



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA

veřejná výzkumná instituce

Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu velkých nebroditelných řek

Jméno řešitele

RNDr. Denisa Němejcová a kol.

Zadavatel: MŽP

Číslo výtisku: 1

Praha, září 2013



Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu velkých nebroditelných řek

RNDr. Denisa Němejcová a kol.

Praha, září 2013



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

Název a sídlo organizace:

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

Ředitel:

Mgr. Mark Rieder

Zadavatel:

Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 65, 100 10 Praha 10

Zástupce zadavatele:

Ing. Karel Vlasák – odbor ochrany vod MŽP

Zahájení a ukončení projektu:

1.9.2012 – 31.8.2013

Místo uložení zprávy:

SVTI VÚV TGM, v.v.i., Odbor ochrany vod MŽP

Náměstek ředitele pro výzkumnou a odbornou činnost:

Ing. Petr Bouška, Ph.D.

Vedoucí odboru:

Ing. Karel Drbal, Ph.D.

Hlavní řešitel:

RNDr. Denisa Němejcová

Spoluřešitelé projektu:

Doc. RNDr. Světlana Zahrádková, Ph.D.
Mgr. Libuše Opatřilová

Obsah

1	Úvod	4
2	Princip metody.....	5
3	Oblast použití.....	5
4	Základní vybavení.....	6
4.1	Terénní vybavení	6
4.2	Konzervační roztoky.....	7
5	Vzorkování	7
5.1	Vzorkovací období.....	7
5.2	Vlastní odběr vzorku.....	7
5.3	Zpracování vzorku v terénu	8
6	Zpracování vzorku	8
7	Bezpečnost práce	9
8	Literatura.....	9

1 Úvod

Bentičtí bezobratlí jsou živočichové osídlující dnové sedimenty a další pevné substráty ve vodním sloupci (např. kmeny padlých stromů, vodní rostliny). Makroskopicky rozlišitelní živočichové této skupiny jsou nazýváni makrozoobentos. Makrozoobentos je obecně považován za dobrý indikátor ekologických podmínek v říčních systémech, jednak proto, že se běžně vyskytuje ve všech habitatech řek a lze jej relativně snadno zachytit v dostatečně velkých množstvích jedinců (Metcalf 1989), a také proto, že je tvořen zástupci mnoha taxonomických skupin, které jsou velmi citlivé k různým stresorům (Angradi 2006).

Makrozoobentos je považován za indikační skupinu vhodnou pro všechny typy vod, včetně velkých nebroditelných řek. Odběr vzorků makrozoobentosu z velkých nebroditelných řek je však technicky obtížný, zejména odběr z proudnice toku. V červnu 2012 bylo na jednání se zástupci Odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí, správců toků a VÚV TGM, v.v.i., rozhodnuto, že pro stanovení ekologického stavu v intencích Směrnice 2000/60/ES o vodní politice je dostatečné sledovat a hodnotit dostupnou/broditelnou zónu velkých řek a v ní existující habitaty. Předkládaná metodika vychází z tohoto rozhodnutí, což představuje kompromis mezi náročností odběru a relevantností výpovědi výsledného hodnocení pro daný úsek toku jako celek s maximálním možným zohledněním specifík velkých řek.

Cílem metodiky je stanovení zásad a postupů při odběrech vzorků makrozoobentosu z velkých nebroditelných řek (řeky v nadmořských výškách do 500 m n. 8. až 9. řádu toku dle Strahlera), ve sledovaných profilech níže vyjmenovaných vodních útvarů (Tab.1), zahrnutých do monitorovacích programů v rámci monitoringu pro Směrnici 2000/60/ES o vodní politice.

Metodika splňuje požadavky Vyhlášky č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů

povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod a Vyhlášky č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik.

Vzorky zpracované podle níže uvedených zásad mohou být následně vyhodnoceny postupy uvedenými v dokumentu „Metodika hodnocení biologické složky bentičtí bezobratlí pro velké nebroditelné řeky“ (Němejcová et al. 2013).

2 Princip metody

Metoda je založena na plošně a časově standardizovaném odběru vzorků bentických bezobratlých z dnového substrátu (popř. makrofyt a dřevní hmoty) v broditelné zóně toku pomocí ruční sítě a následné separaci organismů od zbytku substrátu. Zpracování vzorků se provádí standardně podle metodiky PERLA, která byla schválena Ministerstvem životního prostředí jako metodika závazná pro monitorovací programy povrchových vod a prošla procesem normalizace metody jako česká technická norma (ČSN 75 7701). Vzorky jsou determinovány v takové podrobnosti, aby bylo dosaženo alespoň závazné determinační úrovně dle IS ARROW. U jednotlivých taxonů jsou počítány abundance.

Odběr se provádí za podnormálního nebo nízkého vodního stavu v letním vzorkovacím období (červenec).

3 Oblast použití

Tato metodika je určena pro odběr vzorků makrozoobentosu v odběrových profilech vodních útvarů velkých nebroditelných řek (typ 12_3) vyjmenovaných v tabulce 1. V těchto vyjmenovaných vodních útvarech probíhá odběr vzorků makrozoobentosu v rámci monitoringu pro Směrnicí 2000/60/ES o vodní politice vždy podle této metodiky na nebroditelné toky. Odběr vzorků makrozoobentosu v ostatních vodních útvarech se provádí podle metodiky PERLA (Kokeš & Němejcová 2006, ČSN 75 7701).

Tab. 1. Přehled vodních útvarů nebroditelných úseků řek, pro něž je závazný odběr vzorků makrozoobentosu podle předložené metodiky.

VU_ID	VU_Název	Tok_Název	Dílčí_povodí
HSL_0930	Labe od Orlice po tok Chrudimka	Labe	Horní a střední Labe
HSL_1180	Labe od toku Chrudimka po tok Doubrava	Labe	Horní a střední Labe
HSL_1320	Labe od toku Doubrava po tok Polepka (Chotouchovský potok) včetně	Labe	Horní a střední Labe
HSL_1340	Labe od toku Polepka (Chotouchovský potok) po tok Cidlina	Labe	Horní a střední Labe
HSL_1480	Labe od toku Cidlina po tok Mrlina	Labe	Horní a střední Labe
HSL_1680	Labe od toku Mrlina po tok Jizera	Labe	Horní a střední Labe
HSL_2090	Labe od toku Jizera po tok Vltava	Labe	Horní a střední Labe

OHL_0030	Labe od toku Vltava po tok Ohře	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
OHL_0750	Labe od toku Ohře po tok Bílina	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
OHL_0940	Labe od toku Bílina po Jílovský potok	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
OHL_1150	Labe od toku Jílovský potok po státní hranici	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
DVL_0030	Vltava od hráze nádrže Orlík po vzdutí nádrže Slapy	Vltava	Dolní Vltava
DVL_0110	Vltava od hráze nádrže Slapy po tok Sázava	Vltava	Dolní Vltava
DVL_0730	Vltava od toku Sázava po tok Berounka	Vltava	Dolní Vltava
DVL_0820	Vltava od toku Berounka po ústí do Labe	Vltava	Dolní Vltava
DVL_0830	Vraňansko-hořínský plavební kanál	Vraňansko-hořínský plavební kanál	Dolní Vltava
DYJ_1240	Dyje od hráze nádrže Nové Mlýny III. - dolní po tok Odlehčovací rameno Dyje, Poštorná	Odlehčovací rameno Dyje, Poštorná	Dyje
DYJ_1260	Dyje od toku Odlehčovací rameno Dyje, Poštorná po tok Kyjovka (Stupava)	Dyje	Dyje
DYJ_1300	Dyje od toku Kyjovka (Stupava) po tok Morava	Dyje	Dyje
MOV_0950	Morava od toku Bečva po tok Haná	Morava	Morava a přítoky Váhu
MOV_1170	Morava od toku Haná po tok Dřevnice	Morava	Morava a přítoky Váhu
MOV_1290	Morava od toku Dřevnice po tok Olšava	Morava	Morava a přítoky Váhu
MOV_1390	Morava od toku Olšava po tok Radějovka	Odlehčovací rameno	Morava a přítoky Váhu
MOV_1430	Morava od toku Radějovka po státní hranici	Morava	Morava a přítoky Váhu

4 Základní vybavení

4.1 Terénní vybavení

- brodicí holínky
- ruční bentosová síť s velikostí ok 500 μm , s dlouhou rukojetí, s rozměry rámu 25 cm x 25 cm a hloubkou sítě 40 cm až 50 cm
- tyč s vyznačenými délkovými jednotkami (min. 2 m)
- plastová vědra
- stopky
- mísy pro vybírání biologického materiálu
- entomologické pinzety
- širokohrdlé vzorkovnice
- zkumavky
- vodostálý fix

- grafitová tužka
- fotoaparát
- GPS přístroj
- terénní přístroje pro analýzu vody (pH, O₂, teplota, vodivost)
- aktuální bathymetrická mapa vzorkovaného profilu, je-li k dispozici

4.2 Konzervační roztoky

- ethanol, 80% roztok, k fixaci biologického materiálu
- formaldehyd, 40% roztok, k fixaci biologického materiálu

5 Vzorkování

5.1 Vzorkovací období

Většina druhů společenstva makrozoobentosu prodělává rozdílné vývojové cykly během roku. Vzhledem k tomu, že hodnocení ekologického stavu se opírá o taxonomické složení, abundanci a diverzitu, musí být výběr vzorkovacího období a podmínky odběru jasně stanoveny s cílem minimalizace rizika zatížení odběru chybou.

Odběry vzorků jsou prováděny v letním období – v poslední dekádě měsíce června a v červenci. V případě povodňových průtoků se odběr provádí nejdříve za týden po průchodu povodňové vlny. Tento termín byl vybrán jako vhodná kombinace období s vysokou pravděpodobností nízkých průtoků a zároveň období, kdy se ve vodě vyskytuje dostatečné množství taxonů v určitelném vývojovém stadiu. Navazující metoda hodnocení (Němejcová et al, 2013) je nastavena na analýzu dat z letní sezóny a je nepřenositelná na data z jarního či podzimního období, protože taxonomické složení makrozoobentosu se v průběhu roku mění.

5.2 Vlastní odběr vzorku

Odběr je prováděn ruční sítí semikvantitativní multihabitatovou metodou (ČSN 757703), při kterém jsou habitaty v toku vzorkovány proporcionálně podle jejich výskytu v broditelné části odběrového úseku toku. Odběr je standardizován velikostí vzorkované plochy za časově omezenou jednotku (Angradi 2006). Odběr je prováděn za nízkých nebo podnormálních průtoků v broditelné části toku. Pokud v odběrovém úseku nejsou broditelné části (štěrkové lavice a mělčiny), kde je možné vzorkovat přirozené dno toku, je vzorkována příbřežní zóna. Odběrový úsek a jeho délka, která je stanovena podle ČSN 757701 (tj. maximálně 100 m), se jasně vymezí v přímé návaznosti na konkrétní situaci v terénu, poloha se zaznamená pomocí GPS souřadnic.

Před vlastním odběrem se ve vzorkované části odběrového úseku zaznamenají všechny typy habitatů, které se zde vyskytují, a odhadne se jejich plošný podíl. Typy habitatů se zaznamenají do odběrového protokolu. Typy habitatů se rozumí především místa s různou rychlostí proudění a typem substrátu, ponořenou vegetací a mrtvým dřevem, různou vzdáleností od břehu a zóna ripálu, popř. kamenného záhozu. Ve velkých řekách má broditelná zóna poměrně uniformní charakter, proto bývá počet typů habitatů nízký a lze

proporcionálně typy habitatů rozdělit do 12-ti odběrových míst, tj. platí, že při odběru vzorku se každému habitatu věnuje odpovídající podíl plochy a doby odlovu.

Vlastní odběr je prováděn tak, že na 12-ti různých odběrových místech je vzorkováno během časově omezeného odběru v celkové délce tři minuty. Každé místo o velikosti 25 x 35 cm (0,0875 m²) je vzorkováno po dobu 15 sekund. Celková plocha odběru činí 1,05 m². Plocha odběrového místa se odhaduje jako průmět obdélníku 25x35 cm kolmo na převažující sklon povrchu (nikoliv jako skutečná velikost povrchu).

Při odlovu se postupuje směrem proti proudu řeky, aby se nenarušovala ještě neprozkoumaná oblast. Ruční síť je postavena spodní stranou rámu na dno a substrát před sítí na ploše o velikosti 25 x 35 cm je rozrušován nohou nebo rukou do hloubky 5 cm (kick sampling). Uvolněné organismy jsou splavovány proudem vody do sítě. Rozrývaný úsek dna je těsně před sítí.

Měkká submerzní vegetace vzplývající v proudu nebo položená na dně (např. *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Najas*, *Batrachium*) je vzorkována jako samostatný habitat podle charakteru buď metodou kick sampling nebo je do sítě oťřepána a či promývána na dané ploše do výše vodního sloupce odpovídající výši ústí ruční sítě (tj. cca 35 cm nade dnem). V případě výskytu tvrdé vegetace s ponořeným kořenovým systémem (např. *Typha*, *Iris*, *Acorus*, *Carex*, *Sparganium*) se vzorkuje kořenový systém jako samostatný habitat (kick sampling). Pokud jsou přítomny vzplývající listy, je potřeba je promáchnout sítí jako součást habitatu (viz výše). Natantní rostliny, tedy plovoucí na hladině (např. *Nuphar*, *Nymphaea*, *Hydrocharis* nebo plovoucí *Myriophyllum*) – plovoucí části se nad příslušnou plochou odeberou jako samostatný habitat, fixují a organismy se vybírají v laboratoři. Plocha dna je vzorkována opět jako samostatný habitat (kick sampling). Pokud významnou část úseku pokrývají ponořené části terestrických rostlin (obvykle traviny), pak se vzorkují jako samostatný habitat promáchnutím sítě.

Pokud je reprezentativní profil upraven tak, že je možné vzorkovat jen kompaktní kamenný zához, stírá se povrch kamenného záhozu.

Do celkové doby odběru se započítává pouze čas, po který je dno rozrušováno, jsou promývány rostliny, stírány balvany nebo kamenný zához, oťřepávány větve s nánosy detritu atd.

Pokud jsou přítomny habitaty s velmi jemnými sedimenty v kombinaci s téměř nulovým prouděním vody, odběr je proveden ruční sítí seškrábnutím povrchové vrstvy sedimentu do hloubky cca 3 cm.

5.3 Zpracování vzorku v terénu

Zápis do odběrového protokolu, zpracování vzorku v terénu, konzervace a postup uchování vzorků je prováděn dle postupů uvedených v ČSN 75 7701 Jakost vod – Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu tekoucích vod metodou PERLA.

6 Zpracování vzorku

Zpracování vzorku v laboratoři, determinace a archivace vzorků a preparátů je prováděna dle ČSN 75 7701.

7 Bezpečnost práce

Práce ve vodě nebo v její blízkosti může být nebezpečná. Je odpovědností uživatele stanovit náležitá bezpečnostní a i zdravotní opatření a zajistit shodu se všemi podmínkami národních i případných interních předpisů.

8 Literatura

Angradi, T.R. (ed.), 2006. Environmental monitoring and assessment program, Great River ecosystems field operations manual. EPA/620/R06/002. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, DC.
<http://www.epa.gov/emap/greatriver/fom.html>

ARROW (Assessment and Reference Reports of Water Monitoring) [databáze online]. Praha: ČHMÚ, 2009. Dostupné z <http://hydro.chmi.cz/isarrow/> IS ARROW provozuje ČHMÚ jako Národní referenční středisko pro monitoring v rámci činností zajišťovaných pro MŽP.

ČSN 75 7701 Jakost vod – Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu tekoucích vod metodou PERLA. Český normalizační institut, 2008.

ČSN EN ISO 10870 (757703) Kvalita vod - Návod pro výběr metod a zařízení pro odběr vzorků sladkovodního makrozoobentosu. 1.1.2013

Kokeš, J. Němejcová, D., 2006. Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu tekoucích vod metodou Perla. Schválená metodika pro monitorovací programy povrchových vod. Zpracoval VÚV TGM, v.v.i., pro MŽP.

Metcalf, J.L., 1989. Biological Water Quality Assessment of Running Waters Based on Macroinvertebrate Communities: History and Present Status in Europe. Environmental Pollution, 60: 101-139

Němejcová, D., Zahradková, S., Opatřilová, L., Syrovátka, V., 2013. Metodika hodnocení biologické složky bentičtí bezobratlí pro velké nebroditelné řeky. Příloha závěrečné zprávy Výzkumného ústavu vodohospodářského T.G.Masaryka, v.v.i., pro SFŽP, Program podpory zajištění komplexního monitorování stavu vod v ČR (podprogram V 1.A) Metoda hodnocení biologické složky bentičtí bezobratlí pro velké nebroditelné řeky (Rozhodnutí č. 05651212).

Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, 2005. Aktualizovaný pracovní překlad s anglickým originálem. Praha, MŽP, Odbor ochrany vod.

Vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik

Vyhláška č. 49/2011 Sb., o vymezení útvarů povrchových vod

Vyhláška č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod