. V Lučanech nad Nisou je sice kanalizace vybudována, jsou tam však přetrvávající problémy s napojováním obyvatelstva (Kulasová, 2007). Mikrobiální kontaminace se dále zhoršuje a v aglomeraci Liberec dosahuje až desetinásobku limitů přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb. Další přítoky (Bílá a Černá Nisa) nemají na mikrobiální znečištění Lužické Nisy významný vliv, jsou totiž kontaminovány méně. Chemické ukazatele jsou méně citlivé než ukazatele mikrobiologické, nejhorší výsledek byl zaznamenán u amonických iontů – zvýšení hodnot na hranici přípustného znečištění se objevilo v profilu Proseč (pod Jabloncem nad Nisou), naproti tomu výsledky CHSK<sub>cr</sub> byly vyhovující dokonce i v profilu Machnín (pod aglomerací



**Obr. 5.** Regulovaný tok Lužické Nisy v Liberci (profil Liberec nad ČOV)

Liberec). Horní tok Jizery je znečištěn podle očekávání výrazně méně a hodnoty ukazatelů (s výjimkou koliformních bakterií v níže položených profilech) víceméně vyhovují limitům přípustného znečištění. U koliformních bakterií jsou vyšší průměrné hodnoty způsobeny velkými výkyvy danými hydrologickými podmínkami, přestože žádný odběr neproběhl za extrémních hydrologických podmínek. Tato situace je u mikrobiologických ukazatelů běžná (Baudišová a Leontovyčová, 2005). Význam nárázových lokálních srážek a s tím související problematika odlehčovacích vod navíc hraje právě v tomto regionu výraznou roli.

Z chemických ukazatelů byly zaznamenány pouze vyšší hodnoty fosforu v Benešově u Semil. Zvýšené hodnoty CHSK<sub>cr</sub> v profilech Jizery jsou vzhledem k současně velmi nízkým hodnotám BSK<sub>5</sub> zřejmě jiného než antropogenního původu.

Srovnáme-li výsledky stanovení termotolerantních koliformních bakterií po téměř deseti letech v profilu Proseč nad Nisou, je možno konstatovat, že se situace o něco zlepšila. Aritmetický průměr jejich počtu v letech 1998–99 byl 407,9 ktj/ml (Rieder a kol., 2000), nyní (2006–2007) to bylo 124 ktj/ml.

#### 5 Souhrn

Lužická Nisa je silně antropogenně ovlivněný tok, který je výrazně komunálně znečištěn. Vysoká mikrobiální kontaminace, převyšující přípustné znečištění toků podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb., je patrná již po několika kilometrech toku v profilu Paseky (v Jablonci nad Nisou). V dalších profilech, zejména v aglomeraci Liberec, již hodnoty indikátorů fekálního znečištění převyšovaly hodnoty přípustného znečištění toků až desetinásobně. Mikrobiologické ukazatele jsou pro detekci komunálního znečištění citlivější než chemické. Z chemických ukazatelů byl zaznamenán nejhorší výsledek u amonických iontů – zvýšení hodnot na hranici přípustného znečištění se objevilo v profilu Proseč (pod Jabloncem nad Nisou); naproti tomu výsledky CHSK<sub>cr</sub> byly vyhovující dokonce i v silně znečištěném profilu Machnín (pod Libercem).

#### Literatura

Baudišová, D. a Leontovyčová, D. Mikrobiální znečištění ve vybraných profilech toků ČR. *VTEI*, 47, 2005, č. 1, s. 6–8, příloha *Vodního hospodářství 2/2005*.

Fuksa, J. aj. Implementace rámcové směrnice pro vodní politiku ES. Aktualizace vymezení vodních útvarů povrchových a podzemních vod 2005 (úkol pro MŽP, 2005).

Kulasová, A. Teče v lučanském potoce voda, nebo jsou to splašky? *Lučanský zpravodaj*, duben 2007, s. 16.

Rieder M. aj. Jakost vody v tocích 1999. ČHMÚ, 2000.

#### Poděkování

Za technickou pomoc děkujeme kolegyni Ivaně Benákové a všem kolegům z oddělení základního chemického rozboru.

#### Zpracováno s podporou výzkumného záměru MZP0002071101.

RNDr. Dana Baudišová, Ph.D., RNDr. Ladislav Havel, CSc.,  
Ing. Andrea Benáková  
VÚV T.G.M., v.v.i., Praha  
Dana\_Baudišova@vuv.cz, Ladislav\_Havel@vuv.cz,  
Andrea\_Benakova@vuv.cz  
Lektoroval RNDr. Václav Koza, červen 2008

#### Key words

Lužická Nisa stream, surface water, anthropogenic pollution, bacteria, indicators of faecal pollution

*Water quality in the anthropogenically affected Lužická Nisa stream (Baudišová, D., Havel, L., Benáková, A.)*

Lužická Nisa is the strongly affected stream by the anthropogenic (mainly by the municipal) pollution. The high level of the microbial pollution, significantly dwarfing the values permissible under the Czech regulations (according to 229/2007 Collection of laws), is almost evident after a first few kilometres of the stream (in the profile of Paseky, in the city of Jablonec nad Nisou). In the next profiles, mainly in the agglomeration of the city of Liberec, the values of the indicators of faecal pollution exceeded the permissible values nearly ten times. Microbiological indicators for the detection of the municipal pollution are more sensitive than chemical indicators. As the worse results from the chemical indicators, ammonia were found; values exceeding the permissible limit were detected in the profile of Proseč (downstream the city of Jablonec nad Nisou). On the other side, the results of dichromate value (COD) were suitable even in the most polluted profile of Machnín (downstream the city of Liberec).

# STANOVENÍ PŘIROZENÉHO POZADÍ ŘIČNÍCH SEDIMENTŮ BÍLINY PRO KOVY A METALOIDY

Petr Lochovský

## Klíčová slova

řiční sedimenty, kontaminace řičních sedimentů, těžké kovy, geogenní pozadí, přirozené pozadí řičních sedimentů

## Souhrn

**K hodnocení a klasifikaci recentní zátěže řičních sedimentů kovy a metaloidy, zejména pak k realizaci revitalizačních opatření jsou nezbytné údaje o jejich přirozených (požadových) koncentracích. Jednou z možností stanovení těchto koncentrací je analýza hlubších antropogenně nekontaminovaných sedimentových horizontů v řičních nivách. Na dolním toku Bíliny byly na základě analýzy sedimentového materiálu z vertikálních půdních profilů řiční nivy odvozeny přirozené obsahy kovu a metaloidů. Nalezené koncentrace nevykazovaly významnější odchylky od globálního standardu Turekiana a Wedepohla pro jemné řiční sedimenty. Praktickým důsledkem zjištěných požadových koncentrací je skutečnost, že stávající kontaminace řičních sedimentů Bíliny je prakticky výlučně způsobena antropogenní činností.**

## Úvod

K hodnocení ekologického a chemického stavu vodních útvarů jsou Evropskou unií, popřípadě jejími členskými státy stanovovány tzv. standardy environmentální kvality (EQS) pro jednotlivé anorganické a organické látky v různých složkách hydrosféry, mezi jiným i sedimenty. Stanovení se provádí na základě testů toxicity k vybraným skupinám organismů. Ve vodních útvarech, které mají splňovat statut dobrého ekologického i chemického stavu, nesmí pak být tyto hodnoty překročeny. U synteticky vyrobených chemických látek, které se v přírodních podmínkách nenacházejí, je případná kontaminace hydrosféry logicky vyvolána výlučně antropogenními zdroji, u řady látek, zejména kovů, se však vedle zdrojů antropogenního původu setkáváme i s přirozenými (požadovými) koncentracemi. Jejich úroveň závisí kromě charakteru geologického podloží i na řadě dalších faktorů, jako je např. složení půdy, vegetační a hydrologické poměry v povodí a další. Z hlediska dopadu těchto látek na akvatická společenstva a na člověka (toxicita, kancerogenita, mutagenita, endokrinní účinky atd.) nehraje ovšem původ těchto látek žádnou roli. Při hodnocení a klasifikaci stavu vodních ekosystémů a posuzování splnitelnosti příslušných EQS limitů, zejména pak při řešení revitalizačních opatření, je však třeba přihlížet i k místním či regionálním anomáliím v přirozeném obsahu prvků v řičních sedimentech.

Kromě ekotoxikologického hlediska je možno kontaminaci řičních sedimentů kovy a metaloidy hodnotit a klasifikovat na základě porovnání recentních koncentračních nálezů z geochemickým standardem. Hodnoty geochemického standardu pro jednotlivé chemické prvky byly stanoveny Turekianem a Wedepohlem [1] na základě rozsáhlých souborů výsledků analýz jemných, antropogenně nekontaminovaných řičních sedimentů velkého počtu vodních toků.

Časem se však ukázalo, že ve vodohospodářské praxi není možno vystačit s těmito globálními standardními hodnotami, zejména v horských a podhorských oblastech s přirozeně zvýšeným výskytem kovových prvků a metaloidů, a je třeba stanovit hodnoty lokální, popřípadě regionální.

Jednou z možností stanovení lokálních či regionálních hodnot přirozeného pozadí řičních sedimentů pro kovy a metaloidy je analýza přesně definovaných vertikálních půdních profilů v nivních oblastech, neboť při neporušené stratifikaci je možno na základě určitých indicií (geologických, archeologických, popřípadě na základě radiochemického datování) identifikovat hranici výskytu preindustriálních nivních sedimentů. Na základě zkušeností řady autorů se ukazuje, že pro stanovení požadových hodnot se nejlépe hodí pedogeneticky neporušené půdní horizonty od hloubky přibližně 50 cm [2]. Jde přitom o nivní koluvia jen s nízkou mírou hydro-morfnní formace, nebo bez ní. Kolísání hladiny podzemní vody a pedogenní procesy mohou samozřejmě vést ke změnám, které narušují „normální“, substrátem podmíněné, vertikální rozložení látek. Při interpretaci údajů o přirozeném (geogenním) pozadí je proto třeba vždy respektovat komplexní význam pojmu. Jsou v něm zahrnuty procesy lithogenní (podmíněné složením hornin), chalkogenní (zvětrávání a přeměny minerálů a hornin) až po sedimentaci a odnos materiálu. Přitom může docházet i k erozi míst s přirozeně zvýšenými koncentracemi kovů, které pak jsou příčinou jejich vyšších nálezů v nivních sedimentech. Vedle geogenních složek se na celkovém složení sedimentu podílí i složka pedogenní. Z praktického hlediska je proto vhodné pod pojmem „přirozené pozadí sedimentů“ rozumět součet geogenní složky (lithogenní + chalkogenní) a složky pedogenní [3].

## Přehled stanovení regionálních standardů řičních sedimentů pro kovy a metaloidy

Jedna z prvních prací, ve které jsou k hodnocení recentní zátěže řičních sedimentů používány regionální standardy, pochází od německých autorů Lichtfusse a Brummera [4]. Jak již bylo zmíněno výše, lze u antropogenně kontaminovaných řičních systémů stanovit požadové hodnoty na základě odběru a analýzy spodních nezatížených sedimentových horizontů řiční nivy. Sledování sedimentů v pravidelně zaplavovaných oblastech bylo proto v osmdesátých a devadesátých letech minulého století cílem řady výzkumných činností [5–12], z posledních let pak práce [13–18].

Cílem těchto prací bylo jednak stanovení lokálních požadových hodnot pro hodnocení recentních řičních sedimentů, dále pak stanovení přirozeného pozadí pro hodnocení kontaminace půdy v nivních oblastech. V důsledku aplikace odlišných postupů chemického rozkladu při zpracování odebraného materiálu a odlišné velikosti zpracovávané zrnitostní frakce (< 2 mm, < 125 µm, < 63 µm, < 20 µm, < 16 µm, < 2 µm) však nelze výsledky z jednotlivých řičních oblastí bezprostředně porovnávat. Síla sedimentových vrstev se značně liší podle sledované oblasti: ve středohorské oblasti se pohybuje v rozmezí < 1–2,5 m, v nivních oblastech může síla sedimentových vrstev dosahovat 4–7 m. Přirozený obsah prvků v těchto sedimentech (nivní jíly) je určen složením výchozího materiálu a minerogenezními a pedogenetickými procesy [19, 20]. Může přitom docházet i k transportu řady prvků v závislosti na vnějších faktorech. Například transport látek ve vertikálním směru, který je ovlivněn vypařováním vody, vede ke zvýšení obsahu prvků v horních půdních horizontech. Rovněž acidifikace způsobuje mobilizaci kovů ve vertikálním směru. Často odlišný obsah kovů je způsoben i různým zastoupením organické hmoty, hydratovaných oxidů železa a manganu, silikátů, vápníku a dalších ukazatelů [8].

Förstner a Müller [21] stanovovali obsahy těžkých kovů v organominerální frakci sedimentů o velikosti částic < 2 µm a výsledky srovnávali s globálním geochemickým standardem [1]. Koncem sedmdesátých let zavedl G. Müller [22] klasifikaci zátěže řičních sedimentů kovy na základě tří tříd, kde vztahoval koncentrační nálezy prvku k výše uvedenému standardu, avšak používal již frakci o velikosti částic < 20 µm. Naproti tomu Hintze [23] stanovoval celkový obsah prvků ve vzorcích nivních jílu a posuzoval výsledky na základě koeficientu Si/Al, čímž byla určitým způsobem zohledněna i velikost částic. Koeficient Si/Al klesá s rostoucím obsahem jemných jílu, a naopak roste s rostoucím obsahem písčitého materiálu. Podmínkou oprávněnosti porovnávat recentní a preindustriální sedimenty je podle autora původ sedimentů z oblasti se shodným obsahem živin.

V rámci průzkumných činností ARGE ELBE v SRN [24] byly stanovovány obsahy kovů v labských nivních sedimentech ve frakci o velikosti částic < 63 µm. Svrchní sedimentové horizonty byly antropogenně kontaminovány, z obsahu prvků ve spodních antropogenně nezatížených horizontech byly pak odvozeny hodnoty přirozeného pozadí. Obdobně postupovali i Stachel a Lüschove [25], avšak k analýze používali frakci o velikosti částic < 20 µm. Veselý a Gürtlerová [9] stanovili přirozené pozadí řičních sedimentů na středním úseku Labe analýzou jemných, antropogenně nekontaminovaných, spodních sedimentových horizontů ve vybagrované jámě o hloubce 165 cm.

Na základě výzkumných prací výše uvedených autorů bylo možno shrnout obecná kritéria pro výběr lokalit, vhodných ke stanovení požadových koncentrací kovů a metaloidů v řičních sedimentech na základě odběru sedimentových jader v řiční nivě. Jde zejména o vlastnosti sedimentu, podmínky sedimentace, hydrologické poměry, typ půdy a její využívání, vegetaci a přístupnost místa pro realizaci odběru. Jmenovaná kritéria byla stručně shrnuta v práci [7].

## Vznik a stáří nivních sedimentů

Řiční údolí jsou obecně tvořena dvěma geologickými jednotkami: pleistocenními terasami a holocenními sedimenty. Holocenní sedimenty jsou pak tvořeny nivními jíly a písčými. Vývoj nivního jílu, který je základem recentního nivního materiálu, úzce souvisí s osídlením příslušného regionu [26]. Odlesnění a obdělávání půdy, které následovaly těsně po osídlení, vedly k erozi půdního materiálu, jenž byl transportován do níže položených řičních údolí, kde se ukládal. Střední Evropa byla osídlena od doby neolitu, ovšem značně odlišnou měrou [27]. Kromě pozice nivních jílu je nutno počítat v minulosti i s erozními procesy v důsledku velmi odlišných rychlostí proudění vody. Podle [28] přerušily povodně ve 12. století osídlování labské nížiny a současně docházelo ke značným odnosům materiálu řičních niv ve výši až 2 m. Podle autorů docházelo ke značné změně v morfologii niv i později v 16.–18. století (malá doba ledová). Přibližně od 15. století až po období zkracování vodních toků od r. 1850 se projevovale zvýšené ukládání nivního materiálu [29].

## Diferenciace přirozených a antropogenně kontaminovaných sedimentů v sedimentovém jádře

K odlišení přirozených a antropogenně kontaminovaných sedimentů je jistě nejracionalnější aplikace některé metody datování. V oblastech s důlní a těžební činností by šlo o sedimenty starší 1000 let, v oblastech, kde



**Tabulka 1.** Hlavní půdní horizonty ve vertikálních nivních profilech

Horizont	Prostředí	Charakteristika
aAh	oxické	svrchní humózní vrstva, převážně antropogenně kontaminovaná
aM	oxické	aluviální půdní horizont, vhodný pro stanovení přirozeného pozadí
aGo	střídavě oxické a anoxické	zóna kolísání podzemní vody
aGr	převážně anoxické	zóna nasycená podzemní vodou

tato činnost nebyla provozována, pak sedimenty starší 200 let. Datování sedimentů je však nejenom velmi nákladné, ale i problematické, proto jsou k rozlišení kontaminovaných a nekontaminovaných sedimentů používána i jiná kritéria. Jako začátek antropogenně kontaminované vrstvy sedimentového jádra se volí bod, od kterého dochází ke koncentračnímu nárůstu antropogenních prvků za konstantních lithologických podmínek (zrnitost, podíl jemných frakcí sedimentu, oxidů železa, organického uhlíku, redox potenciálu). Nápomocné mohou být i koncentrační poměry mezi některými prvky. Například koncentrační poměr Ni/Co > 5 prakticky vždy svědčí o antropogenní kontaminaci, stejně jako Zn/Cd < 100. Zvýšené nálezy Cr bez srovnatelně vysokých hodnot Ni, Co, Mn a V svědčí většinou o přítomnosti kožedělného průmyslu, za přítomnosti srovnatelných nálezů těchto prvků pak o přítomnosti ocelářského či kovozpracujícího průmyslu. V literatuře jsou navrhovány i další postupy pro odlišení antropogenně zatížené části sedimentového jádra, např. na základě výpočtu koncentračních poměrů prvků v jemných a hrubších frakcích nebo na základě odlišné výtěžnosti při extrakci [30].

V tabulce 1 jsou uvedeny hlavní půdní horizonty ve vertikálních nivních sedimentových profilech [3].

V sedimentech a půdách s vyššími hodnotami pH > 6, vysokou pufrací kapacitou (karbonátový pufrací systém), nízkou lithologicko-faciální diferenciací v profilu a při absenci častého zaplavování vysokými vodami bývají obsahy prvků v profilu relativně konstantní. Antropogenní kontaminace svrchní vrstvy půdy zde rychle ustupuje s hloubkou, vliv bioturbací a transport prvků vsakujícími se vodami se projevují jen ve velmi omezené míře. Koncentrační změny prvků v aM horizontu proto kolísají poměrně velmi málo. Rovněž v horizontu ovlivněném kolísáním spodní vody (aGo) jsou koncentrační změny nevýrazné a pozorovatelné pouze u Mn a Fe. Obsahy prvků v zóně nasycené spodní vodou (aGr) jsou u některých prvků snížené (Mn, Sn), nebo naopak zvýšené (Cd, Mo, Se, Co) v porovnání se zónou nenasyčenou podzemní vodou. U řady prvků s nízkou koncentrační diferenciací ve vertikálním profilu lze proto do hodnocení zahrnout i vodou nasycenou zónu, u jiných prvků to však možné není [3].

Velmi významným faktorem ovlivňujícím transport kovů ve vertikálním směru je hodnota pH. Při hodnotách pH > 7 jsou přítomné kovy málo mobilní, avšak při poklesu pH pod hodnotu přibližně 6,5 dochází již k pohybu některých kovů z horizontu aM do nižších poloh, a tím k ochuzení těchto horizontů, které jsou využívány pro stanovení přirozeného pozadí. Tato skutečnost je však pro daný účel tolerovatelná, neboť aM horizonty představují základní (pozadovou) úroveň pro kovy z antropogenních zdrojů, které se na ně ukládají.

Dalším významným faktorem ovlivňujícím distribuci kovů je redox potenciál. Ve svrchních horizontech (aM) převažují oxické podmínky (rH kolem 29–31 mV), v zóně (aGo) ovlivněné kolísáním spodní vody se redox podmínky střídají, dochází zde zejména ke srážení železa a manganu. V horizontu nasyceném spodní vodou (aGr) převažují podmínky anoxické (rH 17–29 mV). U kovů dochází v anoxickém prostředí aGr horizontu k následujícím změnám:

- nízké obsahy: Mn, Sn,
  - přibližně stejné obsahy jako v oxidačním prostředí: Fe, Zn, Cr, Hg,
  - mírně zvýšené obsahy: Cu, Pb, Ni, Ag,
  - silně zvýšené obsahy: Cd, Co, Se, Mo,
  - různé chování: As.
- Jako příčina pro odlišné obsahy kovů v aGr horizontu se předpokládá:
- zastavení pohybu kovů směrem nahoru v Go horizontu (vysrážení Mn, Fe a dalších prvků),
  - vazba na organickou hmotu (Cu, Pb, Ni), která je zde přítomna ve vyšších koncentracích,
  - transport kovů v rozpuštěné formě vsakováním a jejich vysrážení v Go/Gr horizontech (Cd, Co).

Antropogenní vliv kontaminace se projevuje nejvíce ve svrchním půdním horizontu (aAh). Odtud může být kontaminace transportována i do nižších horizontů jednak bioturbacemi, nebo v oblastech s vysokými srážkami vsakující se vodou. Zatímco v prvním případě jde o prvkově nespecifický transport, v druhém případě je míra transportu směrem dolů ovlivněna rozpustností jednotlivých sloučenin. Z uvedeného důvodu musí být svrchní vrstva půdy o síle 20–60 cm vyloučena z celkového hodnocení. K prvkům, které snadno migrují do větších hloubek, patří zejména zinek [3].

### Vodní tok Břiliny, geologická situace povodí

Břilina pramení na svazích Krušných hor nad městem Jirkovem (jihovýchodní svah Kamenné hůrky). Protéká mezi Českým středohořím a Krušnými horami směrem na východ, mosteckou pánví a ústí zleva do Labe na

jeho 71. říčním km v Ústí nad Labem. Plocha jejího povodí činí 1 071 km<sup>2</sup>. Na horním toku protéká Břilina až do Mostu povrchovými doly v umělém koridoru, který byl vybudován při jejich zakládání. Původně protékala před Mostem Komořanským jezerem, toto koryto však bylo v důsledku důlních činností roku 1835 uměle vysušeno. Prakticky celý průtok řeky byl později jako technologická voda v chemických závodech v Záluží u Litvínova. Vytékající voda byla proto silně znečištěna fenoly a dalšími chemickými látkami. V 90. letech 20. století se situace výrazně zlepšila, přesto však Břilina patří k nejznečištěnějším vodním tokům na území ČR. Průtok vody v Břilině je uměle zvyšován Podkrušnohorským přivaděčem vody z řeky Ohře, čímž dochází k určitému naředění stávajícího znečištění. Od Mostu teče řeka otevřenou, bezlesou, mírně kopcovitou krajinou. Koryto je široké 5 až 10 metrů, z velké části regulované. Řeka nemá žádné významnější přítoky. Voda a říční sedimenty Břiliny jsou kromě organických látek kontaminovány i řadou těžkých kovů a metaloidů [31], obzvláště vysoké jsou zde nálezy ekologicky relevantních prvků, jako jsou Cd, Hg, Pb, Zn, Ag a As.

Geologická situace území povodí Břiliny je poměrně komplikovaná. Lze ji zhruba rozdělit na dvě oblasti oddělené od sebe krušnohorským zlomem – severní se zastoupením převážně starších skalních hornin (metamorfity a magmatity) a jižní část s výrazným zastoupením mladších sedimentárních a vulkanických hornin.

Severozápadní část území povodí je tvořena převážně horninami krušnohorského krystalinika, které jsou zde zastoupeny zejména jednotlivými druhy fylitů, pararul a ortorul. Komplex krušnohorského krystalinika je prorážen variskými granitoidy, zejména různými žulami a magmatity ryolitového složení (teplický ryolit).

Jižní část území povodí je tvořena sedimenty české křídové pánve, zastoupené slínovci, pískovci a jílovcy. V podloží křídových sedimentů tu místy vystupují ortoruly bilinského krystalinika, v okolí Teplic i ryolity. Značná část území centrálního povodí Břiliny je tvořena sedimenty neogénu severočeské pánve, jde zejména o jíly, písky a uhelné sedimenty. Celý komplex hornin je prorážen vulkanity Českého středohoří, zastoupena je zejména široká škála bazaltických a trachytických hornin, četné zastoupení mají i pyroklastika.

Připovrchová vrstva zemské kůry je tvořena převážně sedimenty kvartéru – jednotlivými druhy deluviálních sedimentů, fluviálními (písečité štěrky pleistocenních říčních teras, nivní sedimenty) a eolickými sedimenty (váté písky, spraše, sprašové hlíny). V povodí Břiliny se vyskytují antropogenní sedimenty značného rozsahu, jde zejména o výsyvky po těžbě hnědého uhlí.

### Metody a postupy

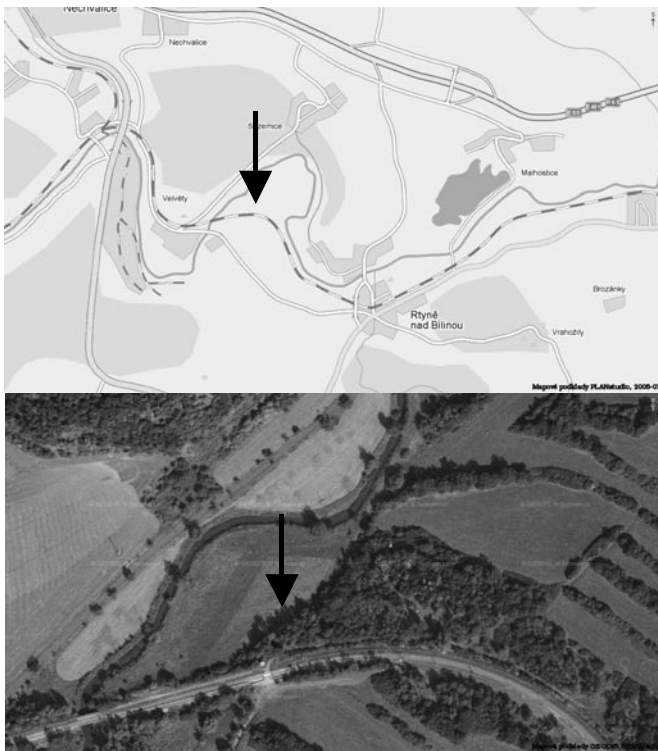
#### Výběr odběrových lokalit v povodí Břiliny

Na základě kritérií pro odběr sedimentových jader, historických map a podrobného průzkumu terénu pomocí půdní jehly byly vybrány dvě lokality říční nivy na dolním toku Břiliny pod obcí Velvěty nad Břilinou a nad obcí Stadice. Obě místa byla v minulosti pravidelně zaplavována a nacházejí se v dostatečné vzdálenosti od vlastního říčního toku. Mocnost sedimentových nánosů zde místy dosahuje až 4 m. Lokalizace odběrových míst, včetně leteckých snímků, je zobrazena na obr. 1 a 2.

#### Odběr sedimentových jader a jejich zpracování

Vlastní odběr sedimentových jader byl proveden vrtnou soupravou od německé firmy Stütz Gehrden s titanovou hlavou a úpravou provedenou tak, aby odebraný sediment nepřišel do styku s ocelovými částmi zařízení (do ocelové roury odběráku je vložena podélně rozříznutá trubice z polyakrylátu, spojená lepicí páskou). Sedimentová jádra byla odebrána po 1 m úsecích až do hloubky podloží štěrkového charakteru. V laboratoři byly trubice se sedimentovým materiálem rozpuleny, vzhled materiálu popsán a sediment byl po rozdělení jádra na segmenty analyzován. Analyzován byl materiál frakce o velikosti částic < 20 µm po rozkladu lučavkou královskou v mikrovlnné peci. Postup zpracování sedimentového materiálu je stručně shrnut v následujících bodech:

- odběr sedimentového jádra o průměru 8 cm vrtnou soupravou (po 1 m úsecích),
- transport do laboratoře, popis sedimentového jádra,
- rozdělení jádra na segmenty podle jednotlivých horizontů, kvalitativní zkouška na přítomnost karbonátů a sulfidů přidávkou HCl, stanovení půdní reakce na základě vodného výluhu,
- vysušení sedimentu (lyofilizace),
- postupná separace částic o velikosti < 200 µm (za sucha), < 63 µm a < 20 µm (za mokra) síťováním,
- vysušení materiálu sedimentu frakce o velikosti částic < 20 µm (lyofilizace),
- rozklad materiálu sedimentu o velikosti částic < 20 µm lučavkou královskou v mikrovlnné peci,
- analýza kovů a metaloidů technikami AAS a ICP,
- grafické zobrazení vertikálních koncentračních profilů pro jednotlivé prvky,



**Obr. 1.** Lokalizace odběrového místa sedimentového jádra odebraného u Velvěty nad Bílinou (základní mapa a letecký pohled)

– vymezení antropogenně neovlivněné oblasti sedimentového jádra, odvození požadových hodnot na základě výpočtu koncentračních mediánů.

### Výsledky a diskuse

V laboratoři VÚV T.G.M., v.v.i., byla provedena kvalitativní zkouška odebraného sedimentového materiálu na přítomnost karbonátů (únik  $\text{CO}_2$ ), popřípadě sulfidů (únik  $\text{H}_2\text{S}$ ), přidavkem koncentrované kyseliny chlorovodíkové. Poté byla na základě vodného výluhu stanovena pH reakce sedimentu jednotlivých půdních horizontů. Výsledky uvedených pozorování jsou shrnuty v *tabulce 2*. Jak je patrné z *tabulky 2*, pohybuje se pH vodného výluhu jednotlivých půdních horizontů v rozmezí hodnot 6,3–7,5 (Velvěty) a 7,1–8,2 (Stadice). Po přidavku koncentrované kyseliny chlorovodíkové k sedimentu bylo možno pozorovat únik  $\text{CO}_2$  ve všech horizontech sedimentového jádra odebraného nad obcí Stadice a u dvou nejhlubších horizontů sedimentového jádra odebraného pod obcí Velvěty. Únik  $\text{H}_2\text{S}$  pozorován nebyl.

Po vysušení byl odebraný sedimentový materiál rozdělen síťováním na frakce o velikosti částic  $> 200 \mu\text{m}$ , 20–200  $\mu\text{m}$  a  $< 20 \mu\text{m}$ . Procentuální zastoupení jednotlivých frakcí v původním sedimentovém materiálu je znázorněno na *obr. 3*.

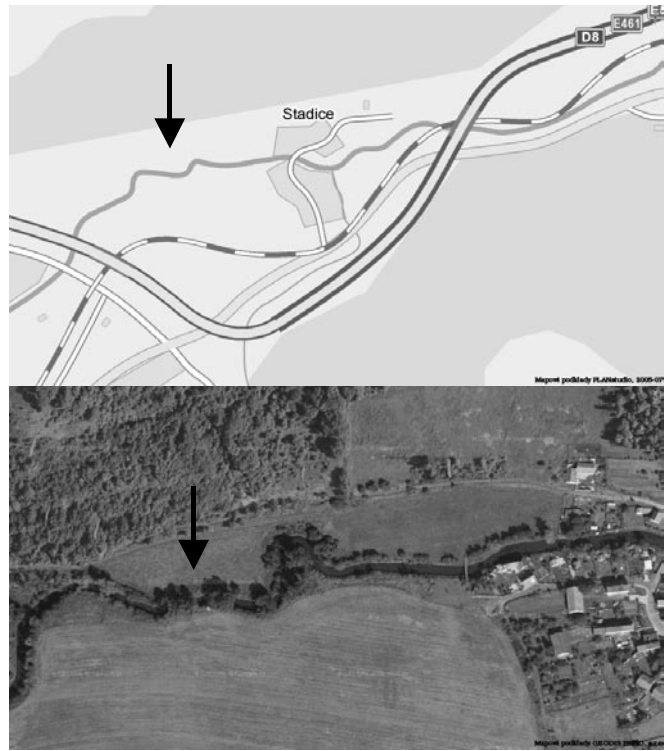
Jak je patrné z *obr. 3*, je ve vertikálním profilu obou sedimentových jader výrazně zastoupena jemná frakce o velikosti částic  $< 20 \mu\text{m}$  svědčící o pozvolném usazování sedimentových vrstev bez výraznějších erozních událostí. Na *obr. 4* jsou pak zobrazeny koncentrace organického uhlíku (TOC) v materiálu jednotlivých sedimentových horizontů ve frakci o velikosti částic  $< 200 \mu\text{m}$  (separace písčitého materiálu). Z *obr. 4* je zřejmé, že obsah TOC ve spodních polohách odebraných sedimentových jader je velmi nízký a zvyšuje se směrem k povrchu. Většina nálezů leží pod úrovní 1 % TOC.

Analýzou jednotlivých segmentů sedimentových jader na obsah kovů a metaloidů byly získány údaje o kontaminaci příslušných půdních horizontů v říční nivě. Na základě podobného koncentračního průběhu u prvků cha-

**Tabulka 2.** Půdní reakce (pH) a kvalitativní zkouška na přítomnost karbonátů a sulfidů u materiálu odebraných sedimentových jader

Velvěty			Stadice		
Hloubka (cm)	Půdní reakce (pH)	Únik $\text{CO}_2$ / $\text{H}_2\text{S}$	Hloubka (cm)	Půdní reakce (pH)	Únik $\text{CO}_2$ / $\text{H}_2\text{S}$
20–40	6,3	- / -	20–40	7,9	+ / -
80–100	6,5	- / -	60–80	7,9	+ / -
100–130	6,5	- / -	80–100	7,8	+ / -
130–150 *	6,4	- / -	100–130	7,9	+ / -
150–180	6,7	- / -	130–160	8,1	+ / -
180–200	6,4	- / -	160–200	7,4	+ / -
200–240	7,4	+ / -	200–225	7,2	+ / -
240–260	7,5	+ / -	240–275	7,1	+ / -
			320–340	7,3	+ / -
			345–365 *	8,2	+ / -

\* vliv spodní vody

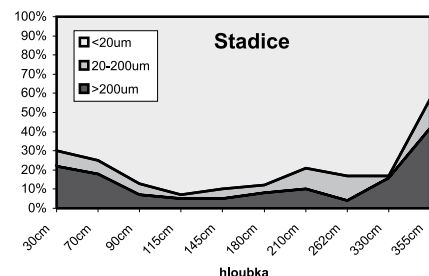
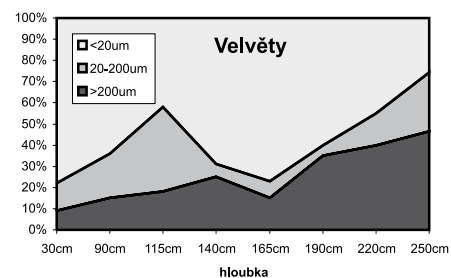


**Obr. 2.** Lokalizace odběrového místa sedimentového jádra u obce Stadice (základní mapa a letecký pohled)

rakteristických pro antropogenní kontaminaci (Cu, Cd, Pb, Zn) bylo možno odhadnout vertikální hranici antropogenní kontaminace. Výsledky analýz z kontaminované části sedimentového jádra pak byly vyloučeny z hodnocení. Pro stanovení hodnoty přirozeného pozadí byl z koncentračních nálezů daného prvku v jednotlivých segmentech sedimentového jádra vypočten medián (použití průměrné hodnoty zde není vhodné, neboť není zaručeno normální rozdělení naměřených hodnot). Na *obr. 5* jsou zobrazeny vertikální koncentrační profily některých vybraných antropogenně relevantních elementů v sedimentových jádrech odebraných u Velvěty a Stadice. Na průběhu koncentračních profilů je patrná výše zmíněná antropogenní kontaminace svrchních sedimentových horizontů.

V *tabulce 3* jsou shrnuty výsledky stanovených požadových koncentrací říčních sedimentů dolní Bělavy pro vybrané kovy a metaloidy. V porovnání s globálním standardem pro říční sedimenty podle Turekiana a Wedepohla [1] nebyly zjištěny žádné významnější odchylky. Mírně vyšší nálezy lze v porovnání s [1] pozorovat pro As, Co, Pb, Se a Zn, naopak mírně nižší hodnoty byly zjištěny pro Cd, Sb a Sn. Porovnatelnost našich nálezů s globálními standardy může být do jisté míry ovlivněna odlišným způsobem přípravy vzorků k analýze. Koncentrace globálních geochemických standardů [1] byly stanoveny na základě analýzy celkového obsahu prvků v sedimentovém materiálu, zatímco

námi provedené analýzy jsou založeny na lučavkovém výluhu v kombinaci s mikrovlnnou technikou. Na základě řady porovnávacích testů [6] lze však významnější rozdíly ve výsledcích analýz u běžně se vyskytujících, ekolo-



**Obr. 3.** Výsledky síťování sedimentu ze sedimentových jader odebraných u obcí Velvěty a Stadice v povodí řeky Bíliny (frakce o velikosti částic  $> 200 \mu\text{m}$ , 20–200  $\mu\text{m}$  a  $< 20 \mu\text{m}$ )

**Tabulka 3.** Pozadové hodnoty vybraných kovů a metaloidů pro říční sedimenty Bíliny odvozené na základě analýzy sedimentových jader odebraných u obcí Velvěty a Stadice a jejich průměrná hodnota v porovnání s globálními pozadovými hodnotami Turekiana a Wedepohla [1]

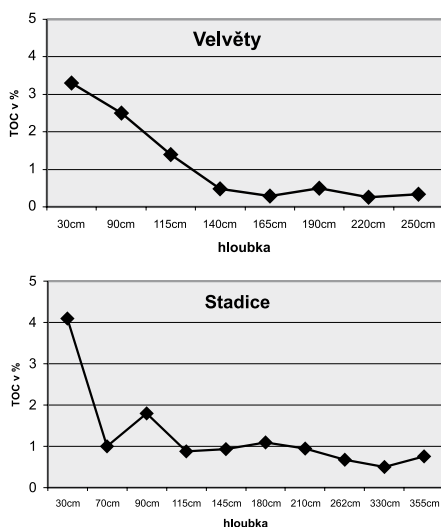
	Velvěty (mg/kg)	Stadice (mg/kg)	Prům. hodnota (Stadice, Velvěty)	T. W. [1] (mg/kg)
Ag	0,1	0,1	0,1	0,07
As	18	16	17	13
Be	2,3	3,8	3,0	3,0
Cd	0,12	0,12	0,12	0,3
Co	28	32	30	19
Cr	75	105	90	90
Cu	33	48	40	45
Fe	51 000	53 000	52 000	47 200
Hg	0,08	0,05	0,07	0,4 *
Mn	800	1200	1000	850
Ni	75	80	78	68
Pb	29	18	24	20
Sb	0,7	0,6	0,7	1,5
Sc	14	14	14	13
V	125	120	123	130
Se	1,8	1,7	1,8	0,6
Sn	2,9	3,5	3,2	6,0
Zn	110	150	130	95

\*Hodnota globálního standardu pro obsah rtuti v sedimentech [1] byla v důsledku málo citlivé analytické techniky (před 50 lety) nesprávně stanovena, na základě současných literárních údajů se pozadová koncentrace pro rtuť pohybuje na úrovni 0,1 mg/kg.

gický relevantních prvků pozorovat pouze u Cr, popřípadě As, Be a V. Ve vodohospodářské praxi se rozklad sedimentového materiálu k analýze kovů a metaloidů prakticky výlučně provádí na základě zmíněného lučavkového rozkladu, koncentrační nálezy prvků v recentních sedimentech jsou tudíž z hlediska úpravy vzorků k analýze srovnatelné s hodnotami odvozených pozadových koncentrací. Určitý problém v porovnatelnosti obsahu prvků v recentních a preindustriálních nívních sedimentech však představuje odlišný obsah organického uhlíku, který je u recentních říčních sedimentů zastoupen na poněkud vyšší koncentrační úrovni.

Praktickým důsledkem výše odvozených pozadových hodnot říčních sedimentů Bíliny je skutečnost, že na kontaminaci recentních sedimentů těžkými kovy a metaloidy se přirozené pozadí podílí pouze velmi omezeně, a tudíž je stávající kontaminace prakticky výlučně způsobena antropogenními vlivy.

Pro porovnání kontaminace recentních sedimentů Bíliny kovy a metaloidy s odvozenými hodnotami přirozeného pozadí byly analyzovány dva vzorky recentních říčních sedimentů odebraných z toku Bíliny poblíž míst odběru sedimentových jader (Velvěty a Stadice). V tabulce 4 jsou shrnuty výsledky těchto analýz, včetně klasifikace zátěže podle geoakumulačního indexu  $I_{geo}$  [22], který vyjadřuje zvýšení obsahu daného prvku v porovnání s přirozeným geogenním pozadím  $I_{geo} = \lg_2 C_{rec} / 1,5 C_{BG}$  ( $I_{geo}$  – geoakumulační index,  $\lg_2$  – logaritmus o základu 2,  $C_{rec}$  – koncentrace v recentním sedimentu,  $C_{BG}$  – koncentrace pozadí). Z tabulky 4 je patrné, že recentní sedimenty Bíliny obsahují v porovnání s přirozeným pozadím výrazně vyšší koncentrace

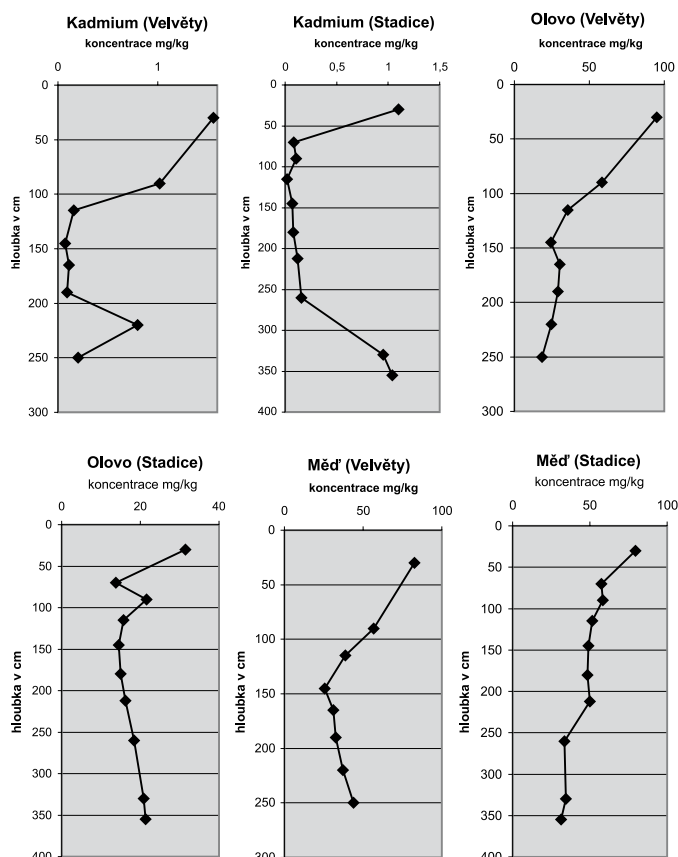


**Obr. 4.** Obsah organického uhlíku v sedimentu ze sedimentových jader odebraných v říčních nívách u obcí Velvěty a Stadice (frakce o velikosti částic < 200 μm)

kadmia a rtuť (až dvacetinásobné zvýšení obsahu), zvýšené nálezy lze pozorovat i u stříbra, arzenu, mědi a zinku.

## Závěr

Na dolním toku Bíliny u obcí Velvěty a Stadice byly vybrány vhodné lokality pro stanovení regionálního přirozeného pozadí říčních sedimentů Bíliny pro kovy a metaloidy na základě odběru sedimentových jader v oblastech říční nivy. Na základě historických map, leteckých snímků a zejména důkladného průzkumu terénu pomocí půdní jehly byly provedeny odběry dvou sedimentových jader vrtnou soupravou od firmy Stitz Gehrden o průměru jádra 8 cm. Odebraná sedimentová jádra byla v laboratoři rozdělena na segmenty, které byly po vysušení lyofilizací a separaci frakce < 20 μm síťováním analyzovány na obsah jednotlivých prvků technikami AAS a ICP. Vyhodnocením koncentračních nálezů jednotlivých prvků ve vertikálních půdních profilech říční nivy byly odvozeny hodnoty přirozeného pozadí říčních sedimentů. Nalezené pozadové koncentrace byly porovnány s globálními



**Obr. 5.** Koncentrační průběh Cd, Pb a Cu ve vertikálních profilech sedimentových jader odebraných na lokalitách u obcí Velvěty a Stadice na dolním toku Bíliny

**Tabulka 4.** Obsah vybraných kovů a arzenu v recentních sedimentech řeky Bíliny odebraných u obcí Velvěty a Stadice (analyzována frakce o velikosti částic < 20 μm po lučavkovém rozkladu) s hodnotami přirozeného pozadí a klasifikací zátěže podle geoakumulačního indexu  $I_{geo}$  [22]

VELVĚTY	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg
$C_{rec}$ (mg/kg)	1,0	97	5,2	3,8	88	77	202	46 000	1,75
$C_{BG}$ (mg/kg)	0,1	17	3	0,12	30	90	40	52 000	0,07
$I_{geo}$	3	2	1	5	2	0	3	0	4
	Mn	Ni	Pb	Sb	Sc	V	Se	Sn	Zn
$C_{rec}$ (mg/kg)	1950	106	76	1,6	6,5	440	3,1	11	900
$C_{BG}$ (mg/kg)	1000	78	24	0,7	14	125	1,8	2,9	130
$I_{geo}$	1	0	1	1	-	2	1	2	3

STADICE	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg
$C_{rec}$ (mg/kg)	2,2	145	7,1	4,6	70	85	245	49 000	1,98
$C_{BG}$ (mg/kg)	0,1	17	3	0,12	30	90	40	52 000	0,07
$I_{geo}$	4	3	2	5	1	0	3	0	5
	Mn	Ni	Pb	Sb	Sc	V	Se	Sn	Zn
$C_{rec}$ (mg/kg)	2235	101	83	1,8	8,3	530	3,9	12	1100
$C_{BG}$ (mg/kg)	1000	78	24	0,7	14	125	1,8	2,9	130
$I_{geo}$	1	0	1	1	-	2	1	2	3



standardy pro jemné říční sedimenty podle Turekiana a Wedepohla [1]. Z porovnání vyplývá, že na dolním toku Bíliny nebyly zjištěny významnější odchylky odvozených pozadových hodnot a hodnot globálních standardů. Pouze mírně vyšší pozadové hodnoty lze u sedimentů Bíliny pozorovat u As, Co, Pb, Se a Zn, naopak mírně nižší byly zjištěny nálezy u Cd, Sb a Sn.

Praktickým významem stanovených pozadových hodnot sedimentů Bíliny je skutečnost, že na kontaminaci recentních říčních sedimentů kovy a metaloidy se pouze velmi omezeně podílí přirozené pozadí, stávající kontaminace je tudíž téměř výlučně způsobena antropogenními vlivy. Údaje o koncentrační úrovni přirozeného pozadí říčních sedimentů jsou užitečné nejen pro hodnocení a klasifikaci jejich zátěže a posouzení dosažitelnosti dobrého stavu vodního toku, ale zejména při realizaci revitalizačních opatření, neboť koncentrační úroveň přirozeného pozadí je limitujícím faktorem těchto opatření. S revitalizací vodního toku Bíliny, který v současné době patří k nejnečistějším vodním tokům v ČR, se přitom počítá v nejbližších letech.

## Literatura

- [1] Turekian, K.K. and Wedepohl, K.H. Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 72, 1961, p. 175.
- [2] Dehner, U. and Feldhaus, D. Geogene und anthropogene Schwermetallgehalte in Auenlehmen der unteren Saale und Bode. *Mitt. Geol. Sachsen-Anhalt*, 3, 1997, 159–170.
- [3] Müller, A., Hanisch, C., Zerling, L. Das Einzugsgebiet der Saale. In *Die Belastung der Elbe – Teil 2, Hintergrundbelastungen der deutschen Nebenflüsse*, Forschungsbericht des FZ Karlsruhe, Oktober 2000, ISBN 3-923704-27-5.
- [4] Lichtfuss, R. and Brümmer, G. Geochemische Ausgangsgehalte von Schwermetallen schleswig-holsteinischer Fließgewässer. *Mitt. Dtsch. Bodenk. Ges.*, 29, 1979, 549–554.
- [5] Martin, C.W. Heavy metal concentrations in floodplain surface soils, Lahn River, Germany. *Environment. Geol.* 30, 1997, 119–125.
- [6] Prange, A., et al. Geogene Hintergrundwerte und zeitliche Belastungsentwicklung. *Abschlussbericht 3/3, GKSS-FZ Geesthacht*, Dezember 1997, ISBN 3-00-003186-3.
- [7] Lochovský, P. a Schindler, J. Vliv geogenního pozadí na hodnocení a klasifikaci zatížení sedimentů Vltavy a Ohře stopovými prvky. *VTEI*, 40, 1998, č. 1, s. 15–22.
- [8] Veselý, J. Drainage Sediments in Environmental and Explorative Geochemistry. *Věstník ČGÚ*, 70, 1995, 3.
- [9] Veselý, J. and Gürtlerová, P. Mediaeval Pollution of Fluvial Sediments in the Labe (Elbe) River, Bohemia. *Věstník ČGÚ*, 71, 1996, č. 1.
- [10] Swennen, R., Van der Sluys, J., Hindel, R., and Brusselsmann, A. Geochemical characterisation of overbank sediments, a way to assess background reference data and environmental pollution in highly industrialised areas (Belgium and Luxembourg). *Zbl. Geol. Paläont.*, 9, 1997, 10, 925–942.
- [11] Pulkkinen, E. and Rissanen, K. A geochemical investigation on overbank sediments in the Inari area, northern Finnish Lapland. *Journal of Geochem. Explor.*, 59, 1996, 11–26.
- [12] Ridgway, J., et al. Overbank sediments from central Mexico, an evaluation of their use in regional geochemical mapping and in studies of contamination from modern and historical mining. *Appl. Geochem.*, 10, 1995, 97–109.
- [13] Mil-Homens, M., Stevens, R.L., Cato, I., and Abrantes, F. Regional geochemical baselines for Portuguese shelf sediments. *Environmental Pollution*, 148, 2007, 2, 418–427.
- [14] Ohta, A., Imai, N., Terashima, S., Tachibana, Y., Ikehara, K., and Okai, T. Elemental distribution of coastal sea and stream sediments in the island-arc region of Japan and mass transfer processes from terrestrial to marine environments. *Applied Geochemistry*, 22, 2007, 12, 2872–2891.
- [15] Audry, S., Schäfer, J., Blanc, G., and Jouanneau, J.M. Fifty-year sedimentary record of heavy metal pollution (Cd, Zn, Cu, Pb) in the Lot River reservoirs. *Environmental Pollution*, 132, 2004, 3, 413–426.
- [16] Ridgway, J., Breward, N., Langston, W.J., Lister, R., Rees, J.G., and Rowlett, S.M. Distinguishing between natural and anthropogenic sources of metals entering the Irish Sea. *Applied Geochemistry*, 18, 2003, 2, 283–309.
- [17] Ouyang, Y., Higman, J., Thompson, J., O'Toole, T., and Campbell, D. Characterization and spatial distribution of heavy metals in sediment from Cedar and Ortega rivers subbasin. *Journal of Contaminant Hydrology*, 54, 2002, 1–2, 19–35.

- [18] Alexander, C., Windom, H.L. Quantification of Natural Backgrounds and Anthropogenic Contaminants in a Pristine Arctic Environment: the Anadyr River Basin, Chukotka Peninsula, Russia. *Marine Pollution Bulletin*, 38, 1999, 4, 276–284.
- [19] Fleige, H. and Hindel, R. Geogene Grundgehalte von Schwermetallen in Böden. *Bodenschutz*, Bd. 1, Hrsg. Rosenkranz, Einsele, Harreß, Erich Schmidt Verlag, 1988.
- [20] Lichtfuß, R. Geogene, pedogene und anthropogene Schwermetalle in Böden. *Dechema-Fachgespräche*, 1989, 119–135.
- [21] Förstner, U. and Müller, G. Schwermetalle in Flüssen und Seen. Springer Verlag, 1974.
- [22] Müller, G. Schwermetalle in den Sedimenten des Rheins – Veränderungen seit 1971. *Umschau*, 24, 1979, 778–783.
- [23] Hintze, B. Geochemie umweltrelevanter Schwermetalle in den vorindustriellen Schlickablagerungen des Elbeunterlaufes. *Hamburger Geowissenschaftliche Arbeiten*, Bd. 22, Hamburg, 1985.
- [24] ARGE-ELBE, Schwermetalldaten der Elbe 1984–1988. Hamburg, 1988.
- [25] Stachel, B. and Lüschoff, R. Entwicklung der Metallgehalte in den Sedimenten der Tideelbe 1979–1994. ARGE ELBE Hamburg, 1996.
- [26] Růžičková, E. and Zeman, A. Paleographic development of the Labe river flood plain during the holocene. In *Holocene flood plain of the Labe river*. Praha : Geologický ústav AV ČR, 1994, s. 105–112.
- [27] Rulf, R. Allgemeine Geomorphologie. In *Lehrbuch der allgemeinen Geographie*, Hsg. Louis H. Fischer, Berlin, 1994, 6. Auflage.
- [28] Růžičková, E. and Zeman, A. Holocene fluvial sediments of the Labe river. In *Holocene flood plain of the Labe river* (ed. Růžičková et al.). Praha : Geologický ústav AV ČR, 1994, 3–25.
- [29] Scheffer, F. and Schachtschabel, P. *Lehrbuch der Bodenkunde*, 13. Auflage. Stuttgart : F. Enke Verlag, 1992.
- [30] Fauth, H., Hindel, R., Siewers, U., Zinner, J. *Geochemischer Atlas der BRD*. Stuttgart : Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 1985, 1–79.
- [31] Lochovský, P. and Schindler, J. Erfassung und Beurteilung der Belastung der Elbe mit Schadstoffen. Teilprojekt Tschechische Elbenebenflüsse, Abschlussbericht. Praha : VÚV T.G.M., Juni 2001.

**Zpracováno s podporou výzkumného záměru MZP0002071101.**

**RNDr. Petr Lochovský**  
**VÚV T.G.M., v.v.i.**  
**petr\_lochovsky@vuv.cz**

*Lektorovali prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc.,  
a doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc., duben 2008*

## Key words

*fluvial sediments, pollution of the river sediments, heavy metal contamination, natural background of river sediments*

*Determination of natural background concentrations of metals and metaloids in sediments of the river Bílina (Lochovský, P.)*

**For the evaluation and the classification of the recent river sediment contamination with metals and metaloids, but especially for revitalisation objectives, values of natural background concentrations are necessary. One of the possible ways how to obtain these background concentrations is sampling and analysis of deeper deposited, anthropogenic uncontaminated, sediment layers in the fluvial alluvium areas. In the lower course of the river Bílina the background concentrations for metals and metaloids in fluvial sediments were derived on the basis of the element concentrations in vertical sediment cores drawn in the fluvial alluvium. Established concentrations showed no significant deviation from global standards for metals and metaloids in fine fluvial sediments by Turekian and Wedepohl. The practical consequence of the established background values is that contamination of Bílina river sediments is almost exclusively caused by the anthropogenic activity.**

## **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



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