Perspektivní hydromorfologické fenomény z hlediska zlepšování ekologického stavu vodních toků

Pavel Kožený[1], Hana Janovská[1], Libuše Opatřilová[2], Eduard Bouše[1], Tereza Beránková[1]

1) VÚV TGM, veřejná výzkumná instituce
2) Povodí Vltavy, státní podnik

Ekologický stav

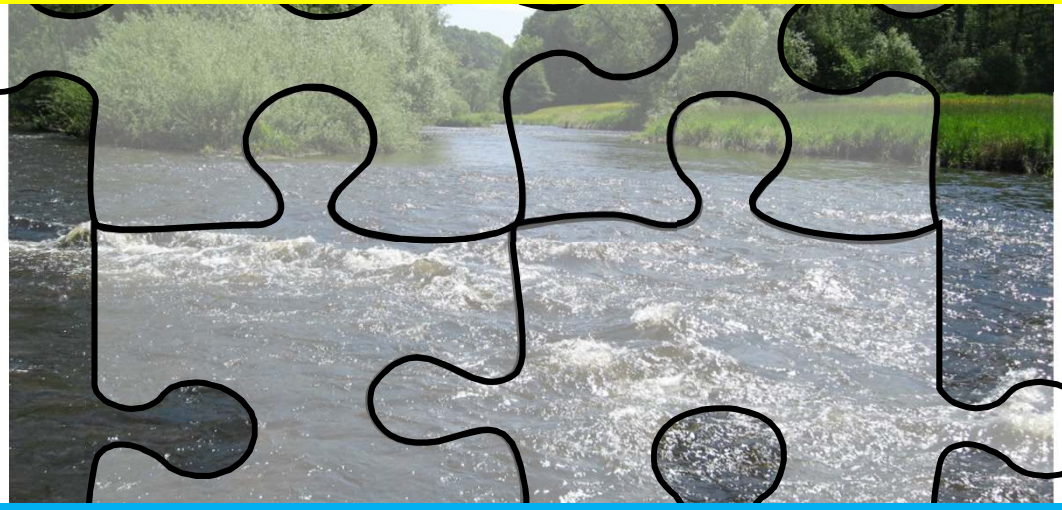
- Rámcová směrnice o vodní politice (2000/60/ES) "ekologickým stavem“ rozumí vyjádření kvality struktury a funkce vodních ekosystémů spojených s povrchovými vodami.
- Klasifikace pomocí biologických složek kvality (makrozoobentos, ryby, fytobentos, vodní makrofyta).

- Kromě kvality vody jsou vodní organismy ovlivňovány zejména hydromorfologickým stavem vodního prostředí.
- Revitalizace = zlepšení hydromorfologického stavu.
- Očekávaným efektem revitalizací vodních toků je zlepšení ekologického stavu.
- Popis vztahu mezi biologickými složkami kvality a hydromorfologickým stavem vodního toku má velký význam pro praxi.

Hydromorfologický fenomén (HMF)

Prostorová jednotka koryta, která je vizuálně odlišitelná, charakterizovaná hloubkou, rychlostí proudění a typem dnového substrátu.

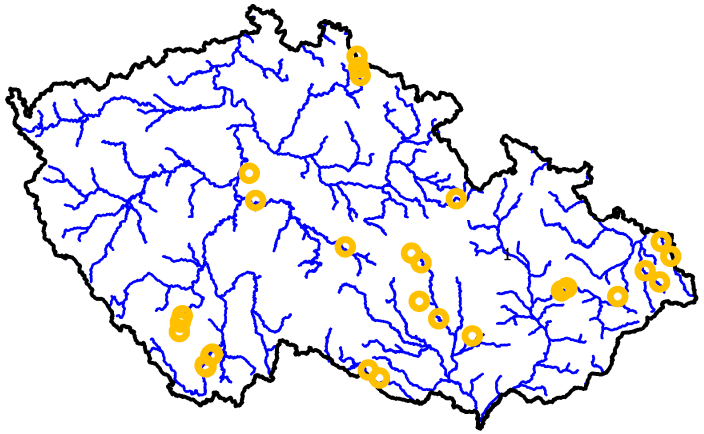
Srozumitelná jednotka pro technicky zaměřené projektanty revitalizací a přírodě blízkých úprav vodních toků.



Cílem výzkumu bylo popsat význam jednotlivých hydromorfologických fenoménů pro ekologický stav toku hodnocený podle makrozoobentosu.

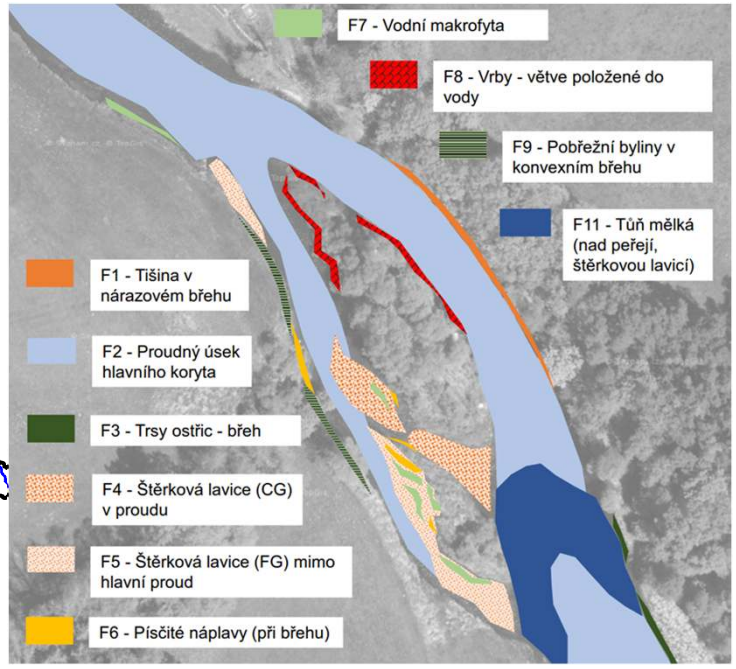
Metody

- jaro 2015: 27 lokalit
- vodní toky 2. - 7. řádu dle Strahlera, různé GMF typy, přírodě blízký hydromorfologický stav
- vzorkování makrozoobentosu (MZB) standartní metodou PERLA
- Determinace,výpočet metrik MZB, ekologický stav podle makrozoobentosu
- záznam odlišitelných hydromorfologických fenoménů na lokalitách



Metody

- Jaro 2016: 6 lokalit (Bečva – Osek, Blanice – nad Křemenným p., Morávka – Nižní Lhoty, Svratka – Spělkov, Tichá Orlice – Kunčice, Vltava – Plešovice)
- Bodové vzorkování MZB z jednotlivých fenoménů.
- Determinace,výpočet metrik MZB.
- Měření parametrů jednotlivých hydromorfologických fenoménů (hloubka, rychlost proudění, substrát, pokryvnost).



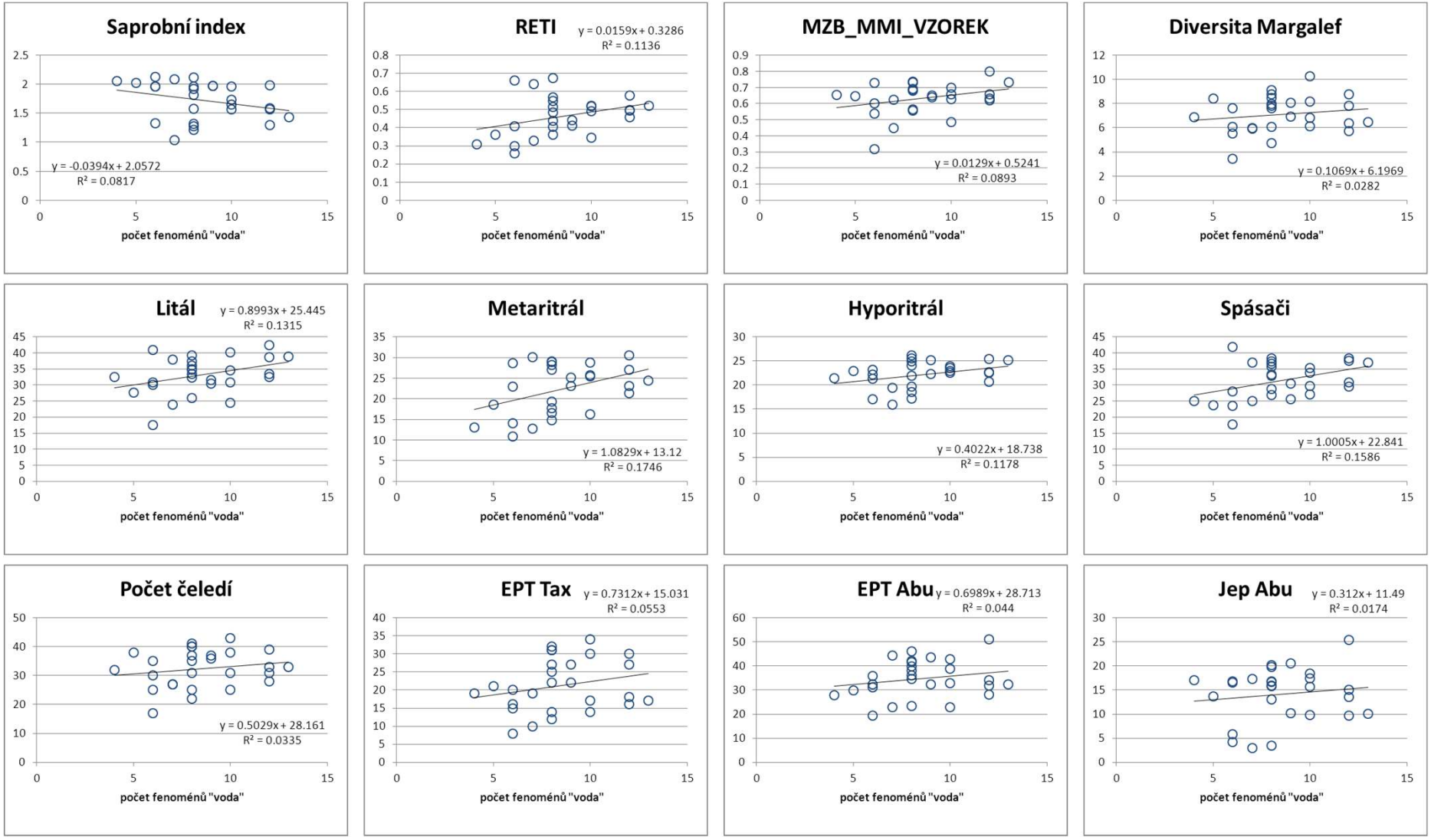
Vzorkované hydromorfologické fenomény

Kód fenoménu	popis fenoménu	substrát	rychlost proudění (medián) (m/s)	hloubka (medián) (cm)	průměrná pokryvnost (%)
F1	Tišina v nárazovém břehu	LPTP	0,21	30	2,0
F2	Proudný úsek hlavního koryta	B	1,07	29	37,4
F3	Trsy ostřic - břeh	LPTP	0,07	50	0,2
F4	Štěrková lavice (CG) v proudu	CG	1,06	24	8,4
F5	Štěrková lavice (FG) mimo hlavní proud	FG	0,53	14	17,2
F6	Písčité náplavy (při břehu)	S	0,04	33	2,0
F7	Vodní makrofyta	MA	0,32	12	1,8
F8	Vrby - větve položené do vody	LPTP	0,29	55	0,3
F9	Pobřežní byliny v konvexním břehu	LPTP	0,16	15	1,0
F10	Tůň hluboká (pod peřejí, stupněm)	B – FG (podle proudění)	0,26	72	9,2
F11	Tůň mělká (nad peřejí, štěrkovou lavicí)	B - FG, CPOM (podle proudění)	0,18	40	18,4
F12	Říční dřevo (samostatné kusy a akumulace)	WD	0,24	60	1,6
F13	Rozpadlé břehové opevnění	B	0,53	43	1,0

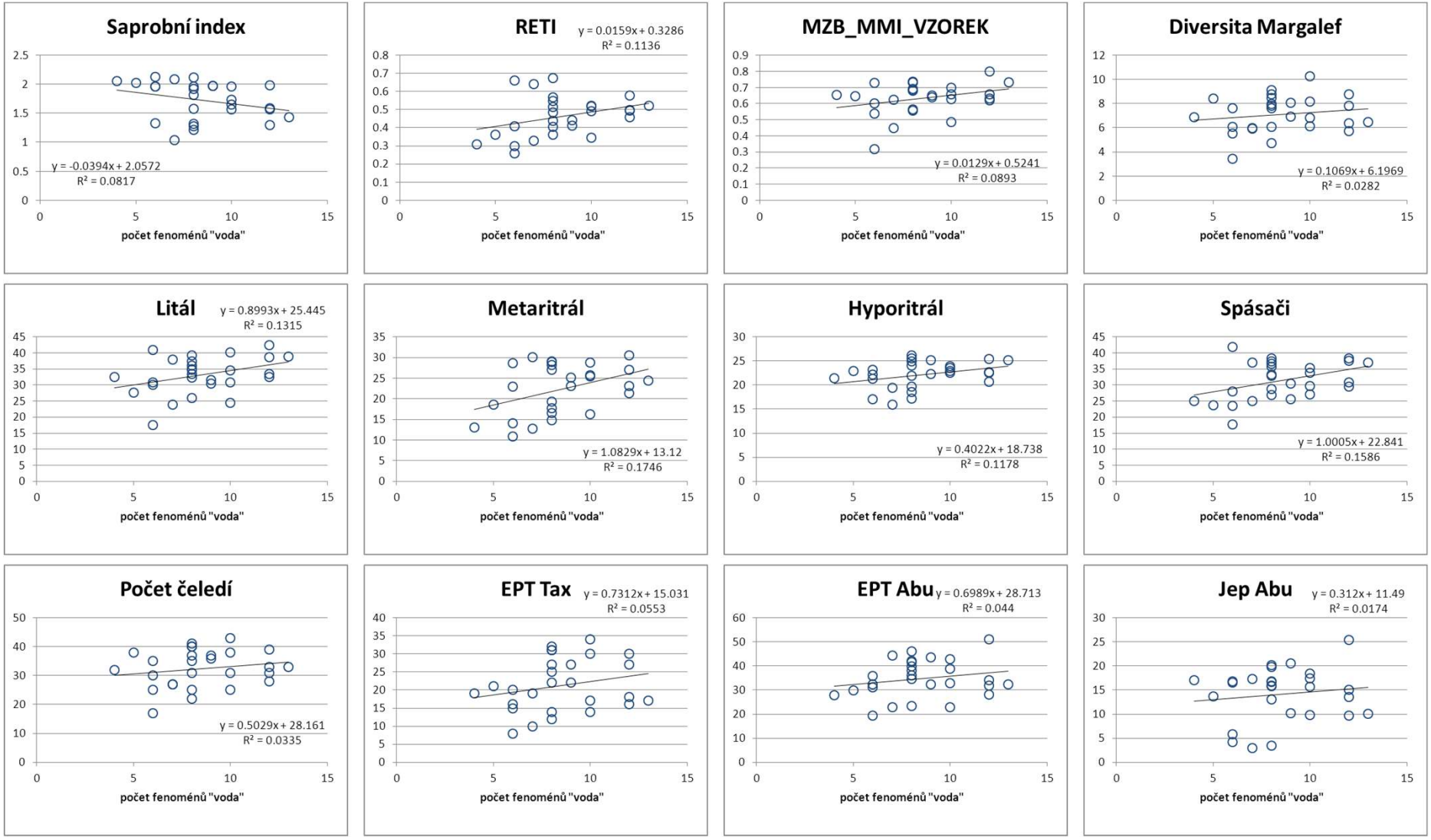
Výsledky

Hodnoty metrik MZB v závislosti na počtu HMF

(směsné „PERLA“ vzorky z 27 lokalit)

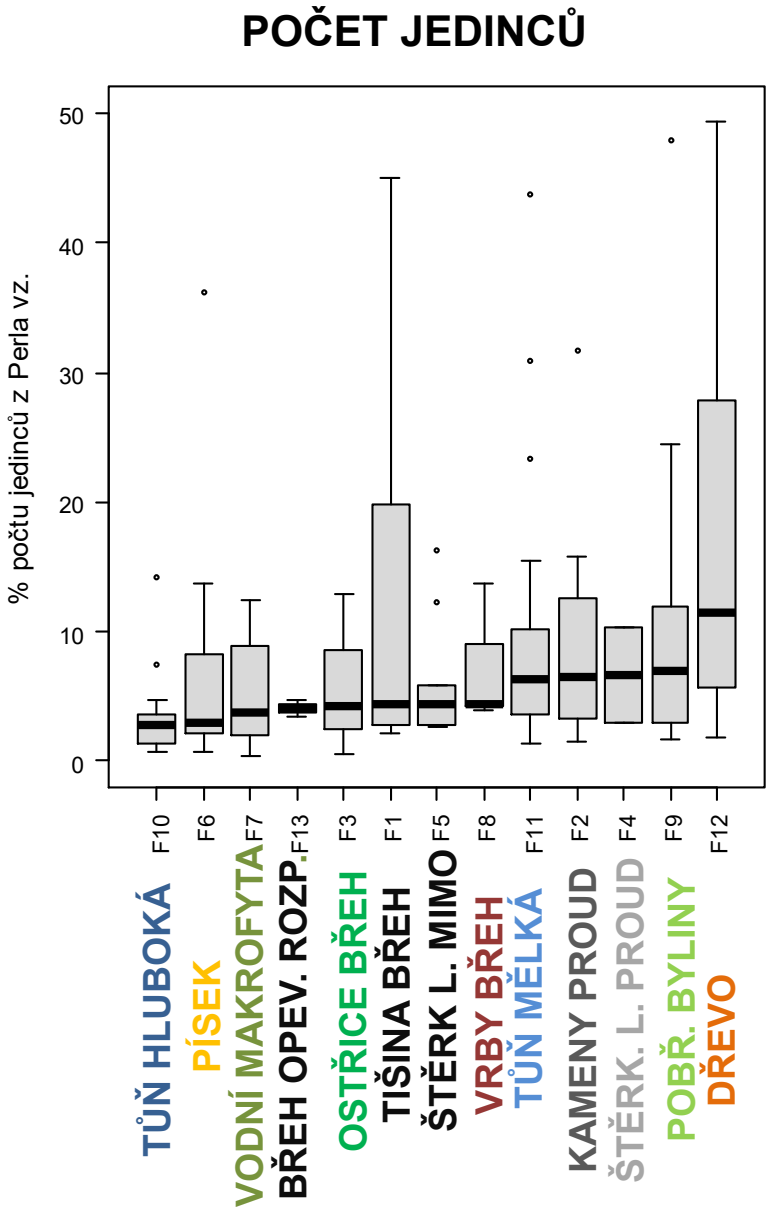


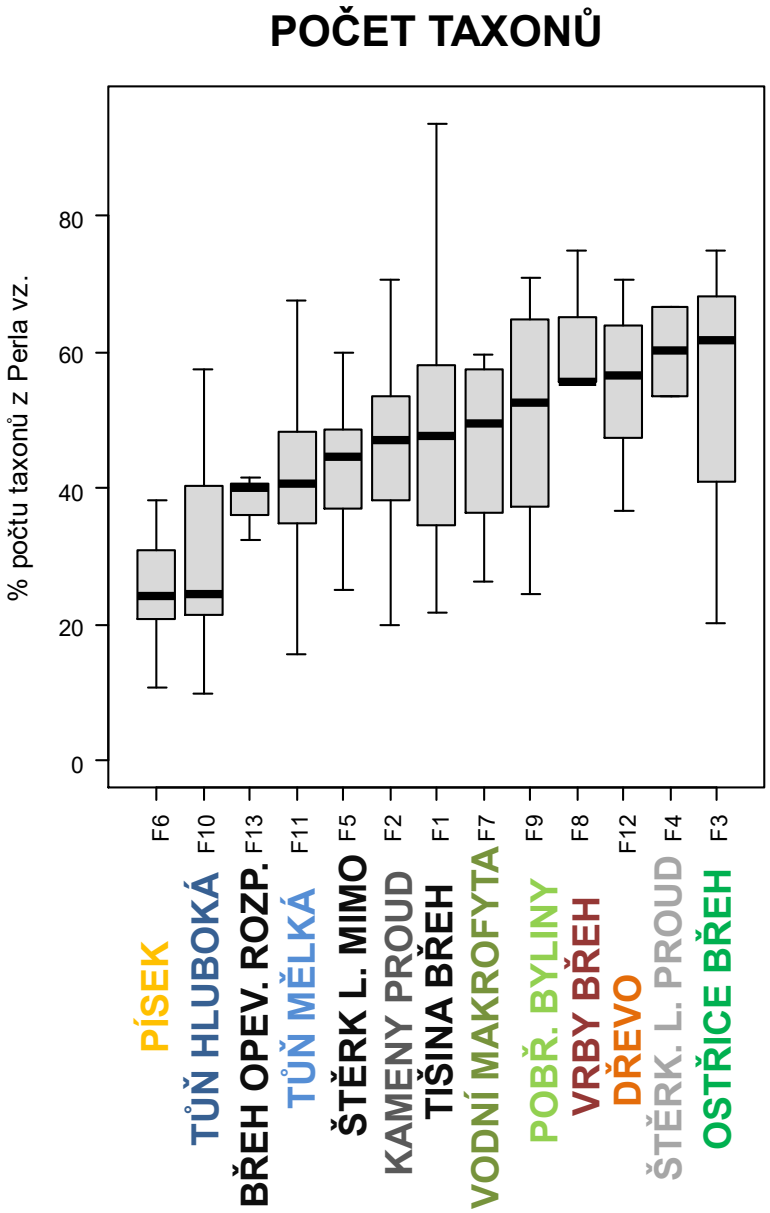
- S vyšším počtem HMF na lokalitě se zlepšuje hodnota metrik i celkového multimetrického indexu,
- závislost je na hranici statistické významnosti, nízký R^2 koeficient (vlivy kvality vody, heterogenní soubor lokalit).



Relativní počty jedinců a taxonů ve vzorcích z jednotlivých HMF

(souhrn bodových vzorků z 6 lokalit)





Relativní počty jedinců a taxonů ve vzorcích z jednotlivých HMF

(souhrn bodových vzorků z 6 lokalit)

Hydromorfologické fenomény s nadprůměrnou početností i druhovou bohatostí MZB:

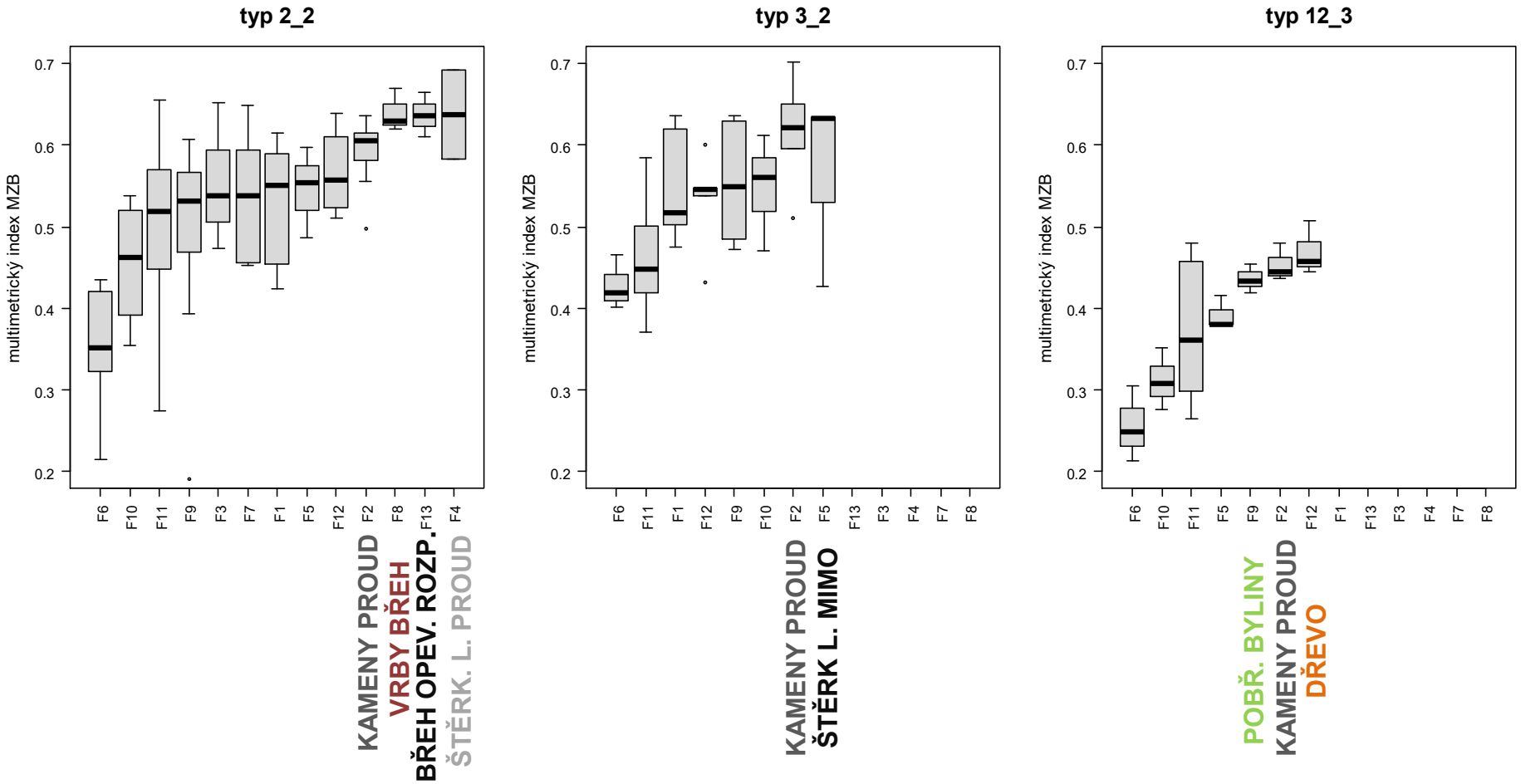
- říční dřevo
- porosty semiakvatických pobřežních makrofyt
- štěrkové lavice v proudných úsecích vodního toku

Hydromorfologické fenomény s nejnižší početností i druhovou bohatostí MZB:

- hluboké tůně
- písčité náplavy

Multimetrický index makrozoobentosu spočítaný pro jednotlivé HMF

- **Typ 2_2**: toky 200 – 500 m.n.m., 4. – 6. řád dle Strahlera,
- **typ 3_2**: toky 500 – 800 m.n.m., 4. – 6. řád dle Strahlera,
- **typ 12_3**: toky do 500 m.n.m., 7. – 9. řád dle Strahlera.

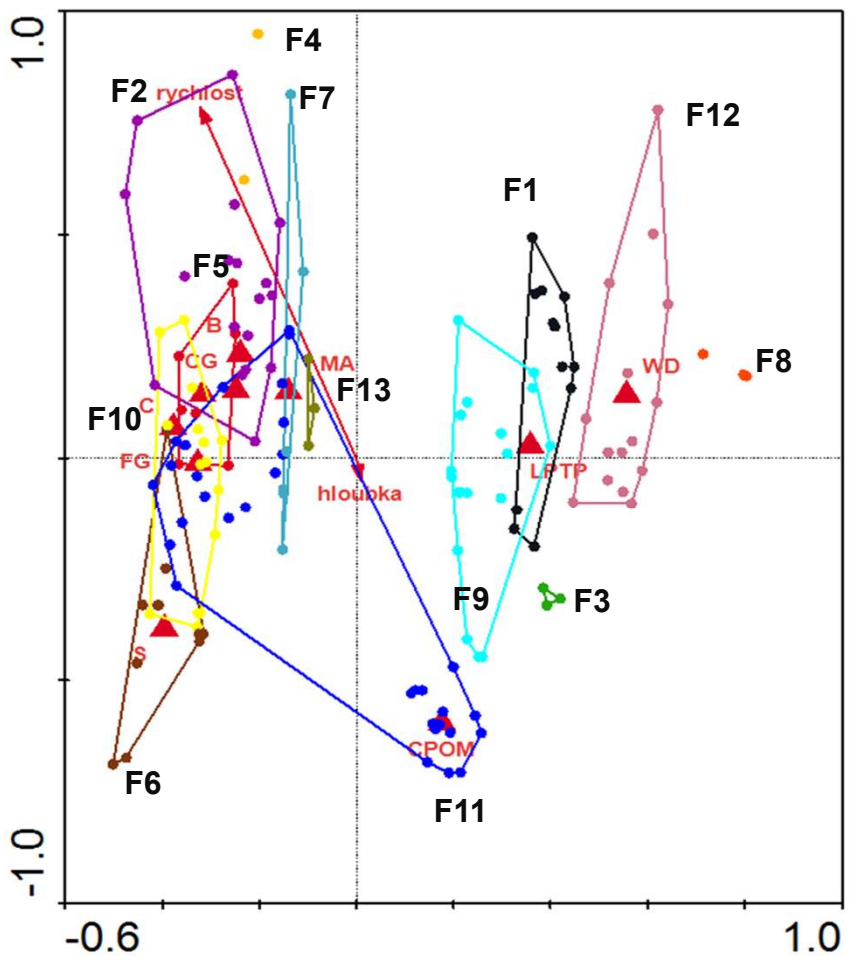


Multimetrický index makrozoobentosu spočítaný pro jednotlivé HMF

- Stabilně vysoké hodnoty multimetrického indexu makrozoobentosu se objevují ve vzorcích z proudného úseku koryta s kamenitým dnem.
- Významné jsou i podobné fenomény proudných částí koryta se stabilním dnem (štěrk, kameny).
- Doplňkově nalézáme vysoké hodnoty MMI ve fenoménech tvořených vegetací - živými i odumřelými dřevinami a pobřežními bylinami.
- Význam jednotlivých fenoménů se liší podle typu vodního toku.

Druhová data z fenoménů: přímá ordinace RDA , potlačen vliv lokality

- V horní části fenomény s rychle proudící vodou, v dolní části fenomény vázané na vodu klidnou.
- Rychlost proudění (4% variability), substráty a fenomény zastupující mrtvé nebo živé dřevo, části pobřežních bylin a partikulovaná organická hmota.
- Pouze fenomény lze vysvětlit 9 % variability druhových dat, pouze substráty 6,8 %. Společně vysvětlují 24 % variability druhových dat. Sdílená variabilita 8,2 % - nutnost definování fenoménů i pomocí dnového substrátu v daném fenoménu.



Diskuse

- Výsledky v souladu s podobnými pracemi na dané téma.
- Význam proudných úseků koryta s relativně stabilním dnem (kameny, štěrk), význam říčního dřeva, vegetace v břehové zóně.
- Význam naší studie: popis vztahu jednoduchých „hydromorfologických fenoménů“ ke společenstvu makrozoobentosu.
- Identifikace fenoménů, které přispívají ke zlepšení ekologického stavu a možnost využití při revitalizacích a přírodě blízkých úpravách vodních toků.

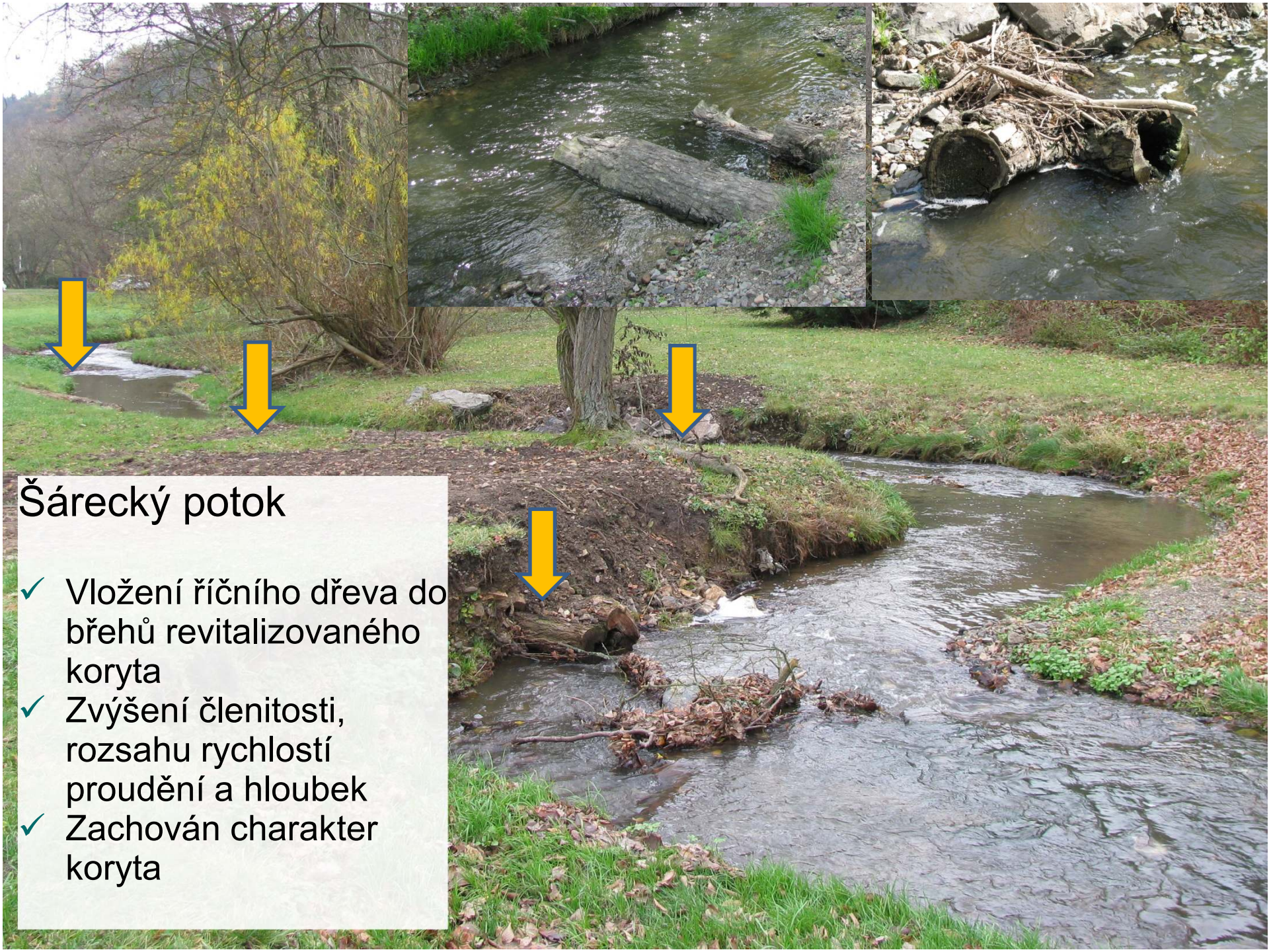
Kód fenoménu	popis fenoménu	substrát	rychlost proudění (medián) (m/s)	hloubka (medián) (cm)	průměrná pokryvnost (%)
F1	Tišina v nárazovém břehu	LPTP	0,21	30	2,0
F2	Proudný úsek hlavního koryta	B	1,07	29	37,4
F3	Trsy ostřic - břeh	LPTP	0,07	50	0,2
F4	Štěrková lavice (CG) v proudu	CG	1,06	24	8,4
F5	Štěrková lavice (FG) mimo hlavní proud	FG	0,53	14	17,2
F6	Písčité náplavy (při břehu)	S	0,04	33	2,0
F7	Vodní makrofyta	MA	0,32	12	1,8
F8	Vrby - větve položené do vody	LPTP	0,29	55	0,3
F9	Pobřežní byliny v konvexním břehu	LPTP	0,16	15	1,0
F10	Tůň hluboká (pod peřejí, stupněm)	B – FG (podle proudění)	0,26	72	9,2
F11	Tůň mělká (nad peřejí, štěrkovou lavicí)	B - FG, CPOM (podle proudění)	0,18	40	18,4
F12	Říční dřevo (samostatné kusy a akumulace)	WD	0,24	60	1,6
F13	Rozpadlé břehové opevnění	B	0,53	43	1,0

Celková pokryvnost hlavních fenoménů koryta **90 : 10** Celková pokryvnost doplňkových fenoménů koryta a břehů

Diskuse

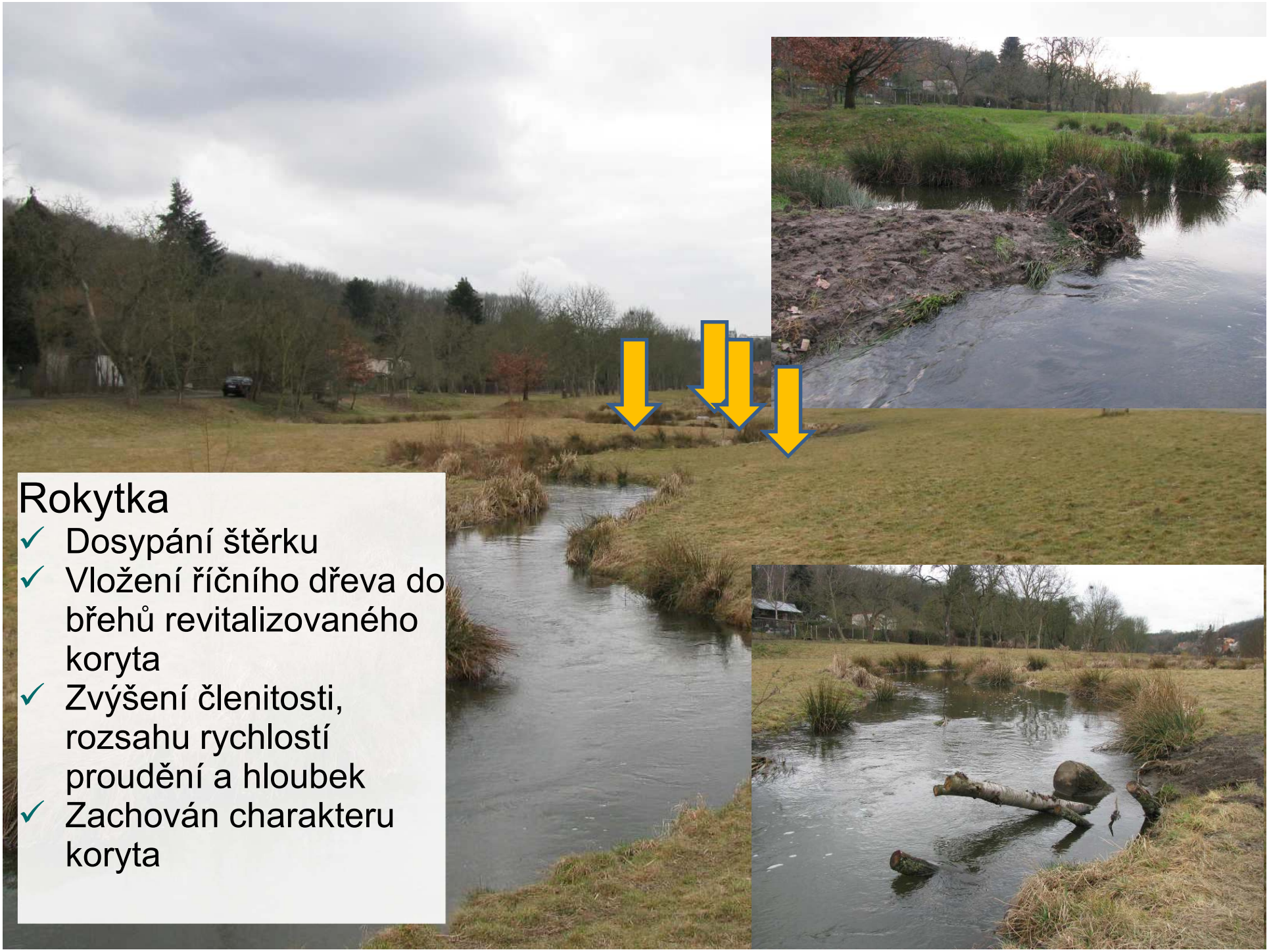
- Výsledky v souladu s podobnými pracemi na dané téma
- Význam proudných úseků koryta s relativně stabilním dnem (kameny, štěrk), význam říčního dřeva, vegetace v břehové zóně.
- Význam naší studie: popis vztahu jednoduchých „hydromorfologických fenoménů“ ke společenstvu makrozoobentosu.
- Identifikace fenoménů, které přispívají ke zlepšení ekologického stavu a možnost využití při revitalizacích a přírodě blízkých úpravách vodních toků.

- Hydromorfologické fenomény s minimální pokryvností jsou často centry druhové bohatosti a početnosti makrozoobentosu a přispívají ke zlepšení ekologického stavu vodního toku.
- Plošný rozsah hlavních fenoménů koryta je převážně určen sklonem a tvarem koryta a převažujícím substrátem. Nelze ho významně měnit.
- Plošný rozsah doplňkových fenoménů koryta a břehů lze snadno ovlivnit (výsadba dřevin, vkládání říčního dřeva, podpora bylinné vegetace…).



Šárecký potok

- ✓ Vložení říčního dřeva do břehů revitalizovaného koryta
- ✓ Zvýšení členitosti, rozsahu rychlostí proudění a hloubek
- ✓ Zachován charakter koryta



Rokytka

- ✓ Dosypání štěrku
- ✓ Vložení říčního dřeva do břehů revitalizovaného koryta
- ✓ Zvýšení členitosti, rozsahu rychlostí proudění a hloubek
- ✓ Zachován charakteru koryta

Závěr

- Hydromorfologický fenomén je pojímán jako vizuálně odlišitelný prvek koryta vodního toku, charakterizovaný blíže rychlostí proudění, substrátem a hloubkou.
- Již prostý rozdíl v počtu fenoménů přítomných na lokalitě se projevuje zlepšením hodnot jednotlivých metrik i celkového multimetrického indexu makrozoobentosu, který je měřítkem ekologického stavu lokality.
- Pro dobrý ekologický stav vodního toku jsou vzhledem k velkému plošnému rozsahu zásadní proudné úseky koryta s relativně stabilním dnem tvořeným kameny a štěrkem.
- Doplňkově jsou významné fenomény s plošně řádově menším zastoupením, které tvoří organická struktura – mrtvé nebo živé dřevo, vodní a pobřežní byliny.
- Výsledky výzkumu dokládají potřebu zaměření na detail při návrzích a úpravách revitalizací – mohou sloužit jako nástroj pro zlepšení ekologického stavu vodních toků.
- Z hlediska makrozoobentosu jsou nejchudším prostředím písek a hluboké tůně.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
OP Praha – pól růstu ČR

Děkujeme za pozornost

Poděkování
Výzkum byl podpořen projektem TA04021446 Softwarové nástroje pro hodnocení hydro-morfologie vodních ekosystémů a navrhovaných opatření ve vazbě na biologické složky a projektem CZ.07.1.02/0.0/0.0/16_023/0000118 VODA PRO PRAHU, aktivita č. 2: Využití umělých a přírodních struktur pro revitalizace a zvýšení biologické a morfologické pestrosti pražských potoků. Výzkum byl spolufinancován institucionální podporou Ministerstva ži-votního prostředí ČR v rámci naplňování Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, na období 2018–2022.

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
Pobočka Brno | Mojmírovo náměstí 16, 612 00 Brno-Královo Pole | +420 541 126 311
Pobočka Ostrava | Macharova 5, 702 00 Ostrava | +420 596 134 181