

Metodika hodnocení ekologického stavu velkých řek podle makrozoobentosu

Denisa Němejcová, Světlana Zahrádková, Libuše Opatřilová,
Vít Syrovátka, Matúš Maciak, Petr Tušil, Miriam Dzuráková,
Jiří Kokeš, Petr Pařil

Rámcová směrnice



- RS požaduje monitorování stavu vod a porovnání výsledků analýz s referenčními typově specifickými podmínkami.
Důvod: zhodnocení vlivů lidské činnosti na vodní ekosystémy.
- Hodnocení ekologického stavu je založeno na biologických složkách.
- Makrozoobentos je jednou z hodnocených biologických složek.

*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.*

Východiska



Vývoj metod hodnocení - od 2. pol. 90. let.

Opatřilová, L., Kokeš, J., Němejcová, D., Syrovátka, V., Zahradková S., Maciak, M., Horký, P., 2011. Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka) pomocí biologické složky makrozoobentos. Certifikovaná metodika, MŽP.

Způsob hodnocení - **typově specifický multimetrický index (MMI)**.

Reflektuje typologii vod (Langhammer a kol. 2009):

47 typů jemného členění sloučeno do 6 typů (nadm. výška + řád toku)

Typ 12_3 = velké řeky 7. – 9. řádu v nadm. výškách do 500 m n.m.

Pro tento typ nebylo možné u řek 8. – 9. řádu nastavit spolehlivé hodnocení z důvodu nedostatečného množství dat.

Východiska



Metody hodnocení ekologického stavu velmi úzce navazují na **standardizované metody odběru:**

*Kokeš, J., Němejcová, D., 2006. Metoda odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu z **broditelných toků** metodou PERLA. Metodika, MŽP,*

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

Východiska



- **Metodika vzorkování nebroditelných řek**

Kokeš, J., Tajmrová, L., Kvardová, H., 2006. Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu z **nebroditelných tekoucích vod**. Závazná metodika programu monitoringu MŽP.

Princip: Kombinace odběru vzorků z lodi v proudnici - drapáky, pneumatický vzorkovač + ruční sítě z broditelné příbřežní zóny.

V situačním monitoringu pro RS se z ekonomických důvodů nepoužívala.



Vývoj nové metody hodnocení velkých řek



V r. 2012 - projekt SFŽP (č. 05651212) Metodika hodnocení biologické složky bentičtí bezobratlí pro velké nebroditelné řeky.

Cíl projektu

- vytvoření metodiky **hodnocení** ekologického stavu **velkých nebroditelných řek 8. a 9. řádu dle Strahlera** podle biologické složky bentičtí bezobratlí

Nezbytné související kroky

- **změna stávající metodiky odběru** vzorků makrozoobentosu z nebroditelných toků
- prostorové vymezení **velkých nebroditelných řek** v návaznosti na aktualizované vymezení vodních útvarů

Podklady – národní metodiky



Česká republika – viz výše uvedené

Německo

Schöll F, Haybach A, König B (2005). Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hydrologie & Wasserbewirtschaftung 49:234-247.

USA

Angradi, TR (Ed.), 2006. Environmental Monitoring and Assessment Program: Great River Ecosystems, Field Operations Manual. EPA/620/R-06/002. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Interkalibrační cvičení evropské komise evropské geografické skupiny velké řeky (IC X_GIG Large rivers)

Podklady - IC X-GIG Large rivers

Metody odběru

- Dominantní způsob - multihabitatový odběr v broditelné části eupotamalu (ruční síť, Surberův odběrák)
- Alternativní techniky: airlift, drapák, doplňkový sběr z kamenů

Definování referenčních podmínek

- **Expertním odhadem** (24 metod hodnocení ES)
- **Odvozením z existujících, nejméně ovlivněných lokalit** (20)

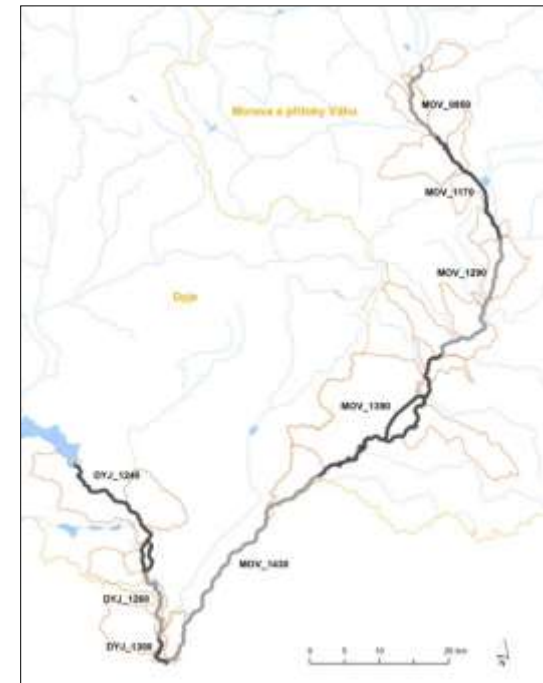
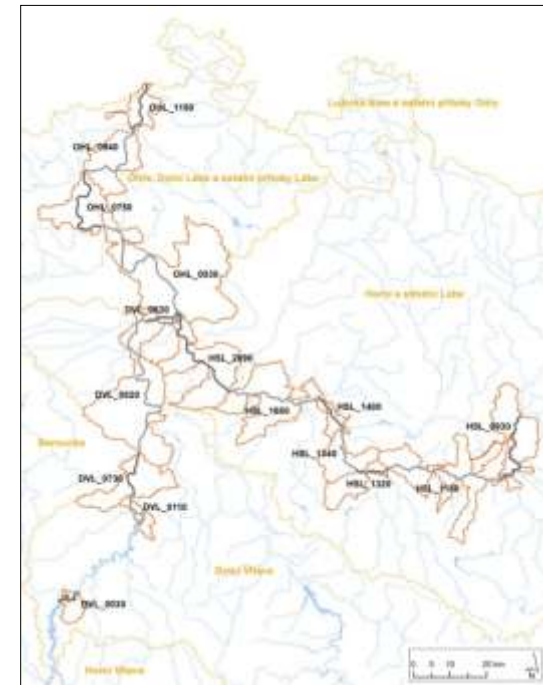
Metody hodnocení ekologického stavu

5 tříd ekologického stavu, hranice tříd odvozeny

- rovnoměrným rozdělením EQR gradientu (předpokládá existenci referenčních lokalit v typu) nebo
- hranice velmi dobrého - dobrého stavu odpovídají nejméně narušeným podmínkám na existujících lokalitách (*použito v ČR*)

Prostorové vymezení velkých nebroditelných řek

- Velké nížinné toky 8. a 9. řádu, za normálních průtoků nebroditelné v celém příčném profilu
- Vymezení založeno na platném vymezení vodní útvary (VÚ)
- Pro vybrané VÚ typu 12_3 musela být k dispozici podkladová data.



Odběr vzorků makrozoobentosu

- upravená metodika odběru



- vzorkováno 20 profilů (9x Labe, 5x Vltava, 6x Morava)
- **v letním období (červen – červenec)**, za velmi nízkých průtoků v dostupné, broditelné zóně (přirozený substrát) eupotamalu
- semikvantitativní multihabitatová metoda
- použitím ruční sítě (vel. ok sítě 500 μm , standardní velikost rámu).

Standardizace odběru na plochu a čas (vycházíme z metodiky EPA)

- časově omezený odběr (**3 minuty**)
- 12 různých odběrových míst - plošek (každé místo o ploše cca 25 x 35 cm vzorkováno po dobu 15 s)
- celková plocha odběru ze všech míst na profilu - **cca 1 m²**.

Sestavení datasetu



Potřebná základní data z vybraných profilů z r. 2012.

Biologická data – analýzy vzorků makrozoobentosu

Chemická data

- základní fyzikálně-chemické a chemické ukazatele
- ukazatele vyjadřující stav vody v toku dle Nařízení vlády č. 23/2011 Sb.
- toxické látky v sedimentech – data z odborných publikací – kategorizace profilů

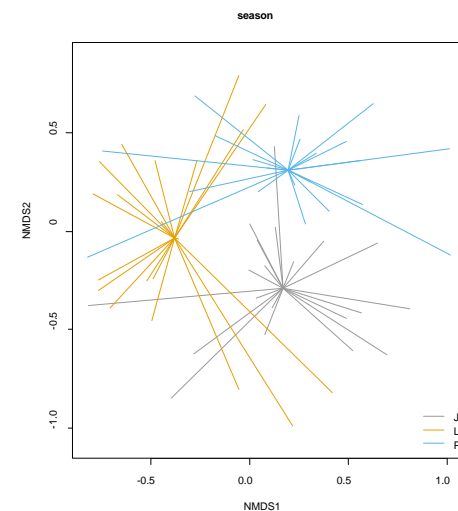
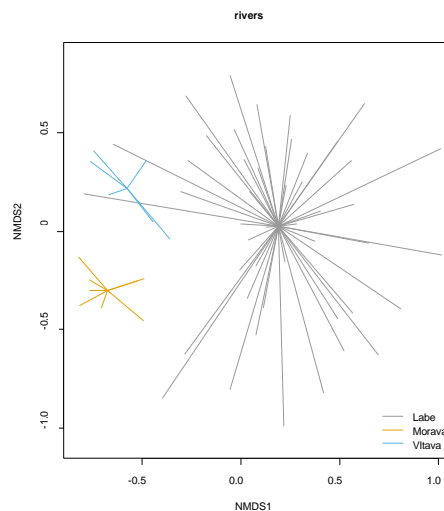
Hydromorfologická data

(pro úseky, kde se nacházejí odběrová místa biologických složek)

- údaje o upravenosti trasy toku, podélné průchodnosti koryta a upravenosti břehu.
- charakterizace sedimentů na profilu (granulometrie ve škále uvedené v HEM)
- kategorizace intenzity lodní dopravy.

Odvození referenčních taxocenóz

- rozhodnutí o **zahrnutí pouze eupotamalu**
(para- a plesiopotamal není standardně vzorkován)
- rozhodnutí o **počtu typů taxocenóz** na základě statistických analýz
 - 1 typ pro povodí Labe
 - 1 typ pro povodí Moravy
- **letní taxocenóza** daná termínem odběrů (taxocenózy sezón se liší, hodnocení nutné specificky pro jednotlivé sezóny)
- rozhodnutí o úrovni cílového stavu - **nejlepší dosažitelný**
(tj. bez druhů vyhynulých a velmi vzácných)



Statistická analýza dat



Analýza hlavních komponent (**PCA**)

identifikovány tři hlavní komponenty proměnných prostředí – stresory.

Podklad pro výběr metrik:

- korelace biotických metrik s těmito hlavními komponenty
- korelace biotických metrik s vlastními proměnnými prostředí

Jako **kandidátské metriky** byly vybírány ty, které se dobře fitovaly do prostoru hlavních komponent stresorů, tedy ty, které nejlépe **odrážely hlavní stresorové gradienty**.

Výběr metrik



Bylo přihlíženo k tomu, aby byly vybrány metriky všech typů:

- kvantitativního zastoupení,
- druhové bohatosti a diverzity,
- založené na citlivosti vybraných druhů,
- odvozené z ekologických charakteristik druhů.

Byly vybírány metriky reagující na různé stresory.

Výběr metrik pro MMI



1. EPT Abu – procentuální zastoupení jedinců skupin EPT
2. Margalefův index diverzity
3. Saprobni index
4. Index citlivosti společenstva $SPEAR_{organic}$

Hodnotí míru ovlivnění společenstva bezobratlých působením toxických organických polutantů s trvalou expozicí (např. petrochemické produkty, syntetické povrchově aktivní látky).

5. Vazba na říční zonaci: epipotamál - ZEPota

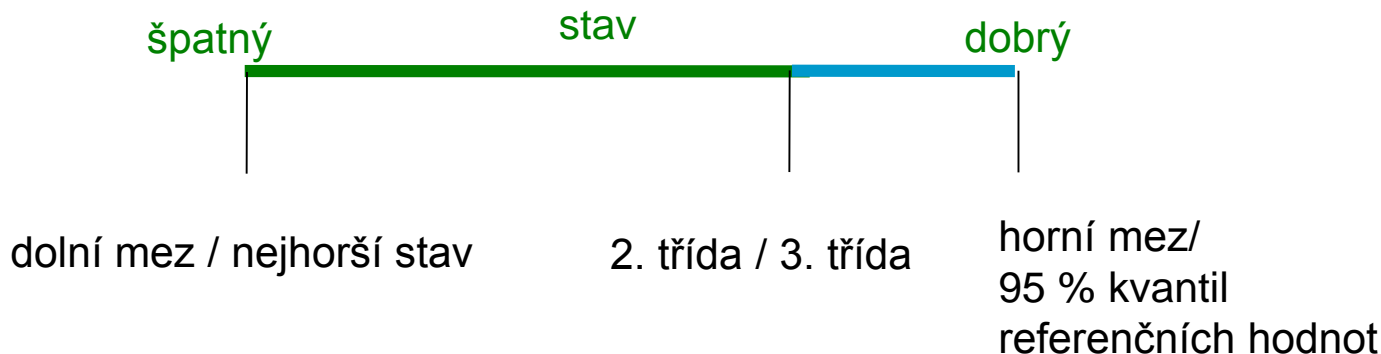
6. Index REKOnstruované taxocenozy MEPT - $REKO_{MEPT}$

Index konstruovaný na základě historických i recentních dat a znalostí o vlastnostech a rozšíření vybraných skupin makrozoobentosu:

- a) zástupce permanentní fauny (měkkýše)
- b) zástupce fauny temporární (jepice, pošvatky a chrostíky)

Standardizace metrik – EQR

- Definice horních a dolních mezí – typově specifické



- Standardizace metrik na škálu 0 – 1 (EQR)

$$\text{EQR} = \frac{\text{výsledek metriky} - \text{dolní mez}}{\text{horní mez} - \text{dolní mez}}$$

- Kombinace EQR metrik do výsledné multimetriky (MMI)

zničený < 0,2

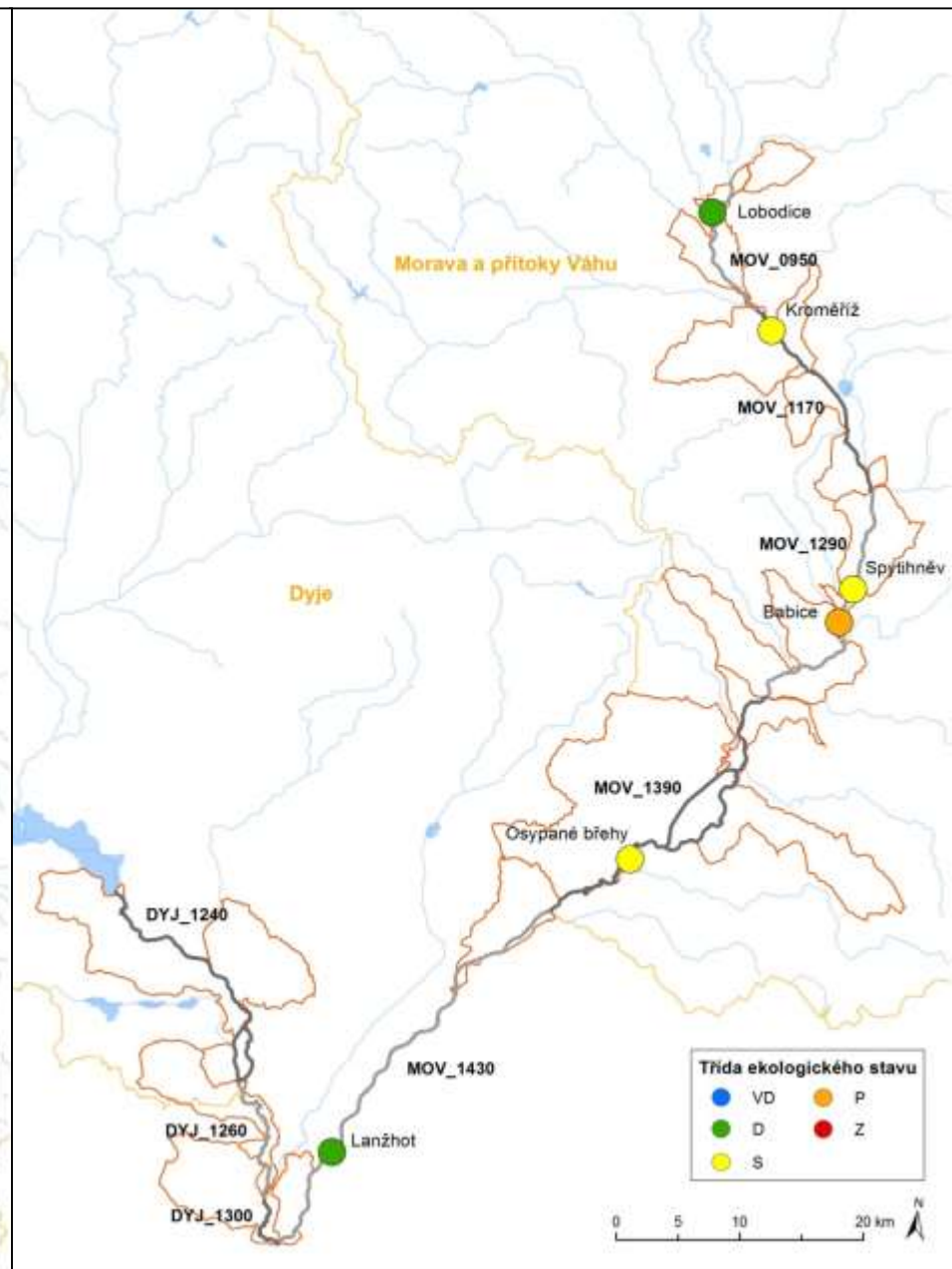
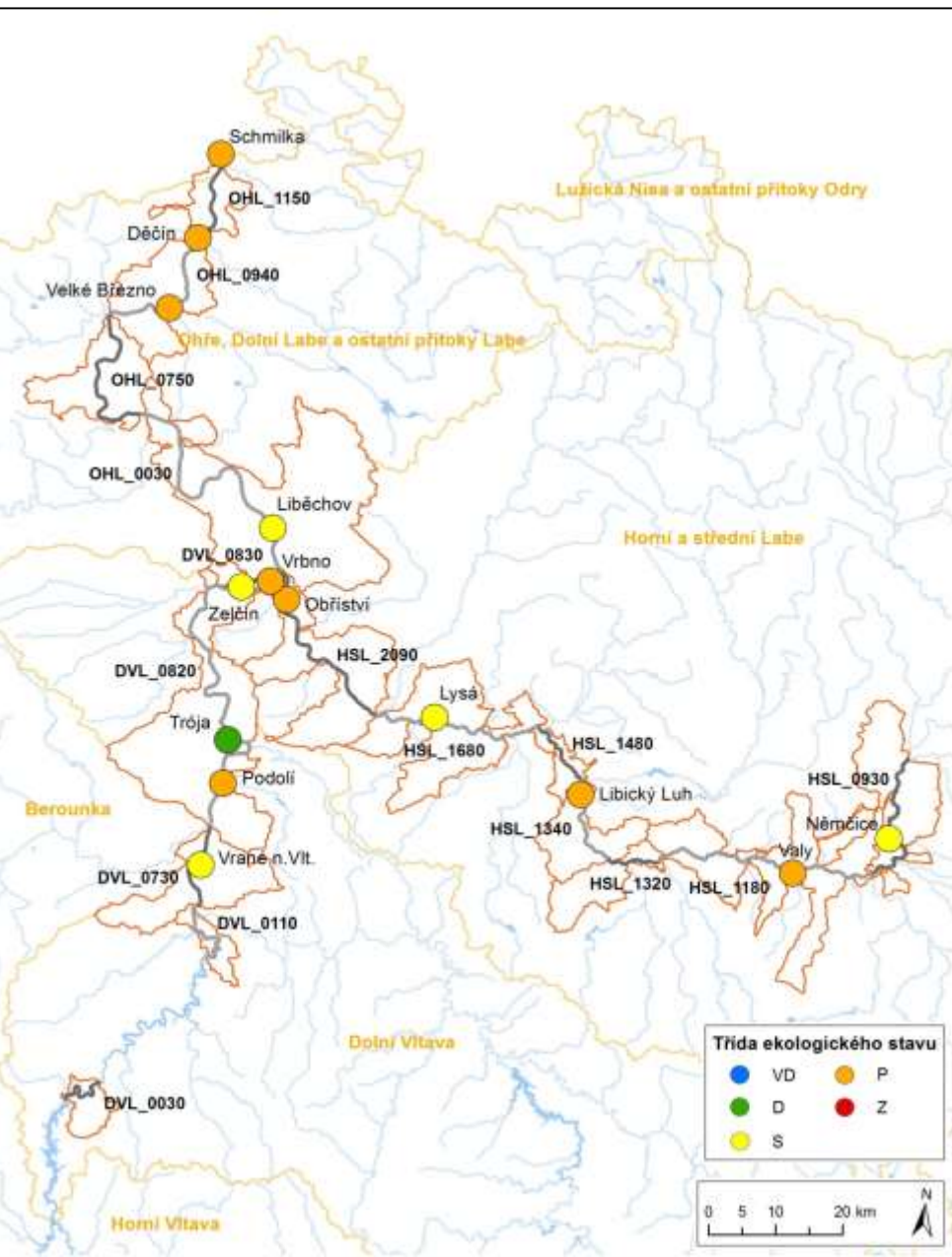
poškozený ≥ 0,2 < 0,4

střední ≥ 0,4 < 0,6

dobrý ≥ 0,6 < 0,8

referenční ≥ 0,8

Výsledné hodnocení ekologického stavu profilů použitých pro nastavení metodiky



Děkuji za pozornost

