

Zuzana Pastuchová

Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 06 Bratislava
e-mail: zuzana.pastuchova@savba.sk

PROBLEMATIKA:

Poznávanie a pochopenie fungovania tokov sa dostáva do pozornosti za účelom hodnotenia ekologického stavu tokov, manažmentu tokov a revitalizácie. Tento trend je zrejmy v krajinách EÚ, kde sú tieto potreby zakotvené aj legislatívne. Súčasný prístup v hodnotení tokov poukazuje na potrebu integrácie fyzických a biologických aspektov riečnych ekosystémov [1]. To vyžaduje spoluprácu viacerých vedných odvetví, ako napríklad geomorfológia, hydroológia, ekológia, atď...

Fluviálna geomorfológia - výskum hydrogeomorfologických procesov prebiehajúcich v riečnej krajine, ako je režim odtoku, sedimenty – ich transport a ukladanie, topografia toku.

Hierarchicky môžeme tok rozdeliť do úrovní, definovaných vlastnosťami mikroreliefu, procesmi a štruktúrou: 1. povodie, 2. zóna toku, 3. segment toku, 4. riečny úsek, 5. korytová jednotka, 6. morfologická jednotka, 7. morfo-hydraulická jednotka [2, 3].

Riečne habitaty (morfologické jednotky) – vznik vplyvom hydrogeomorfologických procesov.

CIELE A METODIKA PRÁCE:

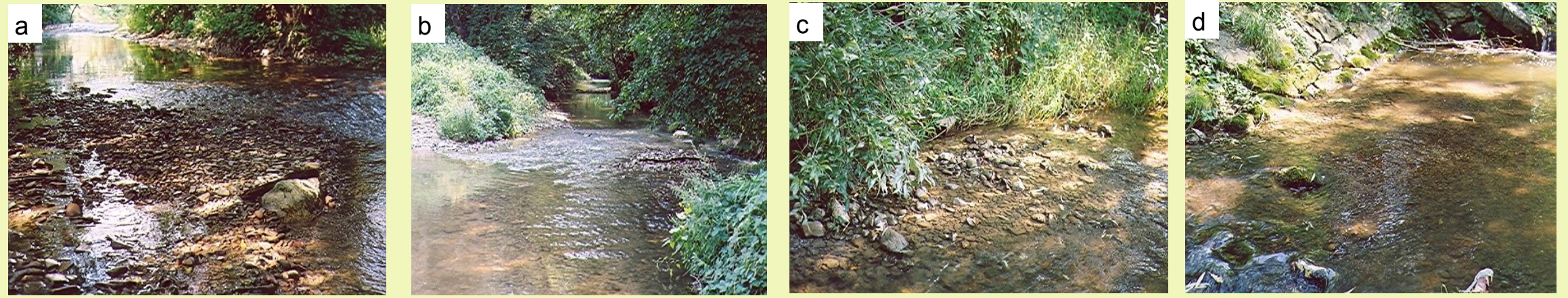
- analýza geomorfologickej štruktúry koryta vybraných malých tokov v zmysle Hierarchickej klasifikácie morfológie riek (RHMC) [2,3].
- boli skúmané dva typy potenciálnych habitatov pre makrozoobentos: 1. *morfológické jednotky*; 2. *typy prúdenia* ako komplex hydraulických charakteristík habitatu [4]. Vybrané štyri toky – Drietonica a Teplička v povodí Váhu, Pokútsky potok v povodí Hrona a Bystrica v povodí Nityry.
- oba typy habitatov boli analyzované pomocou ich fyzických atribútov a spoločností makrozoobentosu. Pre každý habitat boli zaznamenané – hĺbka, rýchlosť prúdu, typ a veľkosť substrátu, typ prúdenia, Froudove (Fr) a Reynoldsove (Re) číslo; hrubá (CPOM) a jemná (FPOM) partikulovaná organická hmota.
- Korelačná analýza na zistenie vzťahu meraných premenných a štruktúrou spoločností
- Zhuková analýza na zistenie podobnosti habitatov na základe zastúpenia jednotlivých skupín makrozoobentosu.

Typy prúdenia boli charakterizované nasledovne:

1. **stojatý (standing water – SW)**
2. **veľmi slabo prúdiaci typ (scarcely perceptible flow – SP)**
3. **slabo prúdiaci (smooth surface flow – S)**
4. **zvlnený, čerinový (rippled surface – R)**
5. **nelomené stojaté vlny(unbroken standing waves – USW)**
6. **lomené stojaté vlny (broken standing waves – BSW)**
7. **sklzový (chute flow – CH)**

Skúmané morfológické jednotky (Obr. 1):

1. **balvanové zhluky (boulder clusters)**
2. **lavica (bar)**
3. **zátočina (backwater, backwater pool)**
4. **plytčina (riffle)**
5. **příbrežná plytčina (edgewater)**
6. **priehleň (pool)**
7. **výhľeň, dnový výmoľ (scour)**
8. **tíšina (glide)**
9. **sklz (chute)**
10. **výbeh (run)**
11. **perej (rapids)**
12. **zvyšky dreva (wood debris)**
13. **korene (roots)**

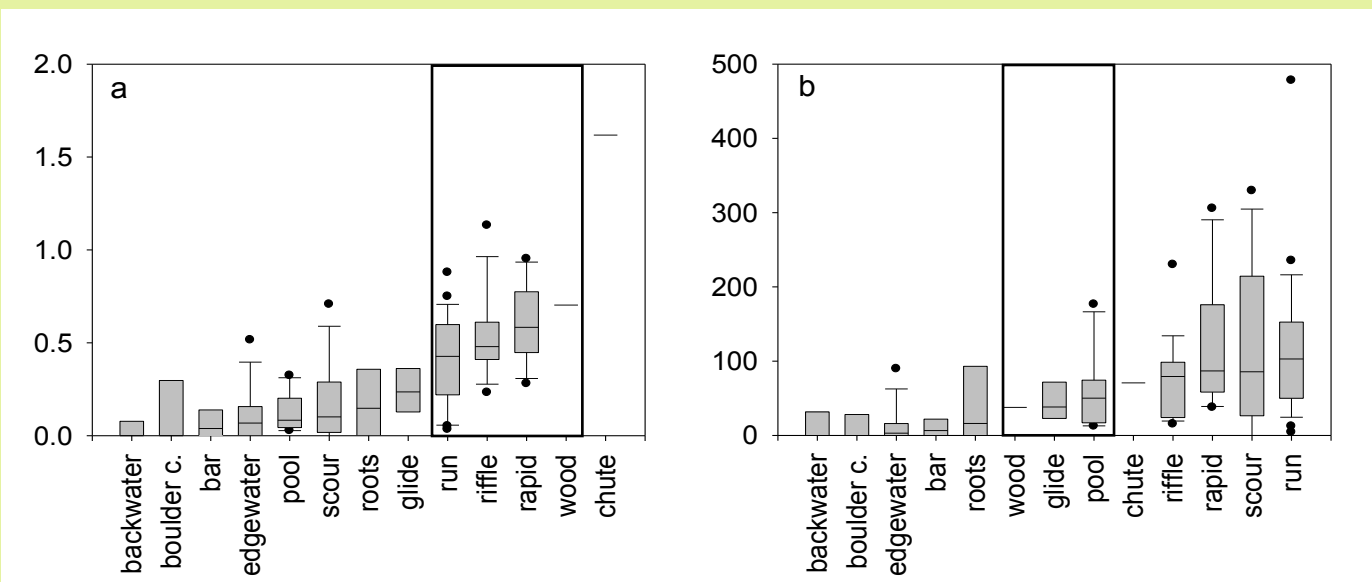


Obr.1. Morfológické jednotky: a) lavica, b) systém plytčina – priehlbina, c) príbrežná plytčina, d) tíšina. Foto: autorka.

VÝSLEDKY

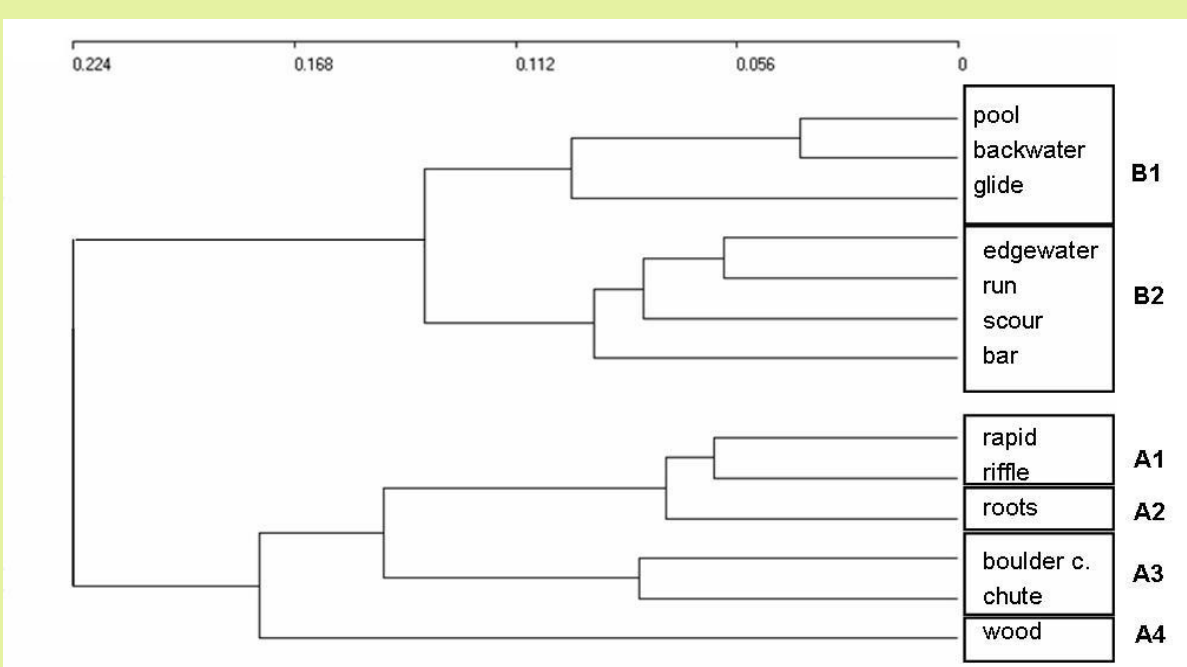
1. Morfológické jednotky

Podľa hodnôt Fr čísla sa habitaty rozdelili do 3 skupín štatisticky odlišných (p<0.05) (Obr. 2).



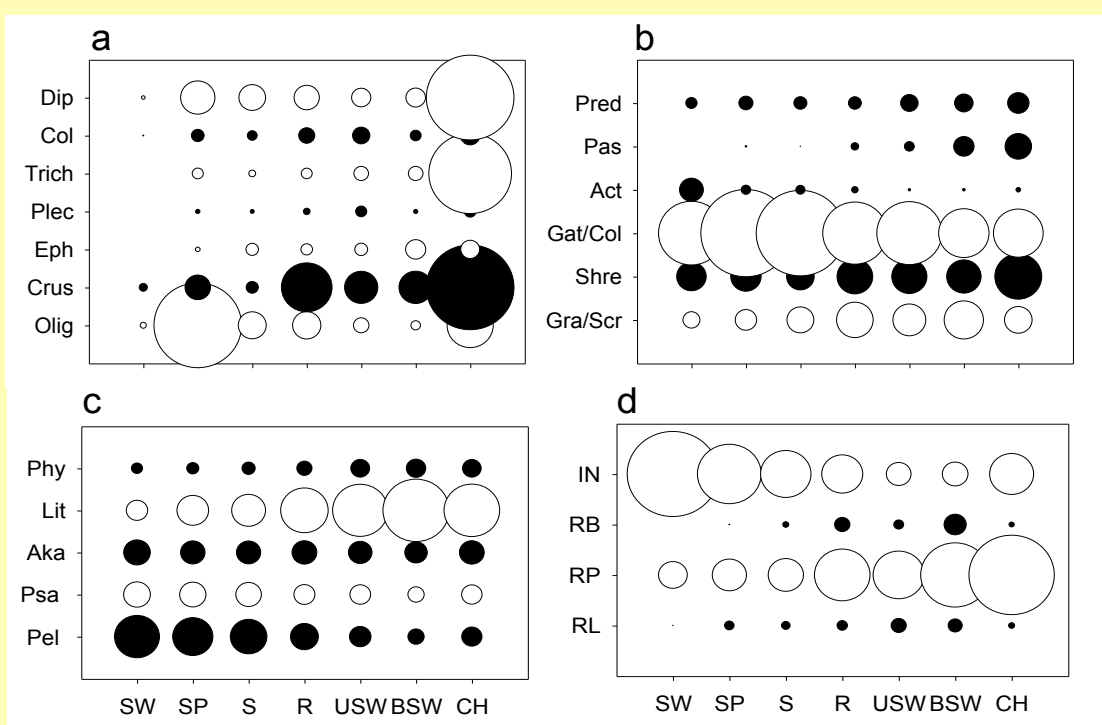
Obr. 2. Hodnoty Fr (a) and Re (b) morfológických jednotiek. Grafy zobrazujú medián, 25 a 75% a odľahlé hodnoty.

Podobne z hľadiska abundancie skupín bezstavovcov boli jednotky s rýchlym prúdom a/alebo organickým substrátom. Najpodobnejšie boli pereje a plytčiny. Balvanové zhluky a sklzy porastené machom vytvorili spoločný zhluk. Oddelili sa od jednotiek v pomalom prúde a s anorganickým substrátom (Obr. 4).



Obr. 4. Dendrogram zobrazujúci podobnosť morfológických jednotiek na základe zastúpenia skupín makrozoobentosu.

Štruktúra spoločností ukazovala niektoré trendy – napr. abundancia bola vo všeobecnosti najvyššia v sklzoch, zastúpenie taxónov preferujúcich kamene, tiež zastúpenie reofilov rástlo od stojateho typu k sklzovému. Naopak, taxóny preferujúce bahno a piesok mali opačný trend. Opačné zastúpenie aktívnych a pasívnych filtrátorov poukazuje na ich rozdielny spôsob využívania prúdu pri získavaní potravy (Obr. 6).



Obr. 6. Štruktúra spoločností bezstavovcov na typoch prúdenia. Legenda viď. Obr. 4.

Korelačná analýza

Korelačná analýza (Spearman Rank Order) odhalila významný vzťah (pozitívny, alebo negatívny) medzi niektorými parametrami. Celková diverzita bola pozitívne korelovaná s rýchlosťou prúdu, typom prúdenia, Fr a Re. Tiež bola zaznamenaná pozitívna korelácia reofilov a reobiontov k týmto faktorom. Čo sa týka substrátových preferencií, taxóny preferujúce kamene boli pozitívne korelované a taxóny preferujúce bahno zase negatívne korelované s týmito faktormi. Potravné skupiny – zoškrabávače, pasívni filtrátori a predátori boli pozitívne korelovaní s prúdom, Fr a Re, zatiaľ čo zberači-zhŕňači a aktívni filtrátori mali negatívnu koreláciu. Drviče nemali žiadny vzťah k týmto faktorom, ani k CPOM. Vzhľadom na to, že CPOM nebola korelovaná ani s prúdom, dá sa usudzovať, že CPOM bola v skúmaných tokoch hojná a nepredstavovala pre ne limitujúci faktor (Tab. 1).

	hĺbka	rýchlosť prúdu	typ prúdenia	substrát	Re	Fr	FPOM	CPOM
abundancia	-0.53**	N	N	N	N	N	0.31**	0.25*
Diversita (Margalef)	N	0.39**	0.3**	N	0.36**	0.37**	N	N
[%] Type Pel	N	-0.47**	-0.52**	-0.19*	-0.37**	-0.5**	0.37**	0.24*
[%] Type Lit	N	0.67**	0.68**	0.31**	0.54**	0.68**	-0.29*	N
EPT taxa	-0.21*	0.32**	0.29**	N	0.21*	0.36**	N	N
EPT abund	-0.37**	0.29**	0.34**	N	N	0.39**	N	0.27*
[%] drviče	-0.24**	N	N	N	N	N	N	N
[%] znerače-zhŕňače	N	-0.43**	-0.44**	N	-0.29**	-0.44**	0.29*	N
[%] aktívne filtrátory	0.19*	-0.34**	-0.46**	-0.19*	-0.26**	-0.39**	0.23*	0.27*
[%] pasívne filtrátory	-0.22*	0.62**	0.69**	0.37**	0.43**	0.67**	-0.27*	N
FPOM	N	-0.34**	-0.33**	N	-0.38**	-0.28*		
CPOM	N	N	N	-0.37**	-0.28*	N		

Tab. 1. Výsledné hodnoty korelácie metrik a environmentálnych parametrov. V tabulkách sú udávané hodnoty korelačného koeficientu. *P<0.05**, P<0.01, N – nesignifikantné.

ZÁVER

1. Z výsledkov sa dá usudzovať, že jednotlivé habitaty definované či už ako morfológické jednotky, alebo typy prúdenia, osídľujú rozdielne spoločnosti makrozoobentosu z hľadiska abundancie, potravných typov a preferencií substrátu a prúdu.
2. Bivalvia, Gastropoda a Oligochaeta preferovali habitaty s pomalým prúdom, ako sú priehlbiny a zátočiny s SP a S typom prúdenia. Habitaty s turbulentným prostredím – pereje a plytčiny s R, USW a BSW typom prúdenia preferovali viac skupiny Ephemeroptera, Plecoptera a tiež Crustacea. Celková abundancia bola bezpochyby najvyššia v machoch na balvanových zhlukoch s SP prúdením a na sklzoch s CH prúdením.
3. Pre účely hodnotenia tokov na základe makrozoobentosu morfológické jednotky aj typy prúdenia predstavujú bezpochyby potenciálne zaujímavý prístup pre potreby hodnotenia a ochrany tokov a riečneho manažmentu. Ako dôležitý sa ukazuje byť typ substrátu – minerálny alebo organický, čo je potrebné zohľadniť v ďalších štúdiách.

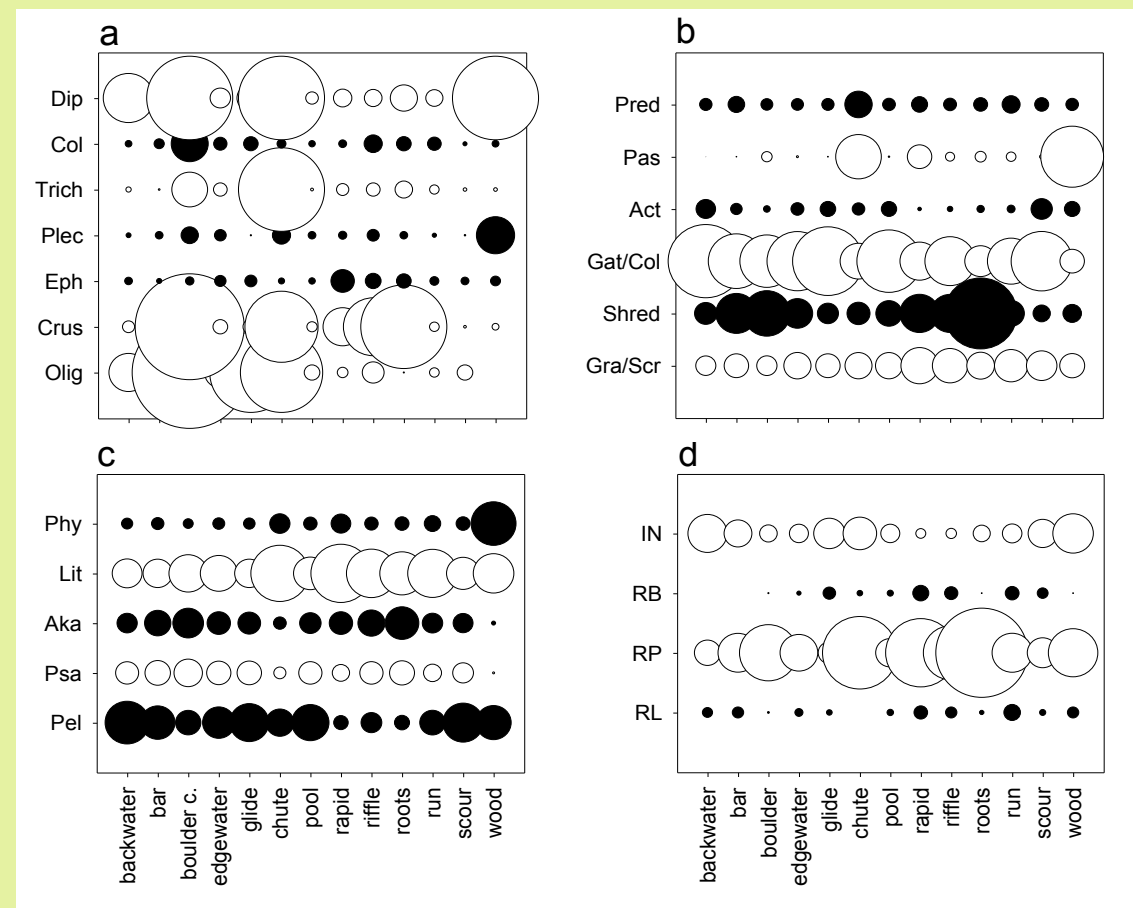
Literatúra:

- [1] Clifford, N. J.; Harmar, O. P., Harvey G.; Petts G. E. *Aquatic Conserv Mar Freshw Ecosyst.* 2006, 16, 389–408.
- [2] Lehotský, M.; Grešková A. *Geomorphologia Slovaca* 2003, 2, 46–59.
- [3] Lehotský, M. *Geomorphologia Slovaca* 2004, 2, 36–47.
- [4] Pastuchová Z., Lehotský M.; Grešková A. In *Geomorphology: Processes, Taxonomy and Applications*, Columbus, F.; Ed.; Nova Science Publishers: New York, US, in press.

Podakovanie:

Táto štúdia bola finančne podporená grantovým projektom VEGA 2/6040/26 a STAR, Contract No: EVK1-CT 2001-00089. Osobitné podakovanie patrí kolegom z Geografického ústavu SAV RNDr. Anne Greškovéj, CSc. a RNDr. Milanovi Lehotskému, CSc.

Štruktúra spoločností z hľadiska abundancie jednotlivých skupín, zastúpenia potravných skupín a taxónov podľa ich preferencií substrátu a prúdu sa značne líšila medzi jednotlivými morfológickými jednotkami (Obr. 3).

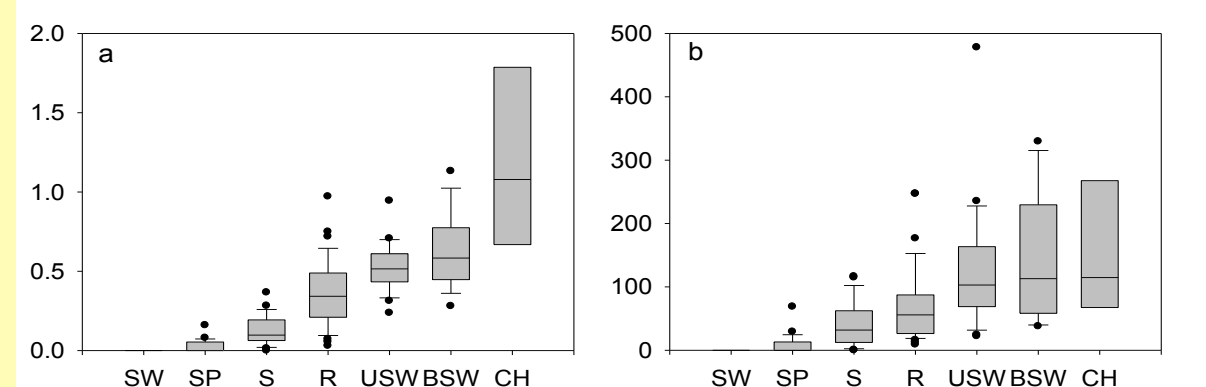


Obr. 3. Štruktúra spoločností bezstavovcov na morfológických jednotkách. a – abundancia, Olig – Oligochaeta, Crus – Crustacea, Eph – Ephemeroptera, Plec – Plecoptera, Trich – Trichoptera, Col – Coleoptera, Dip – Diptera; b – potravné skupiny, Gra/Scr – zoškrabávače, Shred – drviče, Gat/Col – zberače-zhŕňače, Act – aktívni filtrátori, Pas – pasívni filtrátori, Pred – predátori; c – substrátové preferencie, % taxónov preferujúcich: Pel – bahno, Psa – piesok, Aka – štrk, Lit – kamene, Phy – makrovegetácia; d – prúdové preferencie, % druhov: RL – reo-limnofil, RP – reofil, RB – reobiont, IN – bez rpreferencií.

VÝSLEDKY

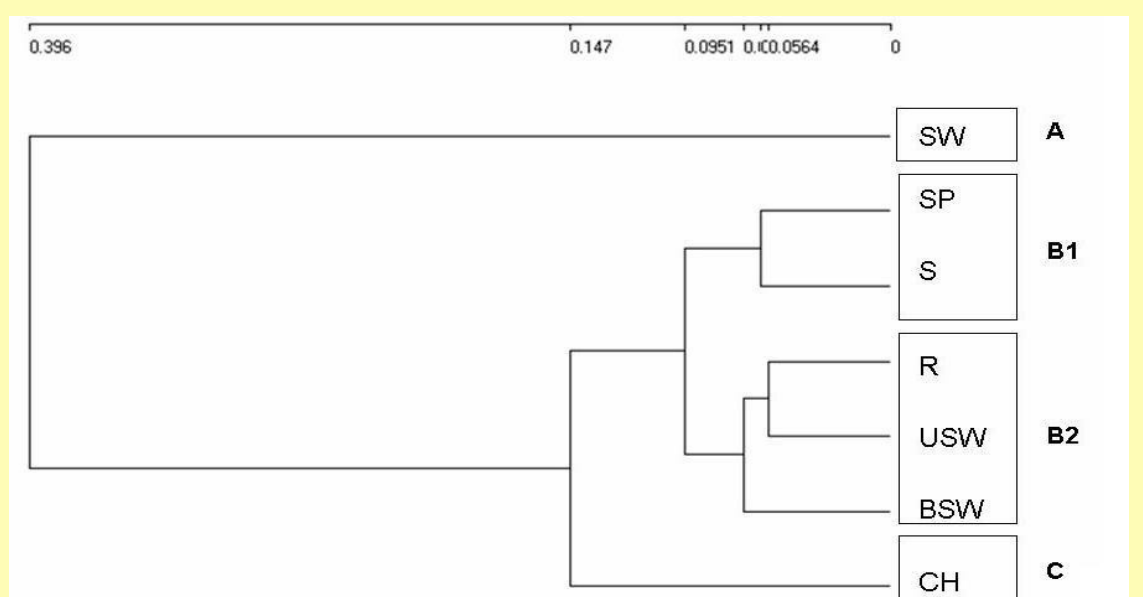
2. Typy prúdenia

Hodnoty Fr a Re rástla od stojateho typu až k sklzovému typu prúdenia (Obr. 5).

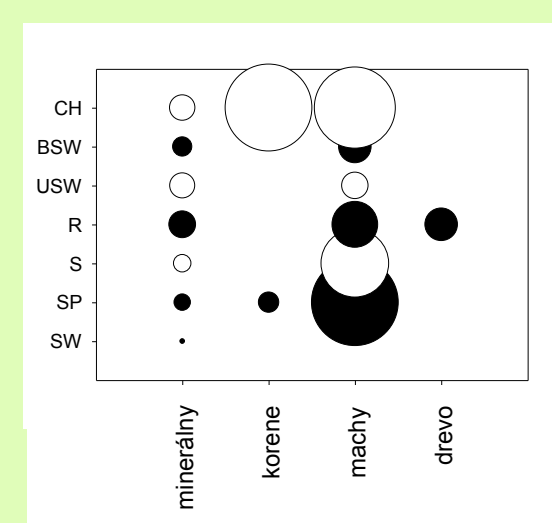


Obr. 5. Hodnoty Fr (a) a Re (b) typov prúdenia. Grafy zobrazujú medián, 25 a 75% a odľahlé hodnoty.

Spoločnosť obývajúca habitaty s SW typom prúdenia sa oddelili od ostatných. Habitaty s pomalým prúdom – SP a S sa zhlukli ako podobné, podobne samostatnú skupinu vytvorili habitaty s rýchlejšim prúdom – R, USW, BSW. Habitaty s veľmi rýchlym prúdom – CH vytvorili samostatný zhluk (Obr. 7).



Obr. 7. Dendrogram zobrazujúci podobnosť typov prúdenia na základe zastúpenia skupín makrozoobentosu.



Obr. 8. Celková abundancia makrozoobentosu v jednotlivých typoch prúdenia vzhľadom na typ substrátu.

Abundancia v jednotlivých typoch prúdenia vzhľadom na substrát – minerálny alebo organický - mach, korene, zvyšky dreva, ukazuje na podstatné rozdiely aj v rámci rovnakého typu prúdenia. Machy vo všeobecnosti osídľuje najväčší počet organizmov (Obr. 8).