



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

www.sfzp.cz



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

www.mzp.cz

VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA

veřejná výzkumná instituce

Metodika hodnocení ekologického stavu útvárů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky fytoplankton

Mgr. Libuše Opatřilová a kol.

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Zadavatel: MŽP

Aktualizace platná od března 2018

Praha, prosinec 2011



Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky fytoplankton

Mgr. Libuše Opatřilová a kol.

Závěrečná zpráva

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:

Mgr. Alena Slavíková – oddělení ochrany vod OOV MŽP

Zahájení a ukončení projektu:

1.1.2011 – 31.12.2011

Místo uložení zprávy:

SVTI VÚV TGM, v.v.i.

Náměstek ředitele pro výzkumnou a odbornou činnost:

Ing. Petr Bouška, Ph.D.

Vedoucí odboru:

Mgr. Ondřej Slavík, Ph.D.

Autorský kolektiv:

Mgr. Libuše Opatřilová

RNDr. Blanka Desortová, CSc.

Ing. Jan Potužák, Ph.D.

RNDr. Marek Liška, Ph.D.

Mgr. Matúš Maciak, Ph.D.

Ing. Pavel Horký, Ph.D.

Předmluva k aktualizované verzi metodiky

Metodika, která je předmětem tohoto dokumentu, byla sestavena a je používána pro hodnocení ekologického stavu tekoucích vod na území České republiky pro potřeby plánování v oblasti vod v návaznosti na plnění požadavků evropské Rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES.

Rámcová směrnice pro vodní politiku vyžaduje jako nezbytnou součást klasifikace ekologického stavu zajištění porovnatelnosti výsledků biologického monitorování mezi členskými státy. Porovnání jednotlivých národních metod hodnocení se provádí v interkalibračním cvičení, které je organizačně zajištěno Evropskou komisí.

V rámci zeměpisných interkalibračních skupin je posouzen soulad postupů a výsledků klasifikace jednotlivých národních metod hodnocení z hlediska dodržení normativních definic stanovených Rámcovou směrnicí o vodách, jsou porovnány výsledky klasifikace ekologického stavu národních metodik v předem stanovených typech a provedena procedura zajišťující finální porovnání a harmonizaci národních klasifikačních systémů. Výsledkem interkalibračního cvičení je harmonizace číselné hodnoty pro hranici tříd mezi velmi dobrým a dobrým stavem a hodnoty pro hranici tříd mezi dobrým a středním stavem v rámci jednotlivých typů zeměpisných interkalibračních skupin, akceptované výsledky porovnání jsou uvedeny v Rozhodnutí komise (2018/229/EU).

Pracovní postup pro přizpůsobení nových nebo revidovaných národních klasifikačních metod harmonizované definici dobrého ekologického stavu stanoveného v dokončeném interkalibračním cvičení je uveden v dokumentu *CIS Guidance Document No.30: Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration exercise* (2015).

Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky fytoplankton byla předmětem porovnání v rámci zeměpisné interkalibrační skupiny Velmi velké řeky (Geographic Intercalibration Group Very Large Rivers). Výsledky porovnání hranic tříd ukázaly, že hranice tříd jsou nastaveny adekvátně a není třeba je měnit.

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Typologie vod.....	3
3. Multimetrický index pro hodnocení fytoplanktonu	4
4. Spolehlivost hodnocení	10
5. Souhrn	11
6. Literatura.....	11
Příloha č. 1 Přehled přístupů k hodnocení ekologického stavu toků podle fytoplanktonu zpracovaných v některých státech EU.....	12

1. Úvod

Fytoplankton (společenstvo mikroskopických sinic a řas vznášejících se ve volné vodě) je zařazen do skupiny biologických složek kvality pro monitorování a hodnocení ekologického stavu, resp. ekologického potenciálu, útvarů povrchových vod včetně tekoucích.

Rámcová směrnice (Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES) definuje jednotlivé kategorie ekologického stavu řek (velmi dobrý, dobrý, střední, poškozený a zničený) podle společenstva fytoplanktonu na základě taxonomického složení fytoplanktonu, abundance (početnosti) fytoplanktonu a četnosti výskytu a intenzity vodního květu.

Velmi dobrý stav fytoplanktonu je definován na základě následujících kritérií:

- taxonomické složení fytoplanktonu plně nebo téměř plně odpovídá nenarušeným podmínkám
- průměrná četnost fytoplanktonu se plně shoduje s typově specifickými fyzikálně chemickými podmínkami a není taková, aby významně měnila typově specifické vlastnosti průhlednosti vody
- vodní květ fytoplanktonu se vyskytuje s četností a intenzitou, které odpovídají daným typově specifickým fyzikálně chemickým podmínkám

Pro hodnocení dle fytoplanktonu připadají v úvahu následující kritéria, která odpovídají požadavkům Rámcové směrnice a u kterých jsou k dispozici podkladové údaje pro zpracování:

- druhové složení fytoplanktonu, počet zjištěných taxonů, výskyt nových nebo vymizení taxonů sinic a řas významných pro tekoucí vody, vyhodnocení poměru v zastoupení taxonomických skupin, jejichž zástupci převažují ve fytoplanktonu tekoucích vod (zejména skupin Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, případně další),
- kvantita (abundance) fytoplanktonu, tj. výsledky stanovení počtu jedinců sinic a řas,
- biomasa fytoplanktonu vyjádřená koncentrací chlorofylu-a.

Fytoplankton je označován jako biologická složka kvality důležitá pro hodnocení středních a dolních úseků pomaleji tekoucích vod. Z časového hlediska je přítomnost fytoplanktonu v biocenóze toků významná především ve vegetační sezóně (březen-říjen), v pozdním podzimu a v zimě je množství fytoplanktonu v tocích velmi malé.

2. Typologie vod

Typologie vod v České republice

Typologické členění vod v České republice (Langhammer et al., 2009) je založeno na čtyřech vstupních parametrech: úmoří, nadmořské výšce, geologickém podloží a řádu toku podle Strahlera (Strahler, 1957). Jednotlivé parametry jsou dále členěny do kategorií (Tab. 1).

Tab. 1 Kategorie parametrů typologie vod

Parametr	Kód	Kategorie
Úmoří	1	Severní moře
	2	Baltské moře
	3	Středozevní moře

Nadmořská výška	1	< 200 m n. m.
	2	200-500
	3	500-800
	4	800 a více
Geologické podloží	1	Krystalinikum a vulkanity
	2	Pískovce, jílovce, kvartér
Řád toku dle Strahlera	1	Potoky (řád 1-3)
	2	Říčky (řád 4-6)
	3	Řeky (řád 7-9)

Typologie vod upravená pro společenstva fytoplanktonu

Metoda hodnocení na základě charakteristik fytoplanktonu je zaměřena na úseky toků (toky) vyššího řádu, tj. 7-9. V úsecích toků nižšího řádu, které charakterizuje rychlejší proudění vody, krátká vzdálenost a většinou také nižší koncentrace živin, je množství fytoplanktonu vesměs velmi nízké. Společenstvo fytoplanktonu potřebuje ke svému rozvoji/nárůstu určitou dobu (tzv. doba obnovy), během které dochází k jeho transportu s vodou korytem toku. Vzhledem k tomu se nárůst fytoplanktonu realizuje během postupu vody a významnějšího množství nabývá až ve středních a dolní úsecích toků s pomalejším prouděním a delší dobou dotoku vody.

Fytoplankton má tedy smysl hodnotit pouze na tocích kategorie 3 (dle Langhammera) řádu toku dle Strahlera, tj. v řekách 7. – 9. řádu. Tyto toky jsou pro hodnocení rozděleny do třech skupin (subtypů) dle konkrétního řádu toku (a následně jsou stanoveny limitní hodnoty pro výpočet EQR zvláště pro tyto řády toku, viz text níže a Tab. 2). Parametry úmoří, nadmořská výška a geologické podloží do typologie upravené pro společenstvo fytoplanktonu nevstupují.

3. Multimetrický index pro hodnocení fytoplanktonu

Multimetrické indexy patří mezi nejpoužívanější nástroje pro klasifikaci stavu ekosystémů sladkých povrchových vod. Multimetrický index kombinuje tři a více jednotlivých metrik, jejichž výsledky jsou nakonec spojeny do multimetrického výsledku. Různé druhy metrik by měly odrážet různé podmínky prostředí.

Výběr a charakteristika metrik

Pro hodnocení stavu tekoucích vod na základě fytoplanktonu byly k testování vybrány následující metriky:

- celková abundance (kvantita) fytoplanktonu (počet jedinců ve vzorku)
- abundance (počet jedinců ve vzorku) v taxonomických skupinách Cyanophyceae, Chlorophyceae a Bacillariophyceae

- podíl (%) vybraných taxonomických skupin v celkové kvantitě (počet jedinců ve vzorku): Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae
- celkový počet taxonů ve vzorku
- počet taxonů v taxonomických skupinách Cyanophyceae, Chlorophyceae a Bacillariophyceae
- celková biomasa vyjádřená koncentrací chlorofylu-a ($\mu\text{g/l}$)

Pro výběr metrik ze souboru potenciálně vhodných byla použita statistická faktorová analýza pro hledání a testování vztahů mezi soubory dat. Následně byla testována významnost vlivu jednotlivých proměnných popisujících degradaci prostředí na hodnoty vybraných metrik.

Navržená metoda hodnocení fytoplanktonu je finálně založena na následujících čtyřech metrikách:

- procentuální podíl jedinců z taxonomické skupiny Bacillariophyceae na celkovém počtu jedinců ve vzorku (% Bacillariophyceae)
- procentuální podíl jedinců z taxonomické skupiny Cyanophyceae na celkovém počtu jedinců ve vzorku (% Cyanophyceae)
- procentuální podíl jedinců z taxonomické skupiny Chlorophyceae na celkovém počtu jedinců ve vzorku (% Chlorophyceae)
- koncentrace chlorofylu-a ($\mu\text{g/l}$)

Vybrané metriky zohledňují požadavky Rámcové směrnice na informace o druhové struktuře fytoplanktonu, včetně výskytu vodních květů sinic (Cyanophyceae), a o množství / biomase fytoplanktonu tekoucích vod.

Podíl zástupců skupiny Bacillariophyceae (rozsivky) a Chlorophyceae (zelené řasy) ve fytoplanktonu tekoucích vod je ovlivněn sezónností jejich výskytu. V jarním období převažují ve fytoplanktonu rozsivky, v letním období pak zelené řasy. Zelené řasy mají vesměs vyšší požadavky na koncentraci dostupných živin a teplotu vody, podmínkou rozvoje rozsivek je dostatečná koncentrace rozpuštěného křemíku ve vodě.

Zvýšený podíl zástupců skupiny Cyanophyceae (sinice) ve fytoplanktonu tekoucích vod indikuje vesměs zvýšenou úroveň obsahu živin a stabilní průtokové poměry (nízký průtok), které sinice ke svému vývoji vyžadují. Přítomnost většího množství zástupců sinic s obsahem toxinů může vést ke zvýšení toxicity vody.

Koncentrace chlorofylu-a (základní fotosyntetický pigment) je široce používána jako měřítko celkové biomasy fytoplanktonu. V tekoucích vodách je biomasa fytoplanktonu, resp. koncentrace chlorofylu-a, závislá především na průtokových poměrech (inverzní vztah) a teplotě vody (pozitivní vztah), následně pak na množství dostupných živin. Vysoká biomasa fytoplanktonu ovlivňuje svou fotosyntetickou činností koncentraci a diurnální změny kyslíku ve vodě a zvyšuje obsah organických látek (BSK₅, CHSK).

Pro hodnocení fytoplanktonu jsou použity průměry jednotlivých hodnot metrik naměřených za vegetační sezónu od března do října. Vzorek pro stanovení koncentrace chlorofylu-a musí být odebrán souběžně se vzorkem určeným pro rozbor druhové struktury fytoplanktonu.

Definice limitních hodnot pro výpočet EQR

Výsledné hodnoty jednotlivých metrik jsou vyjádřeny poměrem ekologické kvality (ecological quality ratio EQR). EQR reprezentuje poměr mezi hodnotami biologických parametrů (= metrik) pozorovaných/naměřených pro danou lokalitu a hodnotami, kterých by tyto parametry nabývaly za referenčních (= nenarušených) podmínek vztahujících se k danému typu vod či vodního útvaru. EQR je vyjádřen jako číselná hodnota od 0 do 1: velmi dobrý ekologický stav je vyjádřen hodnotami blízko jedné a zničený ekologický stav hodnotami blízkými nule.

Hodnoty EQR se získají použitím následujících vzorců:

- pro metriky klesající se zvyšujícím se zatížením (% Bacillariophyceae):

$$\text{EQR} = (\text{výsledek metriky} - \text{dolní mez}) / (\text{horní mez} - \text{dolní mez})$$

- pro metriky stoupající se zvyšujícím se zatížením (chlorofyl-a, % Cyanophyceae, % Chlorophyceae):

$$\text{EQR} = (\text{dolní mez} - \text{výsledek metriky}) / (\text{dolní mez} - \text{horní mez})$$

Všechny hodnoty větší než 1 jsou zaokrouhleny na 1 a hodnoty menší než 0 jsou zaokrouhleny na 0.

Horní mez koresponduje s horním limitem hodnoty metriky v souladu s referenčními podmínkami, dolní mez odpovídá hodnotě metriky v nejhorším stavu. Referenční hodnota byla definována jako 25% (resp. 75%) kvantil z hodnot metrik na vybraných nejlepších dostupných lokalitách pro každý řád toku zvlášť a v některých případech expertně upravena. Dolní mez byla stanovena jako průměr 99%, resp. 1% kvantilů hodnot metrik na všech lokalitách jednotlivých řádů toků, kde byla k dispozici alespoň čtyři měření za vegetační sezónu (konkrétní hodnoty viz Tab. 2).

Tab. 2 Horní a dolní mez metrik vybraných pro hodnocení společenstva fytoplanktonu

metrika/řád toku	horní mez			dolní mez
	7	8	9	(nejhorší stav)
%Bacillariophyceae	0.85	0.85	0.85	0.33
%Cyanophyceae	0	0.011	0.012	0.3
%Chlorophyceae	0.1	0.12	0.12	0.38
Chlorofyl-a ($\mu\text{g/l}$)	4.8	12	15	98

Pro každou ze čtyř metrik je vypočítána hodnota EQR, tyto hodnoty jsou následně zprůměrnovány do finálního multimetrického indexu (MMI), podle jehož hodnoty se provádí zařazení do třídy ekologického stavu.

Určení hranic tříd

Finální multimetrický index MMI poskytuje skóre reprezentující celkový vztah mezi kombinovanou hodnotou biologických parametrů zjištěnou pro dané místo a předpokládanou hodnotou v referenčních podmínkách. Toto skóre je stejně jako pro jednotlivé metriky vyjádřeno jako číselná hodnota mezi 0 a 1. Toto rozmezí je rozděleno na pět kategorií se stejnými rozsahy (= třídy ekologického stavu). Ty poskytují pět ordinálních hodnotících kategorií pro hodnocení zatížení v souladu s požadavky Rámcové směrnice (Tab. 3).

Tab. 3 Zařazení do třídy ekologického stavu podle hodnoty multimetrického indexu (MMI)

Třída ekologického stavu	Klasifikace ekologického stavu	MMI	Barevné označení
1	velmi dobrý	$0,8 < I$	modrá
2	dobrý	$0,6 < I \leq 0,8$	zelená
3	střední	$0,4 < I \leq 0,6$	žlutá
4	poškozený	$0,2 < I \leq 0,4$	oranžová
5	zničený	$I \leq 0,2$	červená

Reakce metrik na faktory popisující degradaci prostředí

Změna kvantity a kvality fytoplanktonu je výsledkem přirozené heterogenity prostředí v kombinaci s hlubšími změnami ve vodním prostředí. Mezi hlavní antropogenní vlivy, které ovlivňují kvantitu a strukturu společenstev fytoplanktonu, je řazena koncentrace dostupných živin, vyjádřená především koncentrací celkového fosforu, fosforečnanového fosforu, dusičnanového a amoniakálního dusíku.

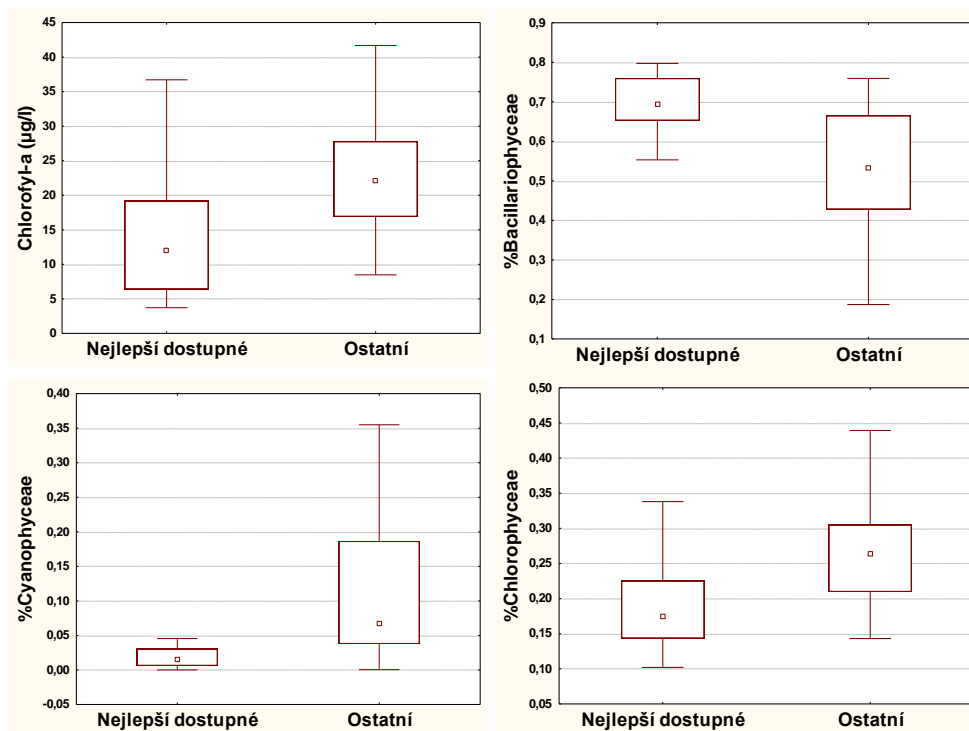
V případě fytoplanktonu nelze vybrat lokalitu, která by mohla být prohlášena za referenční z hlediska kvantity a kvality fytoplanktonu, především proto, že se jedná o dolní úseky velkých toků. Proto byly vybrány lokality, které představují nejlepší dostupný ekologický stav. Lokality byly vybrány na základě předpokládaného nižšího obsahu živin a expertního posouzení.

Schopnost vybraných metrik detekovat rozdíl v kvantitě a složení společenstev fytoplanktonu na nejlepších dostupných a ovlivněných (= ostatních) lokalitách dokládá obrázek 1. Rozsah hodnot živin na těchto lokalitách je uveden na obrázku 2.

Obr. 1 Hodnoty vybraných metrik na nejlepších dostupných a ovlivněných lokalitách (Chlorofyl - $F(1;64) = 6,3381$; $p = 0,0143$; %Bacillariophyceae - $F(1;64) = 22,8944$; $p = 0,00001$; %Cyanophyceae - $F(1;64) = 13,9718$; $p = 0,0004$; %Chlorophyceae - $F(1;64) = 19,5178$; $p = 0,00004$)

legenda:

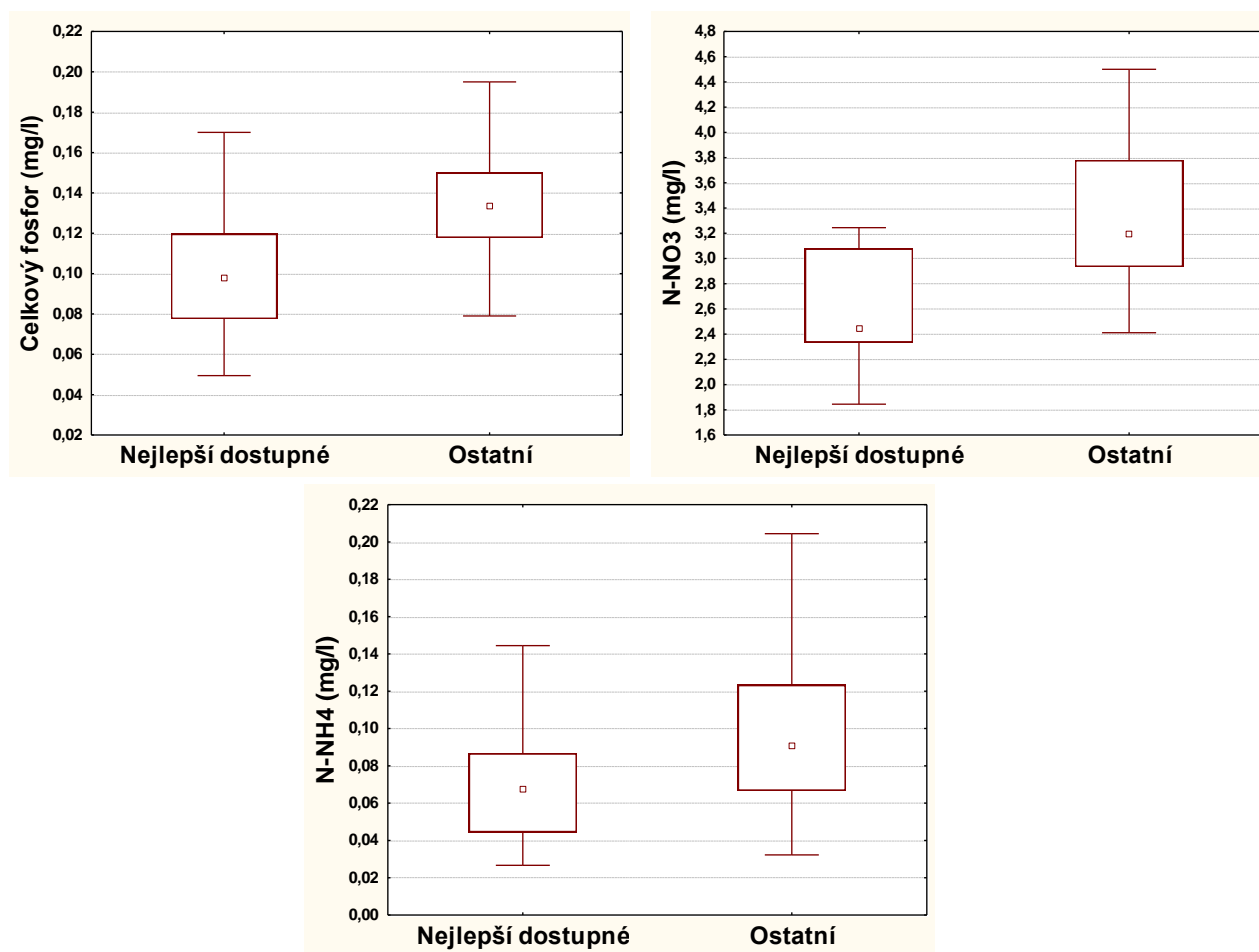
□ median □ 25%-75% T rozsah bez odlehlých hodnot



Obr. 2 Hodnoty živin na nejlepších dostupných a ovlivněných lokalitách

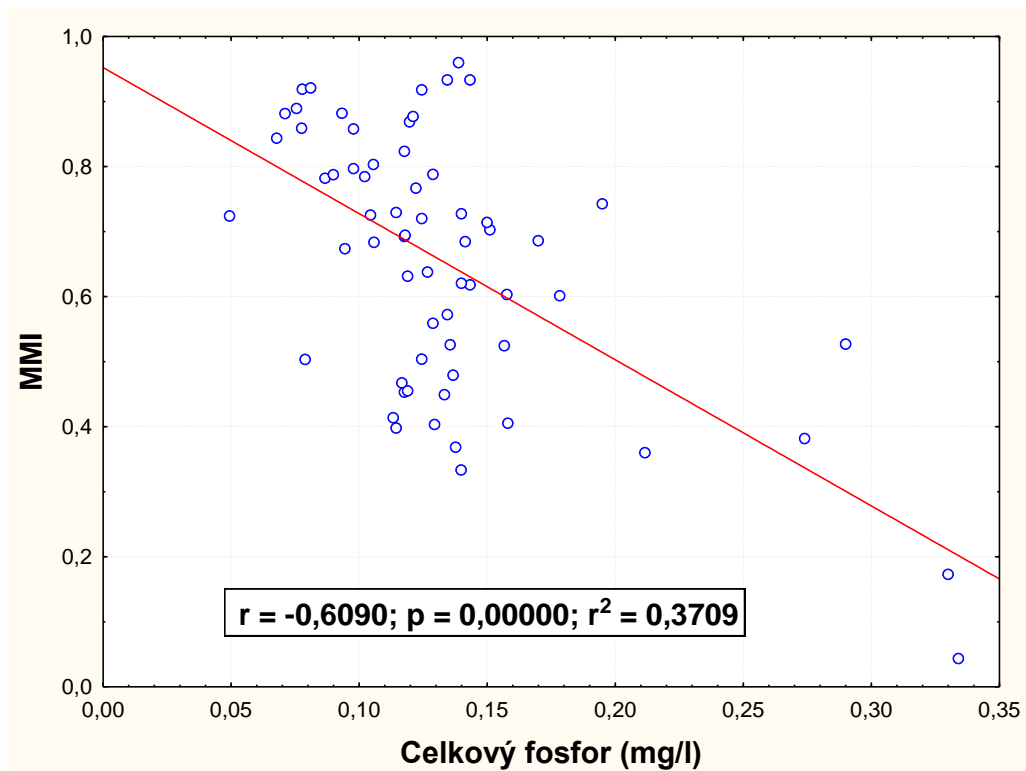
legenda:

- median
 25%-75%
 rozsah bez odlehlých hodnot



Finální multimetrický index MMI reaguje signifikantně na faktory popisující degradaci prostředí. Vztah MMI k hodnotám celkového fosforu jako hlavního antropogenního vlivu, který společenstvo fytoplanktonu indikuje, ukazuje obrázek 3.

Obr. 3 Vztah finálního multimetrického indexu a hodnot celkového fosforu



4. Spolehlivost hodnocení

Navrhovanou metodou mohou být hodnoceny pouze vzorky odebrané schválenou „Metodikou odběru a zpracování vzorků fytoplanktonu tekoucích vod“ (Heteša et al., 2006). Důraz je potřeba dát na správný výběr místa, kde je vzorek pro hodnocení odebrán. Objektivnost hodnocení je snížena u profilů, které jsou např. pod přehradami, kde se stanovuje spíše složení fytoplanktonu přehrad namísto složení fytoplanktonu v uzavřeném profilu, reprezentujícím delší úsek toku (např. Vltava - Vrané, Vltava – Solenice). Může zde být významný vliv letní dominance sinic, ale zároveň i tzv. „umělá“ absence fytoplanktonu, kdy tyto přehrady jsou často manipulovány přes elektrárny spodními výpustmi, tj. je odpouštěna hypolimnetická voda bez fytoplanktonu.

Průběh změn biomasy i druhového složení fytoplanktonu charakterizuje výrazná sezónní dynamika a značná meziroční (resp. mezi-sezónní) variabilita. Tato variabilita je ovlivněna především hydrologickými poměry (velikost a stabilita průtoků, doba postupu/dotoku vody), klimatickými podmínkami (teplota, světlo) a v neposlední řadě dostupností živin. Proto se doporučuje hodnotit pouze profily, které mají alespoň šest měření v rámci jedné vegetační sezóny.

Do hodnocení není záměrně zahrnut faktor průtoků, který má na složení říčního fytoplanktonu zásadní vliv. Při aplikaci metodiky hodnocení by měl být používán k vysvětlování anomálních hodnot.

5. Souhrn

Navržená metoda hodnocení fytoplanktonu je založena na čtyřech metrikách, z kterých se skládá finální multimetrický index. Vybrané metriky zohledňují požadavky Rámcové směrnice (Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES) na informace o druhové struktuře fytoplanktonu, včetně výskytu vodních květů sinic (Cyanophyceae), a o množství/biomase fytoplanktonu tekoucích vod. Hodnocení je prováděno pouze pro řády toků dle Strahlera 7. – 9., limitní hodnoty pro výpočet EQR jednotlivých metrik jsou nastaveny pro každý řád zvlášť.

Pro hodnocení jsou použity průměry jednotlivých hodnot metrik naměřených za vegetační sezónu od března do října. Vzorek pro stanovení koncentrace chlorofylu-a musí být odebrán souběžně se vzorkem určeným pro rozbor druhové struktury fytoplanktonu.

Je doporučeno hodnotit pouze profily, kde je k dispozici více než 6 analýz fytoplanktonu a chlorofylu-a za vegetační sezónu, protože výsledky z profilů s nižším počtem hodnot mají sníženou vypovídací hodnotu a nelze je zcela spolehlivě interpretovat.

6. Literatura

European Union (2015): CIS Guidance Document No. 30: Procedure to fit new or updated classification methods to the results of the complete intercalibration exercise. ISBN 978-92-79-38434-9, doi: 10.2779/158259.

Heteša, J., Marvan, P., 2006. Metodika odběru a zpracování vzorků fytoplanktonu tekoucích vod. www.mzp.cz/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_vod

Langhammer, J., et al., 2009. Vymezení typů útvarů povrchových vod, PřF UK Praha. Zpracováno pro MŽP.

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.

Strahler A. N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Trans.Amer.Geophys.Un. - 38(6):913-920.

Rozhodnutí Komise (EU) 2018/229 ze dne 12. února 2018, kterým se podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES stanoví hodnoty pro klasifikace monitorovacích systémů členských států vyplývající z mezikalibračního porovnání a kterým se ruší rozhodnutí Komise 2013/480/EU. – Úřední věstník, č. L 47, 20.2.2018.

Příloha č. 1 Přehled přístupů k hodnocení ekologického stavu toků podle fytoplanktonu zpracovaných v některých státech EU

Zdrojem uvedených informací je internetový portál **WISER** [Water bodies in Europe: Integrative Systems to assess Ecological status and Recovery] a citovaná literatura:

Mischke U., Behrendt H. (2005): Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons. - Limnol. aktuell 11: 46-62.

Boris G., Várbíró G., Grigorszky I. et al. (2007): A new evaluation technique of potamo-plankton for the assessment of ecological status of rivers. - Arch.Hydrobiol.Suppl.161(3-4), Large Riv. 15 (3-4): 465-486.

Německo:

Označení metody: Index Fytoplanktonu PhytoFluss (Index Phytoplankton PhytoFluss)

Podkladová data: kvantita fytoplanktonu (inverzní mikroskopie) a výpočet objemové biomasy na úrovni taxonů, určení druhového složení, stanovení koncentrace chlorofylu-a

Metriky: 1. biomasa vyjádřená koncentrací chlorofylu-a
2. druhové složení: relativní abundance skupin *Pennales* (penátní rozsivky), *Chlorophyceae* (zelené řasy) a/ nebo *Cyanobacteria* (sinice) a indikátorové druhy

Referenční lokality: vybráno 5 lokalit, podle sezónního průměru koncentrace celkového fosforu (koncentrace celk.P = 50-54 µg/l) a chlorofylu-a (hraniční koncentrace chl-a pro 3 typy toků : 10.1µg/l, 20.0µg/l, 30.0µg/l)

EQR: ne

Metoda byla/bude použita: 2009/2015

Belgie: používá se německý postup

Označení metody: Index Fytoplanktonu PhytoFluss (Index Phytoplankton PhytoFluss)

Podkladová data: kvantita fytoplanktonu (inverzní mikroskopie) a výpočet objemové biomasy na úrovni taxonů, určení druhového složení, stanovení koncentrace chlorofylu-a

Metriky: 1. biomasa (chlorofyl-a)
2. relativní podíl penátních rozsivek, relativní podíl zelených řas, relativní podíl sinic

Referenční podmínky: stanoveny expertním odhadem, referenční podmínky charakterizuje relativně nízká biomasa, relativně stejný podíl různých skupin řas jako rozsivky a zelených řas a absence vodních květů sinic

EQR: ano

Metoda byla/bude použita: 2009/2015

Slovensko:

Označení metody : Slovenské hodnocení fytoplanktonu v tocích

Podkladová data : kvantita fytoplanktonu (počty buněk), koncentrace chlorofylu-a

Metriky: 1. poměr abundance CYA:EUG:CHLO:CHRO,
2. celkový počet buněk CYA, EUG, CHLO, CHRO
(CYA=Cyanophyta, EUG=Euglenophyta, CHLO=Chlorophyta, CHRO=Chromophyta)
3. chlorofyl-a

Referenční podmínky: referenční lokality nevybrány/nejsou, referenční hodnoty stanoveny expertním odhadem

EQR: ano

Metoda byla/bude použita: buď 2009 nebo 2015

Maďarsko:

Označení metody : Maďarský index fytoplanktonu řek

Podkladová data : kvantita fytoplanktonu (inverzní mikroskopie), koncentrace chlorofylu-a

Metriky: 1. chlorofyl-a
2. funkční skupiny (zařazení určených řas podle jejich ekologických charakteristik, tj. úroveň trofie, charakter turbulence, doba zdržení nutná pro vývoj společenstva)

Referenční podmínky: existující referenční lokality s minimálním organickým zatížením

EQR: ano

Metoda byla/bude použita: 2009/?

Rumunsko:

Označení metody : Metoda hodnocení ekologického stavu vodních útvarů na základě fytoplanktonu

Podkladová data : kvantita fytoplanktonu, koncentrace chlorofylu-a, taxonomické složení - determinace ve skupinách *Cyanobacteria*, *Bacillariophyta*, *Cryptophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*

Metriky: 1. saprobní index
 2. koncentrace chlorofylu-a
 3. index diversity (Simpson)
 4. počet taxonů
 5. abundance (*Bacillariophyceae*)

Referenční podmínky: existující referenční lokality, expertní odhad, historická data

EQR: ano

Metoda byla/bude použita: 2009/2015