

Libuše Opatřilová a kolektiv

**HODNOCENÍ EKOLOGICKÉHO STAVU A
POTENCIÁLU TEKOUČÍCH VOD V ČESKÉ
REPUBLICE – APLIKACE AKTUÁLNÍCH METOD
HODNOCENÍ**

Stav vodního útvaru (tekoucích vod)

ekologický stav 

- biologické složky ekologického stavu
 - makrozoobentos
 - fytoobentos
 - fytoplankton
 - makrofyta
 - ryby
- podpůrné fyzikálně-chemické a chemické parametry
- podpůrné hydromorfologické parametry

chemický stav 

- chemické parametry (prioritní látky, další nebezpečné látky)

Makrozoobentos

- odebírán standardní metodou třiminutového semikvantitativního multihabitatového vzorkování s použitím ruční bentosové sítě ve vzorkovacích sezónách jaro a podzim (s výjimkou velkých nebroditelných řek)
- pro typ velkých řek 7.-9. řádu v nadmořských výškách do 500 m n. m. je hodnocení nastaveno zvlášť pro broditelné a vybrané nebroditelné vodní útvary
- pro každý ze šesti typů vodních útvarů byly vybrány kombinace hodnotících indexů, které zahrnují biologické metriky popisující taxonomické složení a četnost, poměr taxonů citlivých a necitlivých k narušení a úroveň rozmanitosti taxonů
- do multimetrického indexu byl v každém typu (kromě velkých nebroditelných řek) přidán index B z predikčního modelu - umožňuje predikci skladby společenstev makrozoobentosu na konkrétních lokalitách na základě několika proměnných prostředí a podkladové databáze

Fytobentos

- v pojetí metodiky odběru a zpracování vzorků fytobentosu (Marvan a Heteša, 2006) jsou k fytobentosu počítány všechny fototrofní řasy a sinice s výjimkou parožnatek
- odběr řasových nárostů je prováděn v sezónách jaro, léto, podzim přednostně z kamenů (epiliton), mikroskopický rozbor živého vzorku se provádí do 48 hodin
- zastoupení jednotlivých druhů řas se vyjadřuje pomocí odhadní stupnice jejich pokryvnosti v analyzovaném vzorku
- jako hodnocení se zavádí jediná metrika, a to index založený na ekologických charakteristikách taxonů vyjadřujících jejich vztah k saprobitě a trofii
- místo členění toků do diskrétních kategorií se zavádí plynulé odstupňování vlivu nadmořské výšky, řádu toku a $KNK_{4,5}$ na referenční hodnotu indexu přes celý rozsah hodnot vyskytujících se na území ČR

Fytoplankton

- důraz je třeba klást na správný výběr místa odběru vzorku
- odběr vzorku je optimálně prováděn v měsíčním intervalu v období březen - říjen
- metoda hodnocení je zaměřena na úseky toků (toky) vyššího (7.-9.) řádu dle Strahlera
- pro hodnocení stavu tekoucích pomocí fytoplanktonu byly vybrány metriky:
 - procentuální podíl jedinců z taxonomické skupiny Bacillariophyceae (rozsivky) na celkovém počtu jedinců ve vzorku
 - procentuální podíl jedinců z taxonomické skupiny Cyanophyceae (sinice) na celkovém počtu jedinců ve vzorku
 - procentuální podíl jedinců z taxonomické skupiny Chlorophyceae (zelené řasy) na celkovém počtu jedinců ve vzorku
 - koncentrace chlorofylu-a
- průběh změn biomasy i druhového složení fytoplanktonu charakterizuje výrazná sezónní dynamika a značná meziroční (resp. mezisezónní) variabilita, proto se doporučuje hodnotit pouze profily, které mají alespoň šest měření v rámci jedné vegetační sezóny

Makrofyta

- dle národní metodiky odběru a zpracování vzorků (Grulich et Vydrová, 2006) se mezi makrofyta řadí makroskopicky pozorované vyšší cévnaté rostliny, mechorosty (*Bryophyta*) a parožnatky (*Charophyceae*), nejsou sem řazeny nárosty makroskopických řas, které jsou přiřazeny k fytoentosu
- na základě makrofyt definovaných dle Ellenbergových indikačních hodnot je v podmínkách České republiky možno vyhodnocovat celkem 37 skórujících taxonů cévnatých rostlin, 4 taxony mechorostů a 1 taxon ruduch
- jako jediná metrika pro hodnocení ekologického stavu tekoucích vod podle makrofyt byl zvolen trofický index MTV (Mean trophic value) vážený pokryvností, který odráží trofii vodního prostředí
- pro zjištění nejvyšší (= referenční) hodnoty indexu bylo pro každý typ vod odvozeno tzv. referenční druhové spektrum
- hodnocení lze považovat za spolehlivé pouze v případech, kdy se na hodnoceném profilu vyskytují více než dva skórující taxony

Ryby

- metodika odběru ryb (Jurajda et al., 2006) se orientuje na sledování plůdkového společenstva ryb, tj. všech jedinců vylíhlých v roce sledování
- pro účely rutinního monitoringu jsou vhodné pouze odběry elektrolovem a zátahovou sítí
- pro každý z třinácti typů toků bylo zrekonstruováno složení očekávaného (referenčního) společenstva ryb na základě údajů z referenčních lokalit, dostupných historických údajů a expertního odhadu
- složení referenčních společenstev bylo následně vyjádřené v hodnotách různých metrik
- vybrané čtyři metriky pro hodnocení ekologického stavu podle ryb: výskyt typických druhů, celková početnost, relativní početnost reofilních druhů preferujících proudný charakter prostředí a relativní početnost eurytopních druhů nespecializovaných na určitý typ toku a odolných vůči změně prostředí

Fyzikálně-chemické a chemické parametry

- dodržení typově specifických limitních hodnot pro všeobecné fyzikálně-chemické parametry (tepelné poměry, kyslíkové poměry, salinita, acidobazický stav, živinové podmínky)
- pro všechny vybrané fyzikálně-chemické parametry jsou určeny limitní hodnoty mezi velmi dobrým a dobrým stavem a mezi dobrým a středním stavem (Rosendorf et al., 2011)
- dodržení norem environmentální kvality (NEK) u specifických syntetických a nesyntetických látek, které jsou specifické pro daný vodní útvar nebo dílčí povodí (Durčák et al, 2011)

Hydroekologický monitoring HEM

- hodnocení odráží hierarchický princip, tj. základní hodnocení probíhá na jednotlivých mapovaných úsecích, ze kterých je odvozena hodnota pro daný vodní útvar
- hodnocení je založeno na souboru celkem 17 ukazatelů, které hodnotí hlavní aspekty hydromorfologické kvality zóny koryta toku, dna, břehu a inundační zóny včetně charakteristik proudění a hydrologického režimu
- Langhammer, J., 2008. Metodika pro monitoring hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. Univerzita Karlova v Praze. Aktualizovaná verze s komentáři OOV MŽP květen 2013
- Langhammer, J., 2008. Metodika pro monitoring hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. Hodnocení ukazatelů. Univerzita Karlova v Praze – nyní probíhá aktualizace

Metody hodnocení ekologického potenciálu tekoucích vod



- pro útvary povrchových vod, které jsou vymezeny jako silně ovlivněné nebo umělé, kdy jsou zohledněny nezvratné hydromorfologické změny, které musí být při využívání vod zachovány – plavba, zásobování pitnou vodou, výroba elektrické energie, protipovodňová ochrana, závlahy, odběry vod pro průmysl atd.
- hodnocení ekologického potenciálu vychází z hodnocení přirozených vodních útvarů (tj. hodnocení ekologického stavu), upravuje mezní hodnoty vybraných biologických metrik pro biologické složky makrozoobentos, ryby a fytoplankton, které z důvodu uznatelného užívání vodních útvarů nemohou nabývat referenčních (přirozených) hodnot, ale pouze hodnot maximálního ekologického potenciálu
- hodnocení biologických složek fytozobentos a makrofyta zůstává shodné s hodnocením pro přirozené vodní útvary
- v rámci hodnocení fyzikálně-chemických parametrů (Rosendorf et al., 2013) jsou upraveny limitní hodnoty pro parametry ovlivněné hydromorfologickým stavem toků a popisující teplotní poměry (teplota vody měřená v terénu), kyslíkové poměry (nasycení kyslíkem a BSK_5) a acidobazický stav (pH a $KNK_{4,5}$)

Aktuální využití metod hodnocení tekoucích vod pro 2. plány povodí



- metody hodnocení biologických složek jsou aktuálně implementovány do informačního systému ARROW (spolupráce VÚV TGM, v.v.i. a ČHMÚ)
- hodnocení fyzikálně-chemických a chemických parametrů ekologického stavu a hodnocení chemického stavu zajišťuje VÚV TGM, v.v.i.
- pro dosažení správných výsledků je nutné aplikovat metodiku s použitím aktuálních podkladových materiálů, jedná se zejména o aktuální seznam taxonů s jejich ekologickými charakteristikami, zveřejněný v informačním systému ARROW na webových stránkách ČHMÚ (<http://hydro.chmi.cz/isarrow/>)
- jako samostatné položky v taxalistu fyto bentosu jsou vedena rodová jména, jména druhů, příp. agregáty podobných druhů, jména infraspecifických taxonů a navíc i pomocná označení pro určité blíže neurčené komponenty fyto bentosu, seznam položek taxalistu (druhů) není konečný; po etapách se doplňují nové taxony
- zvýšenou pozornost je třeba věnovat problematice taxonomické náplně jednotlivých jmen taxonů fyto bentosu (pomáhají odkazy na determinační literaturu)

Vodní útvary v ČR



Dílčí povodí	VÚ řeka	VÚ profily	VÚ bez RP*	VÚ bez RP a HS**	VÚ jezero	VÚ profily	VÚ bez RP	Poznámka
HSL	197	186	11	0	10	10	0	
LNO	29	27	2	0	0	0	0	
DYJ	116	114	2	0	18	13	0	5 rybníky
MOV	145	145	0	0	3	3	0	
HOD	102	102	0	0	7	7	0	
OHL	130	122	8	0	12	9	0	3 těžební jámy
BER	86	81	4	1	5	5	0	
DUN	16	12	4	0	0	0	0	
DVL	79	77	1	1	4	4	0	
HVL	144	130	11	3	18	18	0	
celkem	1044	996	43	5	77	69	8	

Silně ovlivněné vodní útvary tekoucích vod

	Předběžně vymezené	Finálně vymezené	% z celkového počtu VÚ - řeka
PLA	31		14%
PMO		35	14%
POD		18	18%
POH	0		0%
PVL	3		1%
Celkový součet	34	53	9%

Počet monitorovaných biologických složek 2014-2018

	0	1	2	3	4	5	Celkový součet	VÚ bez biol. monitoringu
PLA	78	22	71	25	18		214	36,4%
PMO	24	138	66	15	8	8	259	9,3%
POD	16	44	27	10	4	1	102	15,7%
POH	44	37	34	6			121	36,4%
PVL	42	51	151	33	21	2	300	14,0%
Celkový součet	204	292	352	89	51	8	996	20,5%

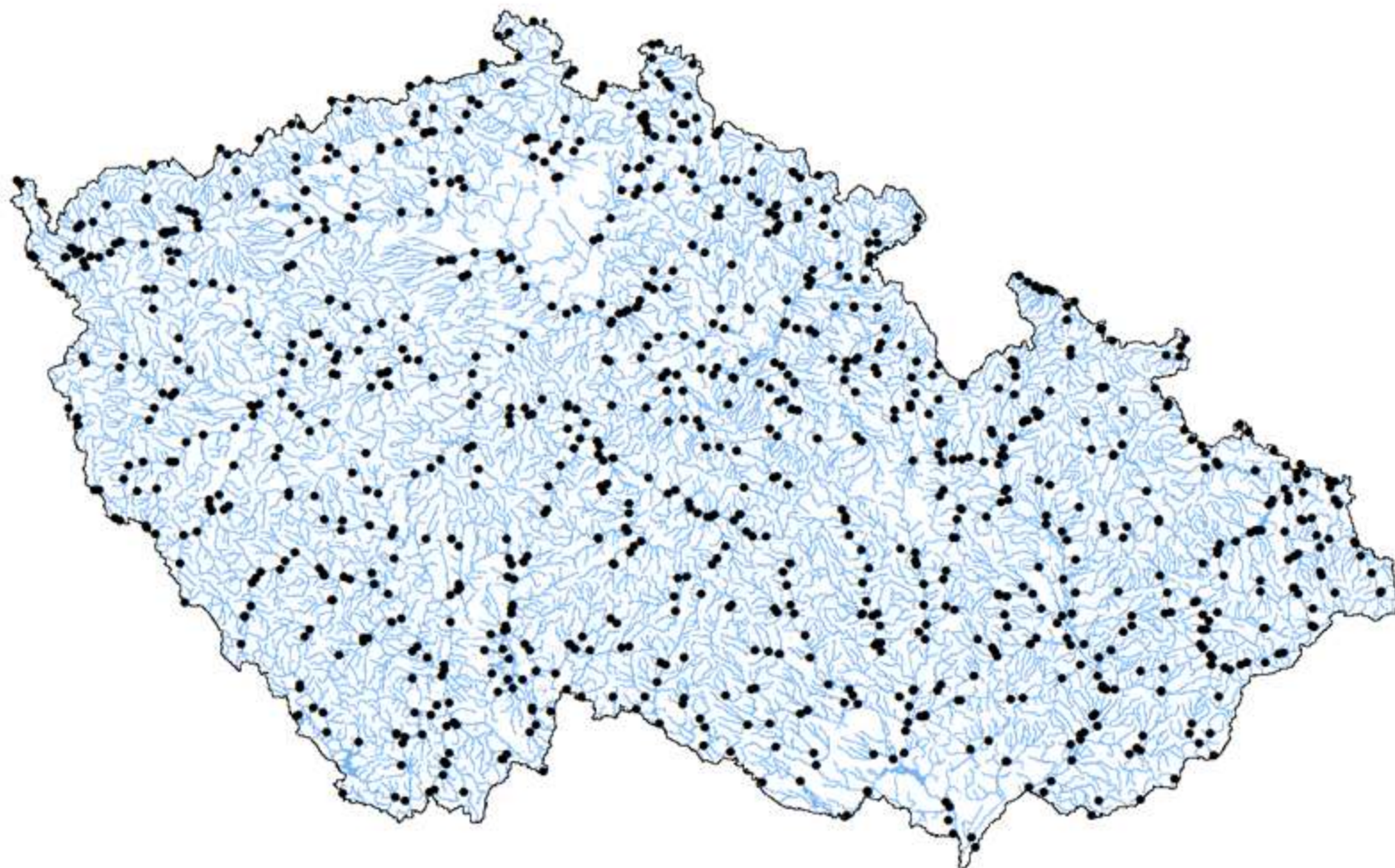
Zdroj – Monitoring povrchových vod 2014-2018, doplněna budou i další období

Hodnocení biologických složek pro plány povodí – aktuální stav

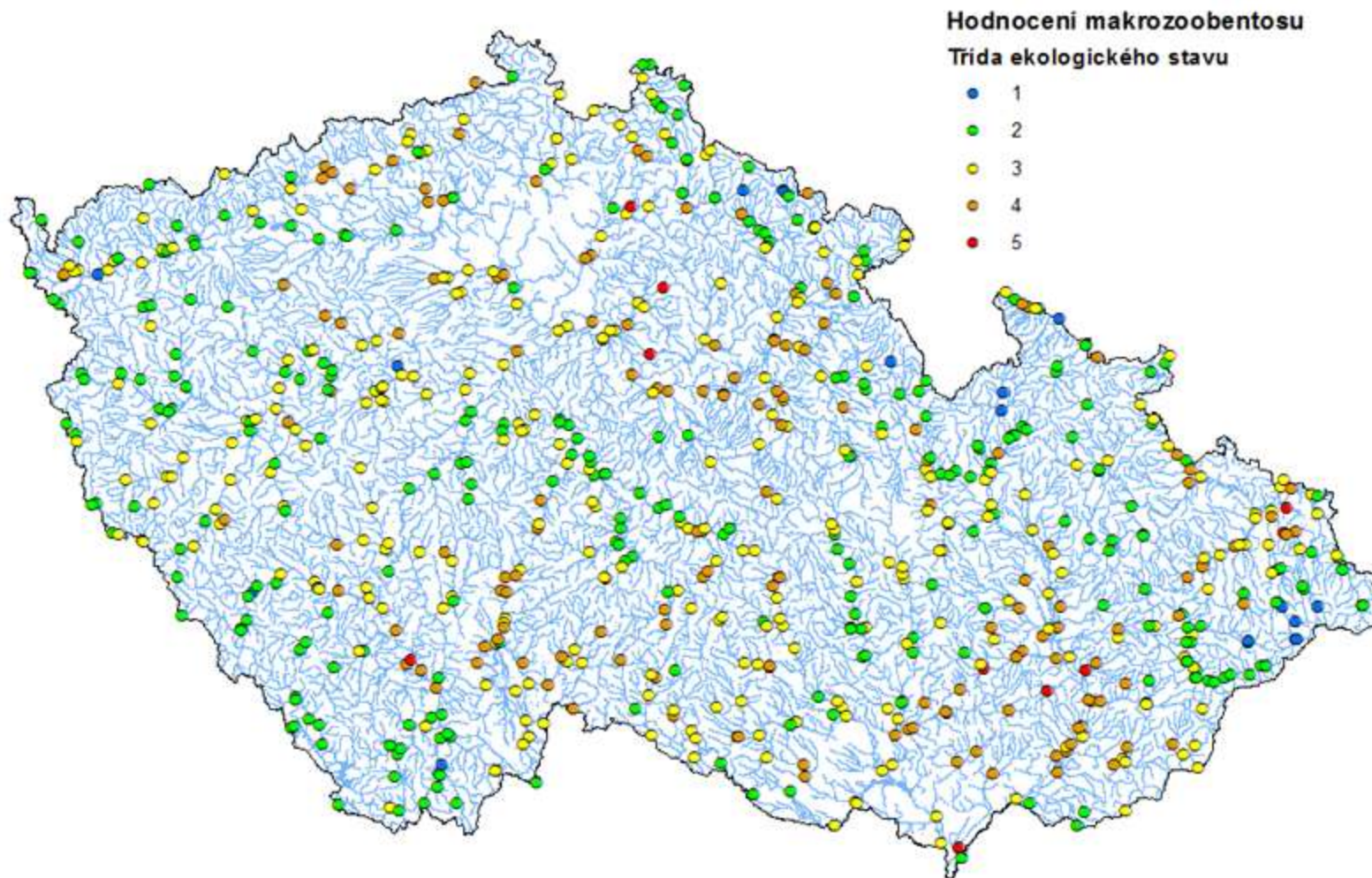
Chybí:

- nastavit predikční model v rámci hodnocení makrozoobentosu
- revidovat/aktualizovat metodiku hodnocení fytoplanktonu s ohledem na zajištění souladu s limity obsahu chlorofylu-a nově stanovenými v rámci MKOL a příp. hodnocení nádrží
- plně implementovat metodiku hodnocení ryb
- finálně vymežit silně ovlivněné vodní útvary a adekvátně upravit hodnocení

Reprezentativní profily vodních útvarů tekoucích vod pro 2. plány povodí

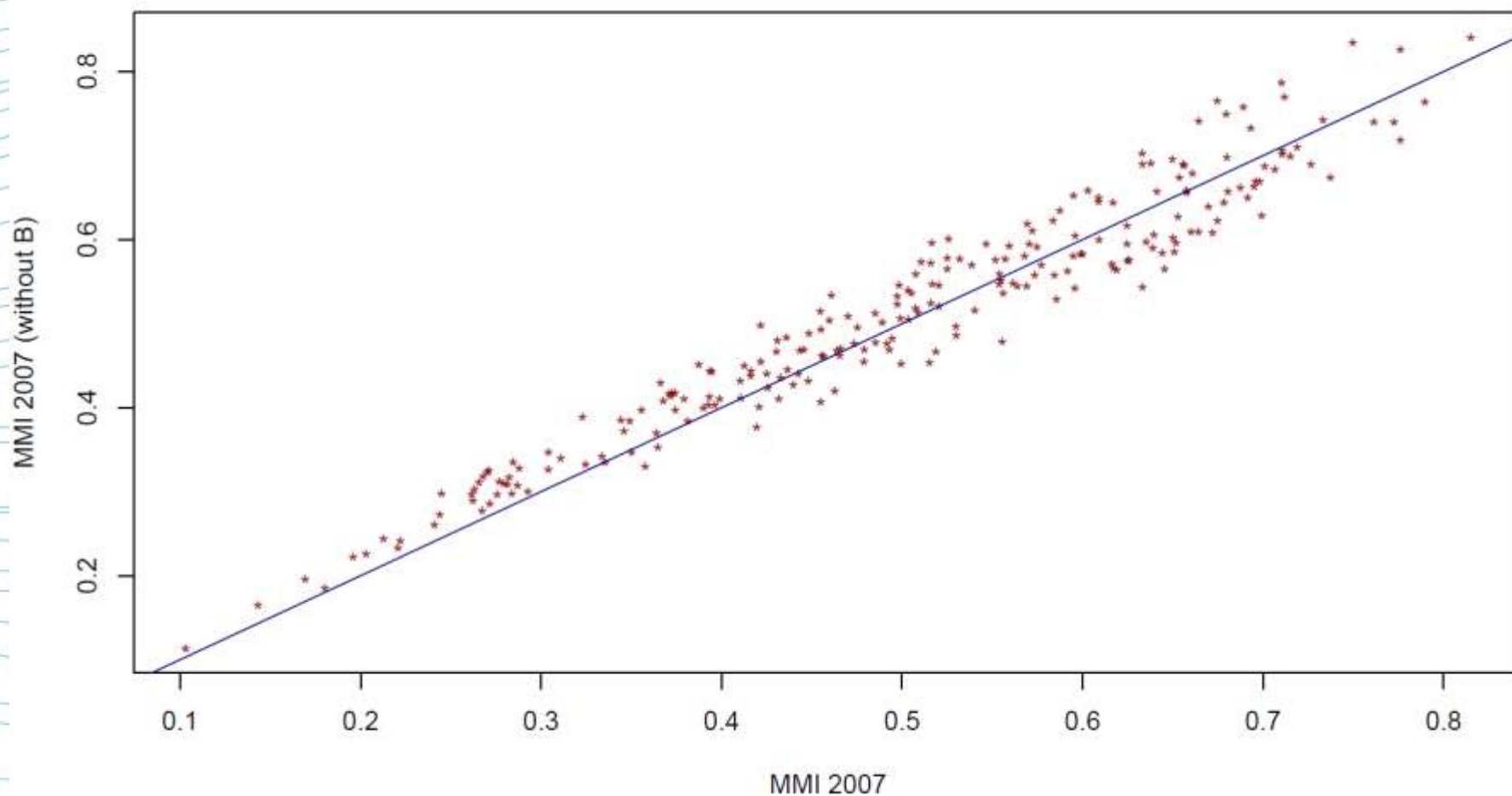


Hodnocení makrozoobentosu 2014-2018*



* bez začlenění predikčního modelu

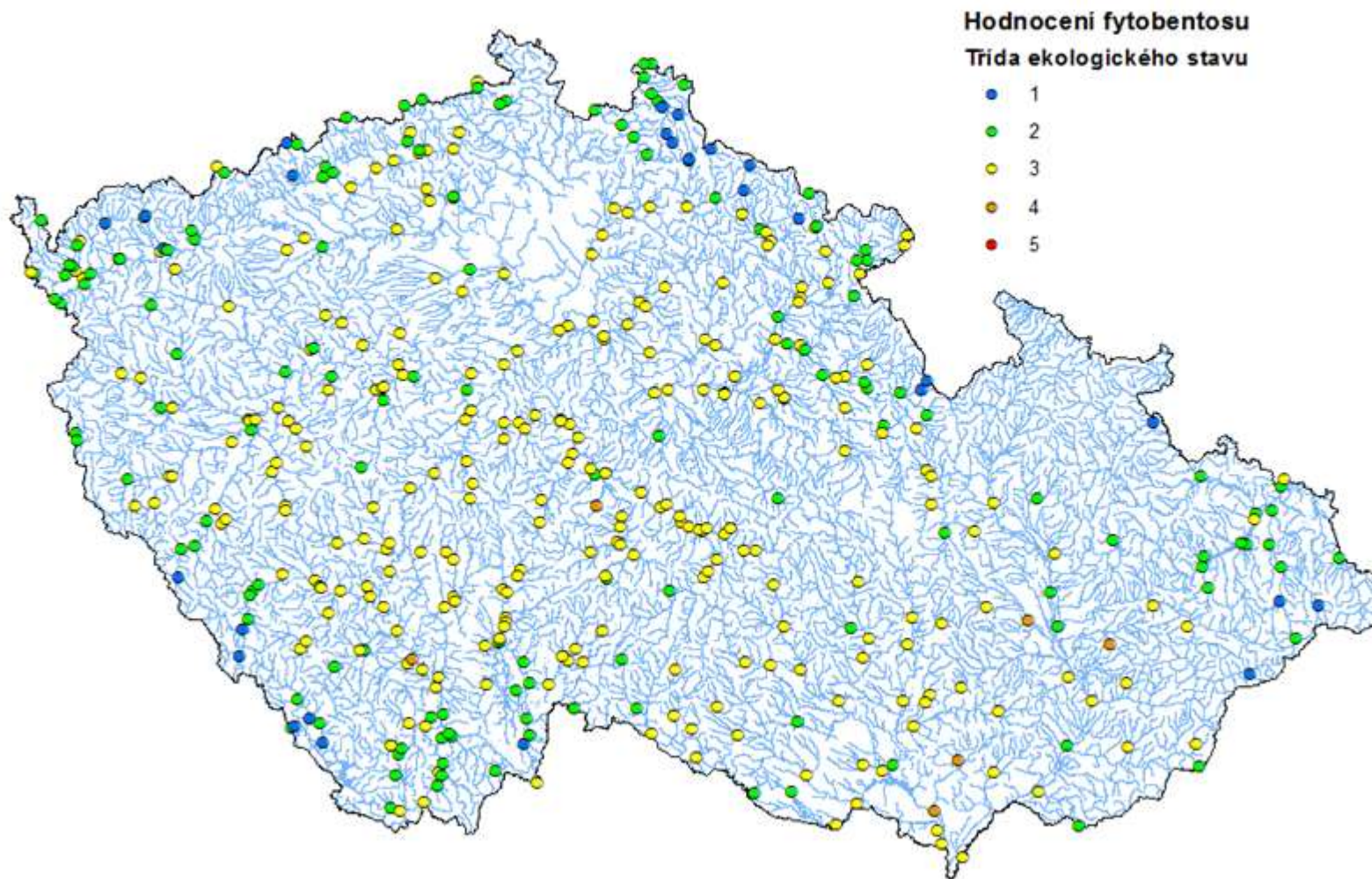
MMI makrozoobentosu s a bez začlenění B indexu z predikčního modelu



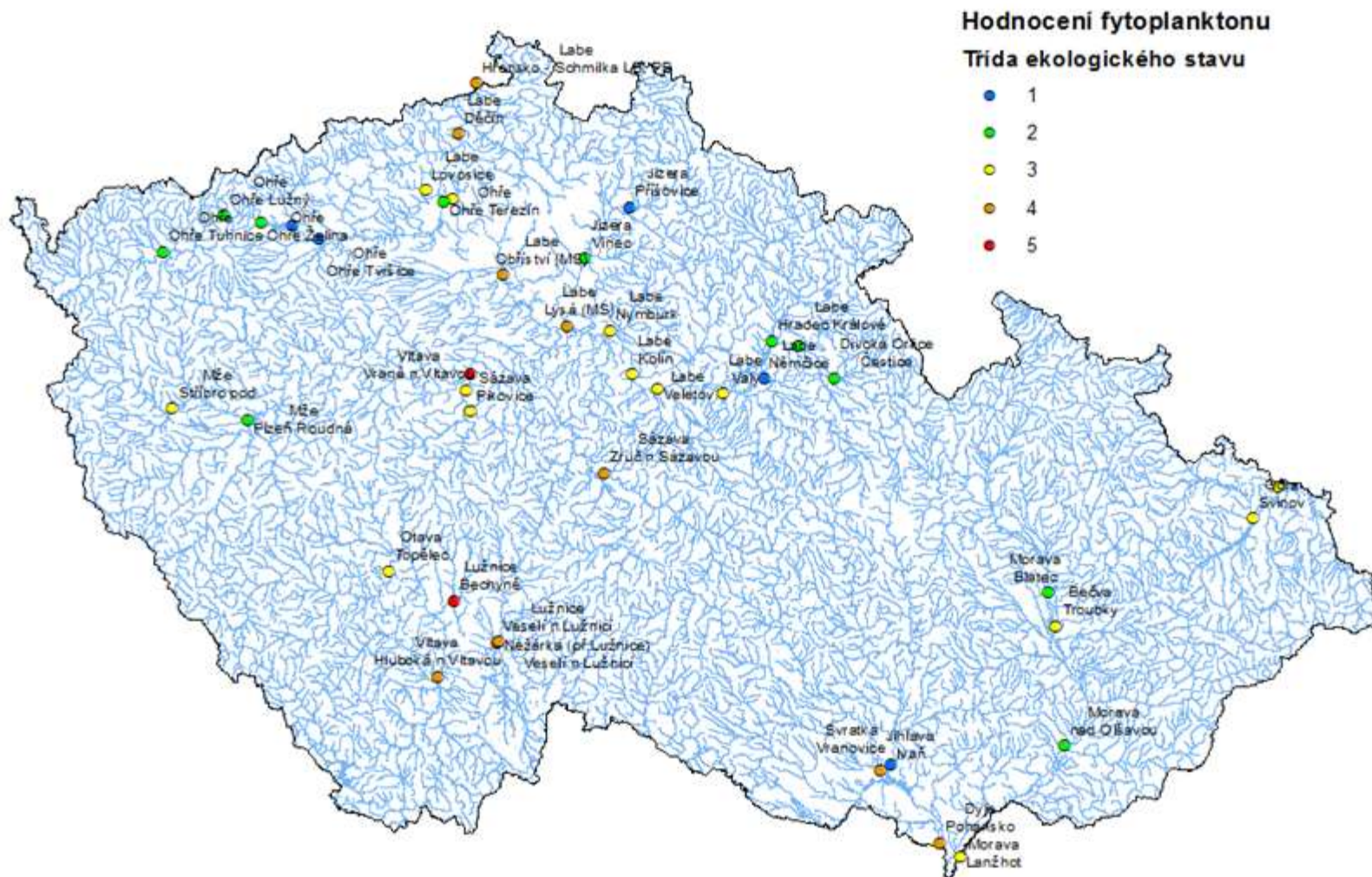
Hodnocení makrozoobentosu – vývoj

Rozdíl tříd 2007 vs. 2014-2018	Počet VÚ
-3	1
-2	1
-1	21
0	151
1	61
2	1
Celkový součet	236

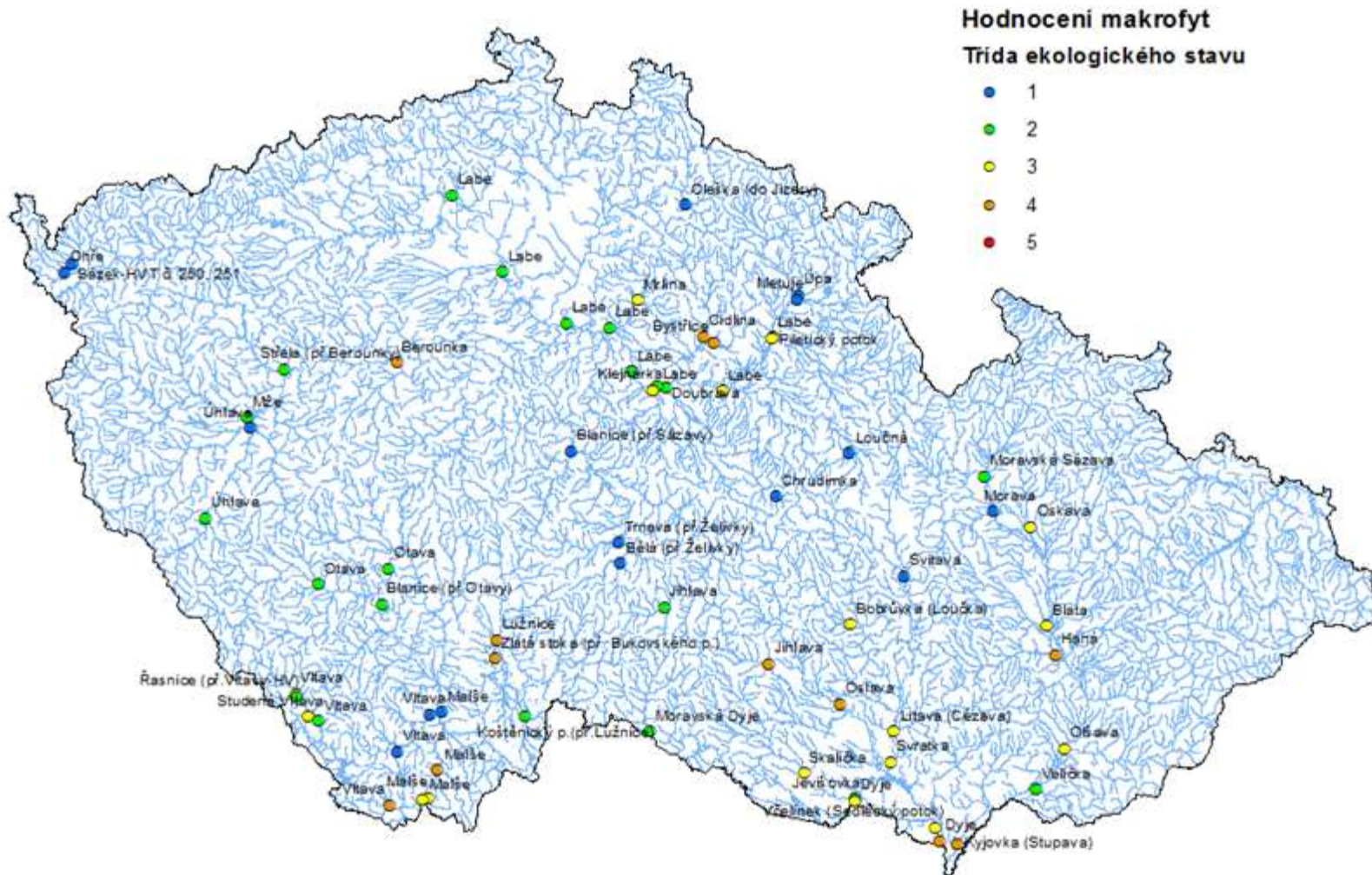
Hodnocení fyto bentosu 2014-2018



Hodnocení fytoplanktonu 2014-2018



Hodnocení makrofyt 2014-2018



Makrofyta – hodnocené období 2014-2018



Počet lokalit	142
Počet vzorků	166
Počet vzorků <3 indikátorové taxony	89 (z 83 lokalit)
Počet vzorků s žádným indikátorem	30 (z 28 lokalit)

Mezinárodní aktivity

- interkalibrace metody hodnocení makrozoobentosu (probíhá) a fytoplanktonu (začíná) v interkalibrační skupině velkých řek
- interkalibrace metody hodnocení makrofyt dle interkalibračního manuálu
- porovnání národních přístupů k vymezení silně ovlivněných a umělých vodních útvarů a metod hodnocení ekologického potenciálu
- pracovní skupina zaměřená na ekologické průtoky
- aktualizace čl. 5 Rámcové směrnice v rámci práce skupiny Programy opatření
- pro 2. plány povodí velkých důraz na **SMYSLUPLNÉHO NASTAVENÍ OPATŘENÍ A PROPOJENÍ VLIVŮ, STAVU A OPATŘENÍ**

Děkuji za pozornost

VÚV
TGM



VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i. | Podbabská 30/ 2582, 160 00 Praha 6 | +420 220 197 111
info@vuv.cz, www.vuv.cz, Pobočka Brno | Mojmírovo náměstí 16, 612 00 Brno-Královo Pole | +420 541 126 311
info_brno@vuv.cz, Pobočka Ostrava | Macharova 5, 702 00 Ostrava | +420 596 134 181 | info_ostrava@vuv.cz