



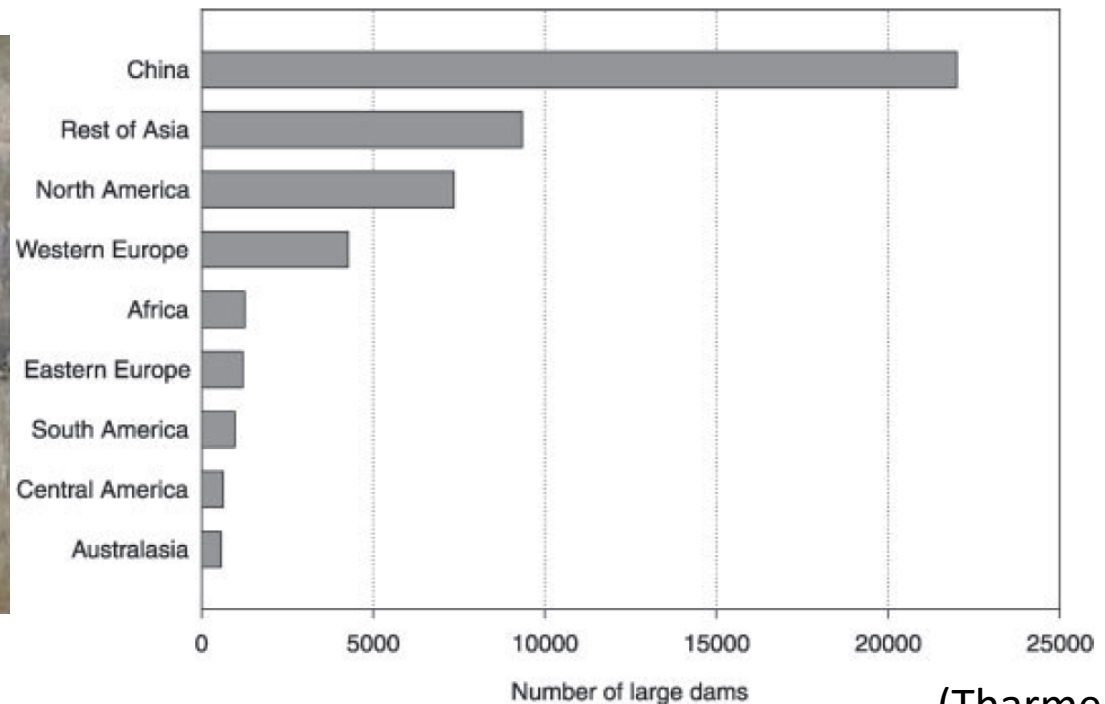
Konferencja Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce

Założenia wyznaczania przepływów środowiskowych w oparciu o warunki bytowania makrozoobentosu

Tomasz Skalski, Jagiellońskie Centrum Innowacji, Kraków
Renata Kędzior, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Warszawa, 21 marca 2018 r.

Obecny jak i planowany w przyszłości wzrost zapotrzebowania na wodę powoduje powstawanie narastającego konfliktu pomiędzy rozwojem rzek (a także ekosystemów słodkowodnych) jako źródła wody oraz energii a ich zachowaniem jako zróżnicowany biologicznie i zintegrowany ekosystem (Dynesius & Nilsson, 1994; Abramovitz, 1995; Postel, 1995; McCully, 1996; World Commission on Dams (WCD), 2000; World Conservation Union (IUCN), 2000; Green Cross International (GCI), 2000).



(Tharme 2003)

Co to jest przepływ środowiskowy?

Przepływ środowiskowy - reżim hydrologiczny zgodny z realizacją celów środowiskowych RDW w naturalnych wodach powierzchniowych, o których mowa w artykule 4 (1)

źródło : Przewodnik KE

Przez przepływ środowiskowy korytowy rozumie się przepływ warunkujący dobry stan lub potencjał elementów biologicznych wód.



Coweeta Hydrologic Laboratory, USDA Forest Service, fot. T. Skalski

to zwierzęta bentosowe (żyjące na dnie zbiorników wodnych), większe niż 1 mm (zatrzymywane na sicie o oczkach o wielkości 1 mm).

Na ogół do makrobentosu zalicza się:

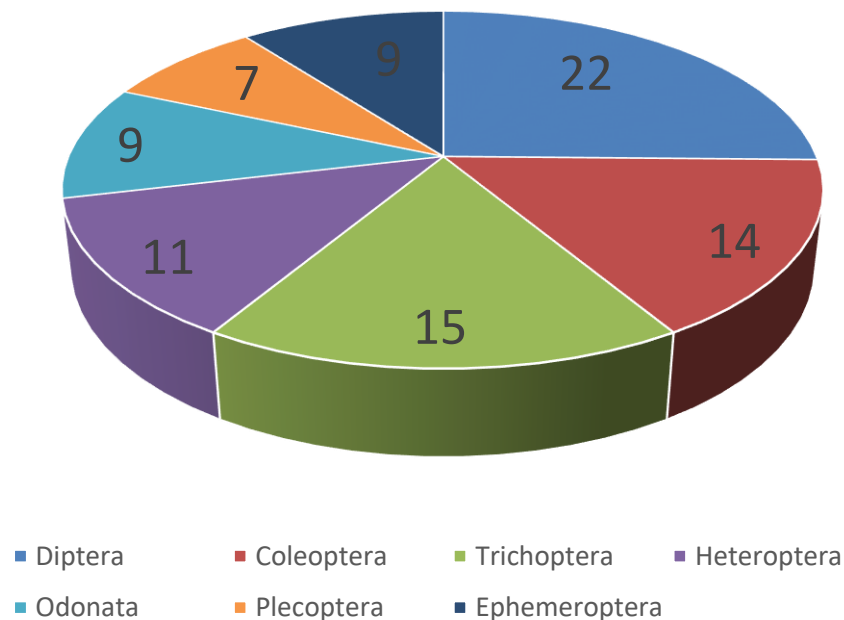
- wodne skąposzczety;
- skorupiaki;
- owady wodne;
- wodne mięczaki.

to zwierzęta bentosowe (żyjące na dnie zbiorników wodnych), większe niż 1 mm (zatrzymywane na sicie o oczkach o wielkości 1 mm).

Na ogół do makrobentosu zalicza się:

- wodne skąposzczety;
- skorupiaki;
- owady wodne;
- wodne mięczaki.

W POLSCE WYSTĘPUJĄ 122 RODZINY BEZKRĘGOWCÓW BENTOSOWYCH, NALEŻĄCYCH DO 8 TYPÓW. W TYPIE STAWONOGI ARTHROPODA WYRÓŻNIA SIĘ AŻ 96 RODZIN.



Najważniejszą cechą stawonogów jest ich duża biomasa i wysoka rozrodczość.



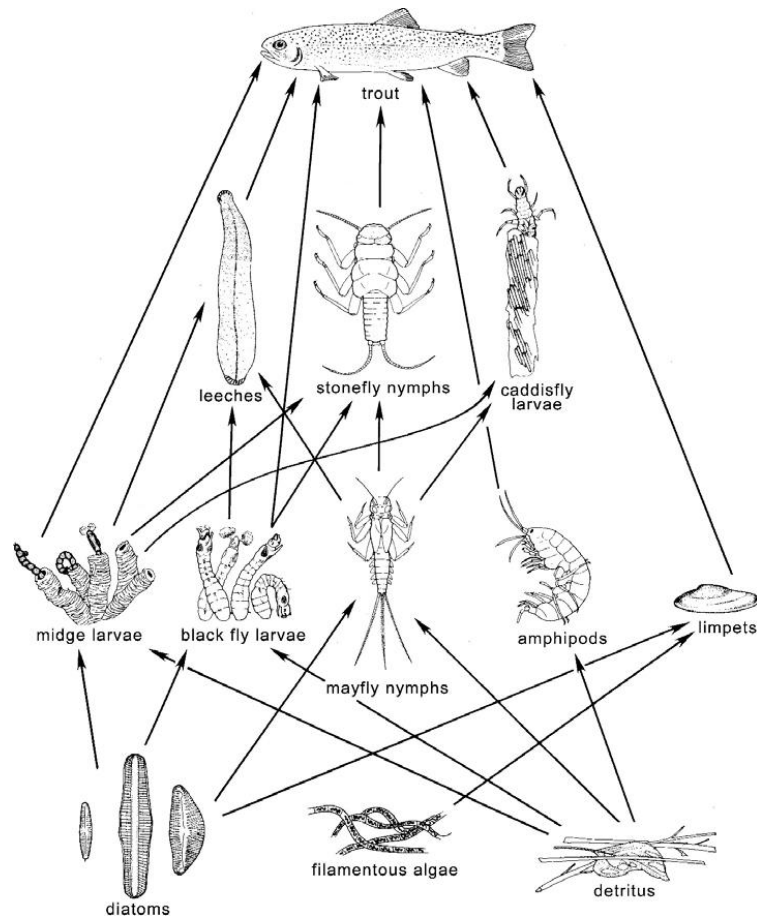
Operophtera brumata

Table 4.2 Unconstrained population growth of the winter moth, *Operophtera brumata*.

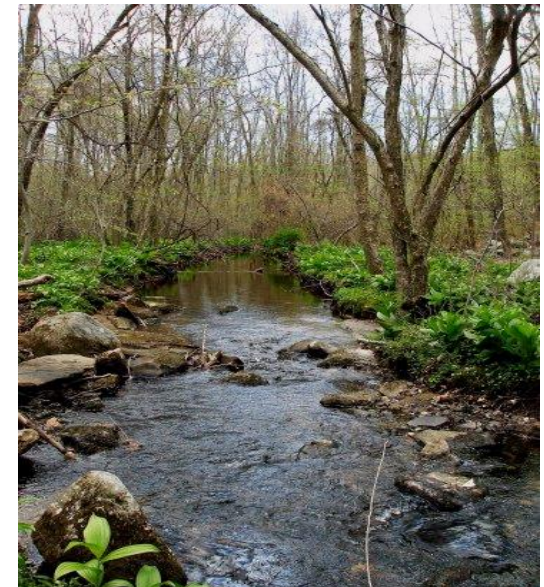
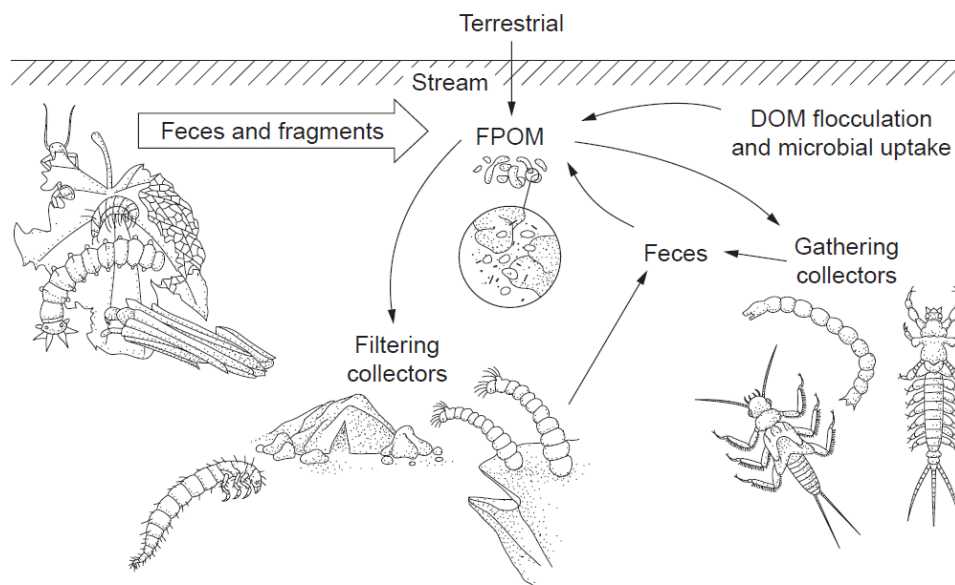
Initial population size	= 20
Number of females	= 10
Fecundity (average)	= 150
Next generation	= 10×150 = 1500
Abiotic mortality	= 89%
Survival	= 11% = 1500×0.11 = 165
Per capita rate of increase, λ	= N_{t+1}/N_t = $165/20$ = 8.25
Population size in 35 years	= $\lambda^{35} \times N_0$ = $8^{35} \times 20$ = 811,000,000,000,000,000,000,000,000 moths

Miejsce stawonogów w łańcuchu troficznym cieków

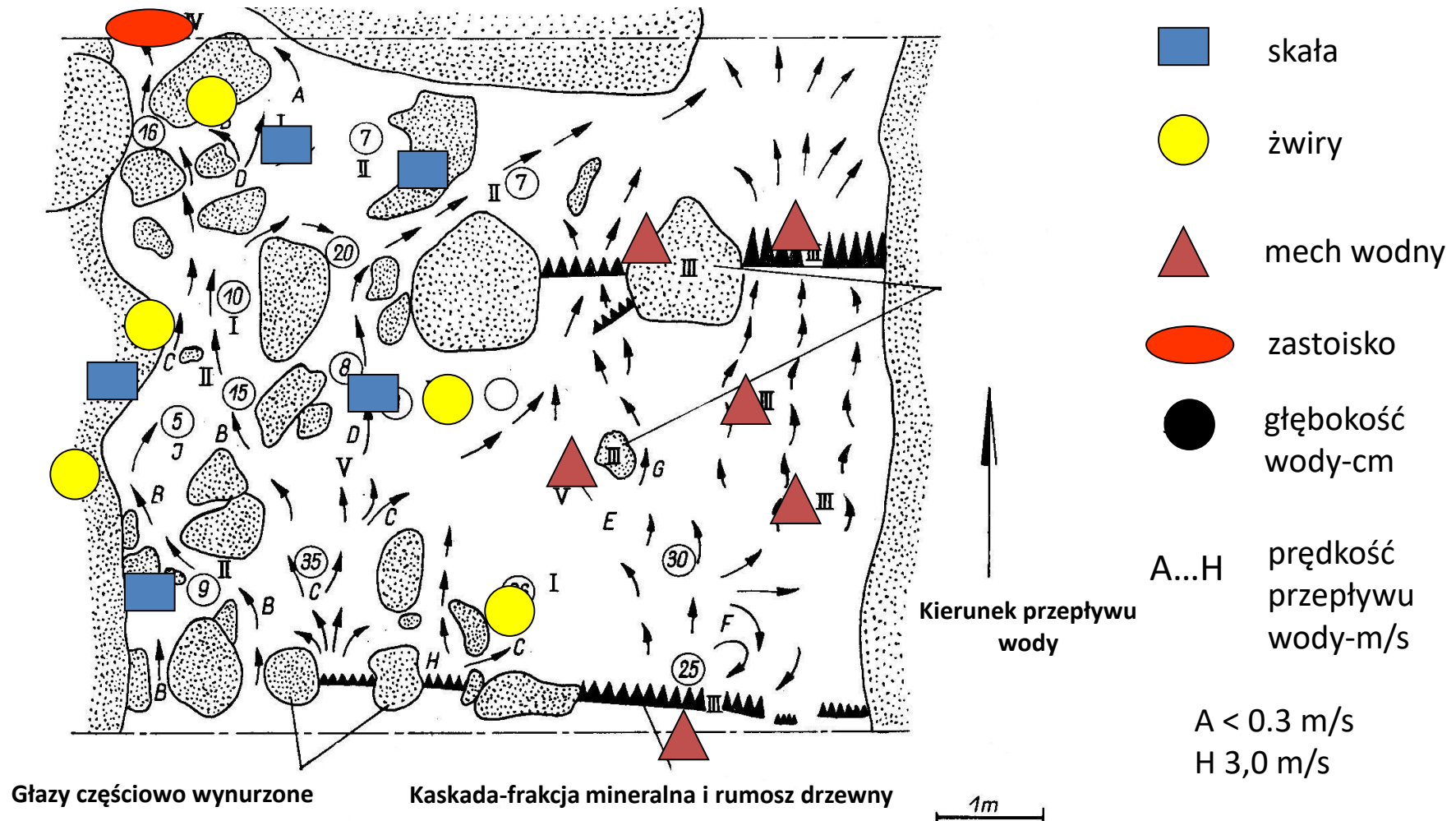
Stanowią też główne źródło pożywienia dla ryb i podstawę łańcuchów troficznych w rzekach i potokach.



Przepływ energii w ekosystemach potokowych związany jest z jej uwalnianiem z opadłych liści i innych elementów organicznych.



Określenie parametrów środowiskowych, związanych z przepływem rzeki, wpływających na utrzymanie wysokiej różnorodności makrobezkręgowców w 35 zlewniach na terenie Polski.



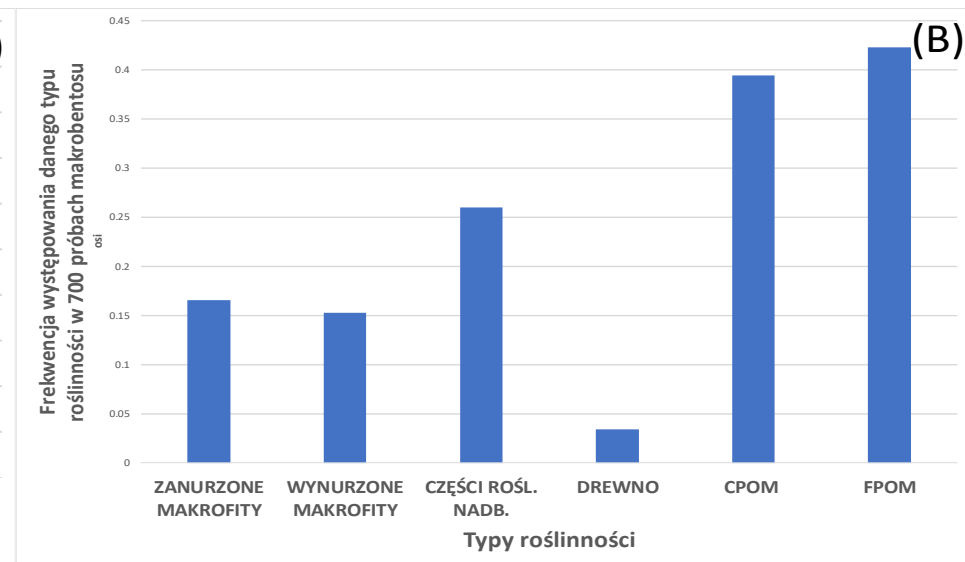
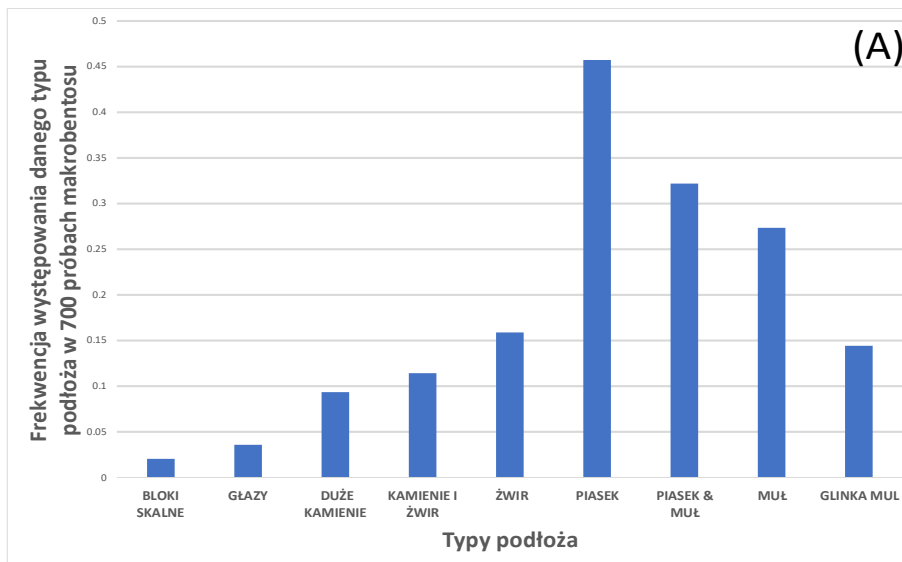
Na danym odcinku do 100 m po 20 prób w zależności od powierzchni zajmowanej przez daną jednostkę hydromorfologiczną. Mierzono także głębokość z jakiej pobierano próby.

Toszecki Potok



Charakterystyki miejsc poboru próbek

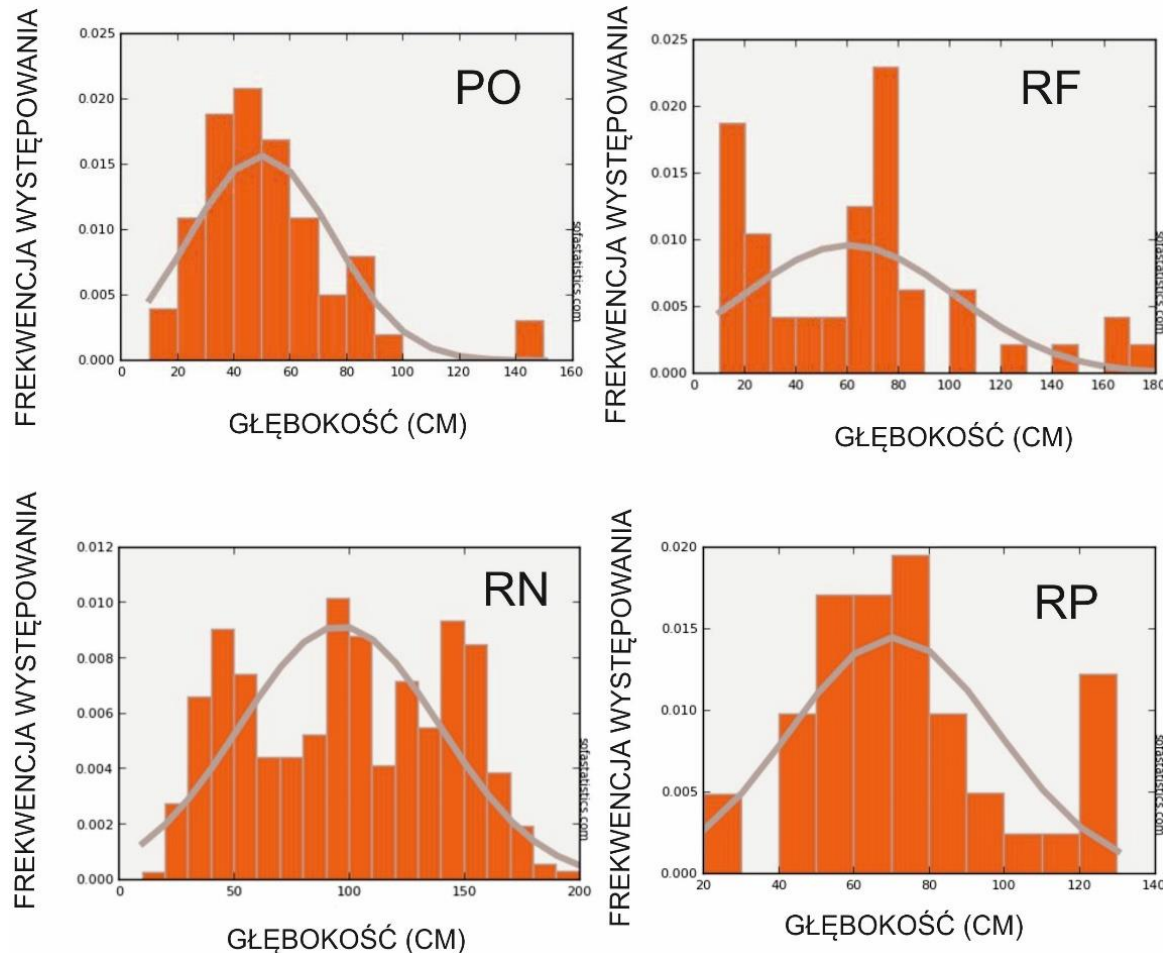
Frekwencja parametrów środowiskowych podłoża (A) oraz roślinności (B) na podstawie 700 danych, gdzie zbierany był makrozoobentos



Charakterystyki miejsc poboru próbek

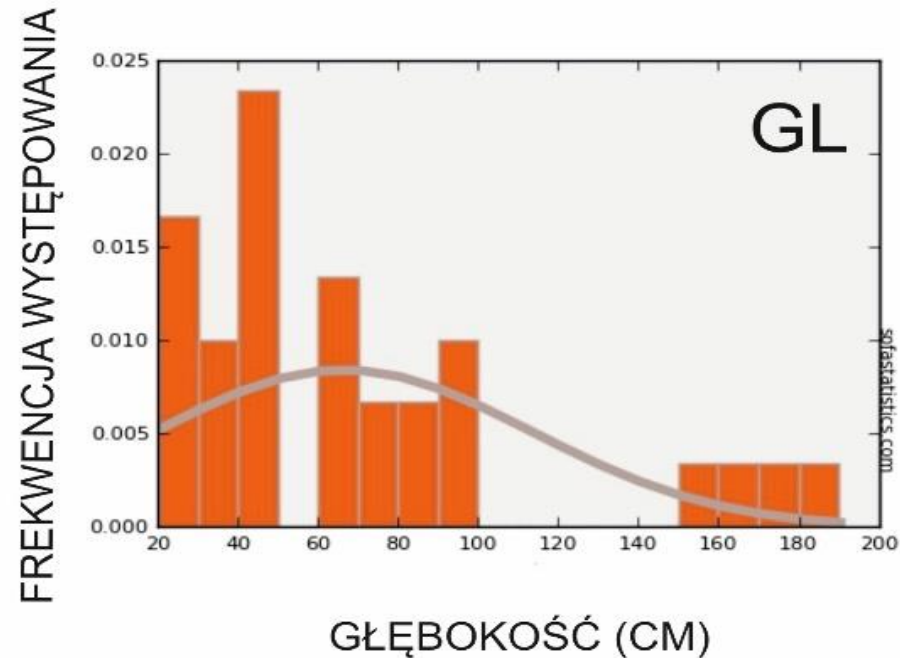
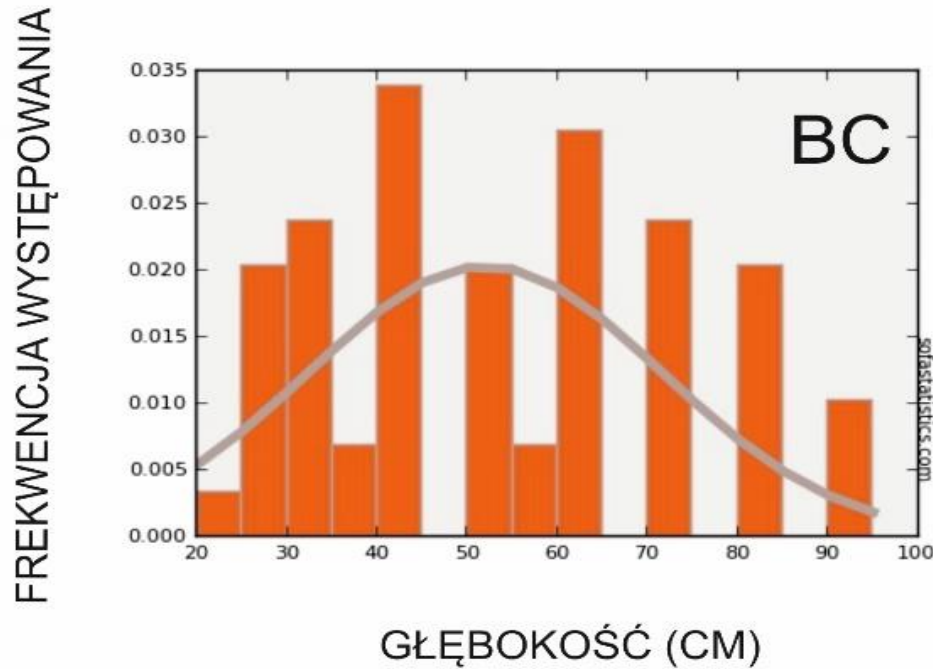
Frekwencja występowania prób w przedziałach głębokości w rynnowych typach siedlisk

(PO - Płoso, RF - Bystrze, RN - Rynna, RP - Rwączy nurt)



Charakterystyki miejsc poboru próbek

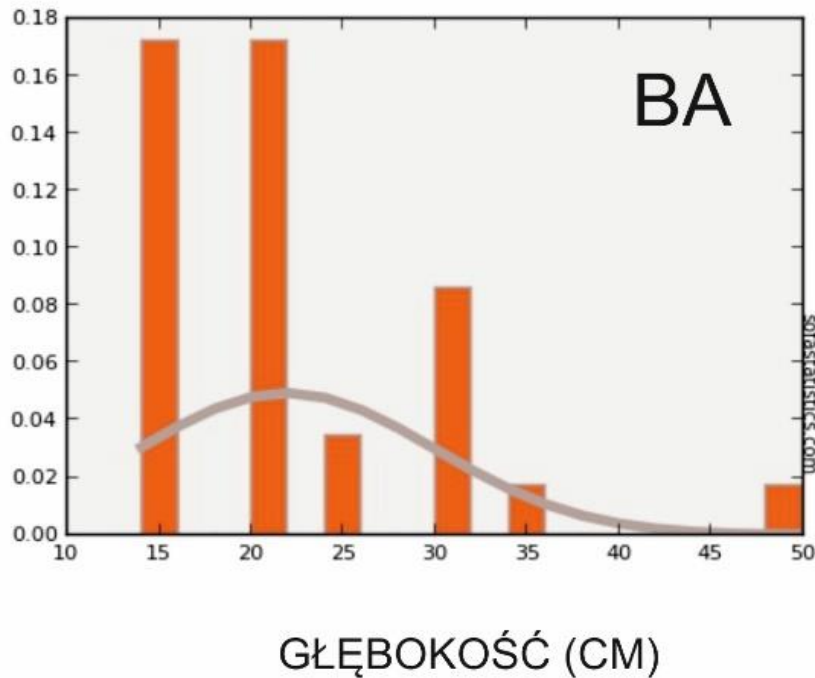
Frekwencja występowania prób w przedziałach głębokości w siedliskach zastoiskowych (BC) i płaniach (GL)



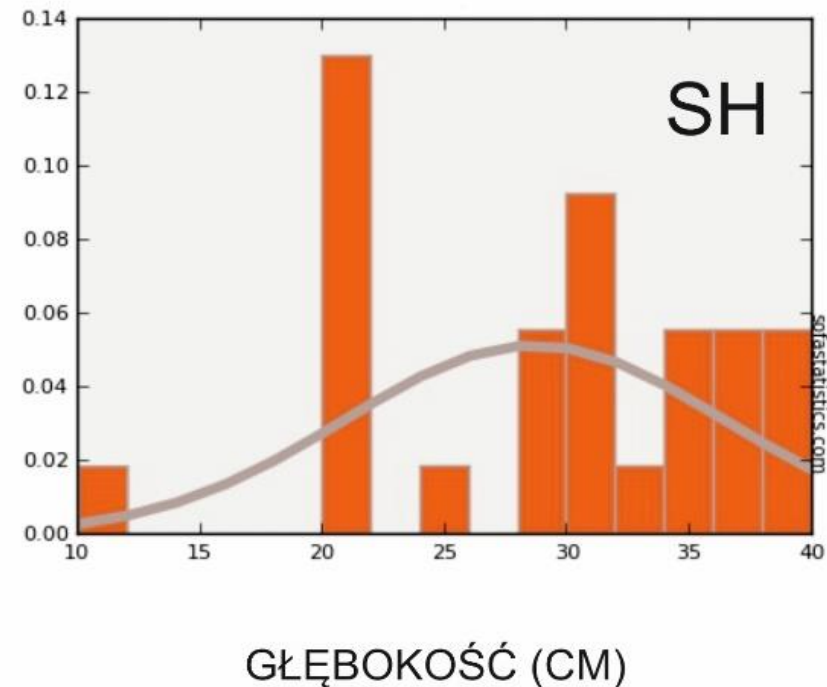
Charakterystyki miejsc poboru próbek

Frekwencja występowania prób, w przedziałach głębokości, w siedliskach szelfowych: łachach korytowych (BA) oraz półkach (SH)

FREKWENCJA WYSTĘPOWANIA

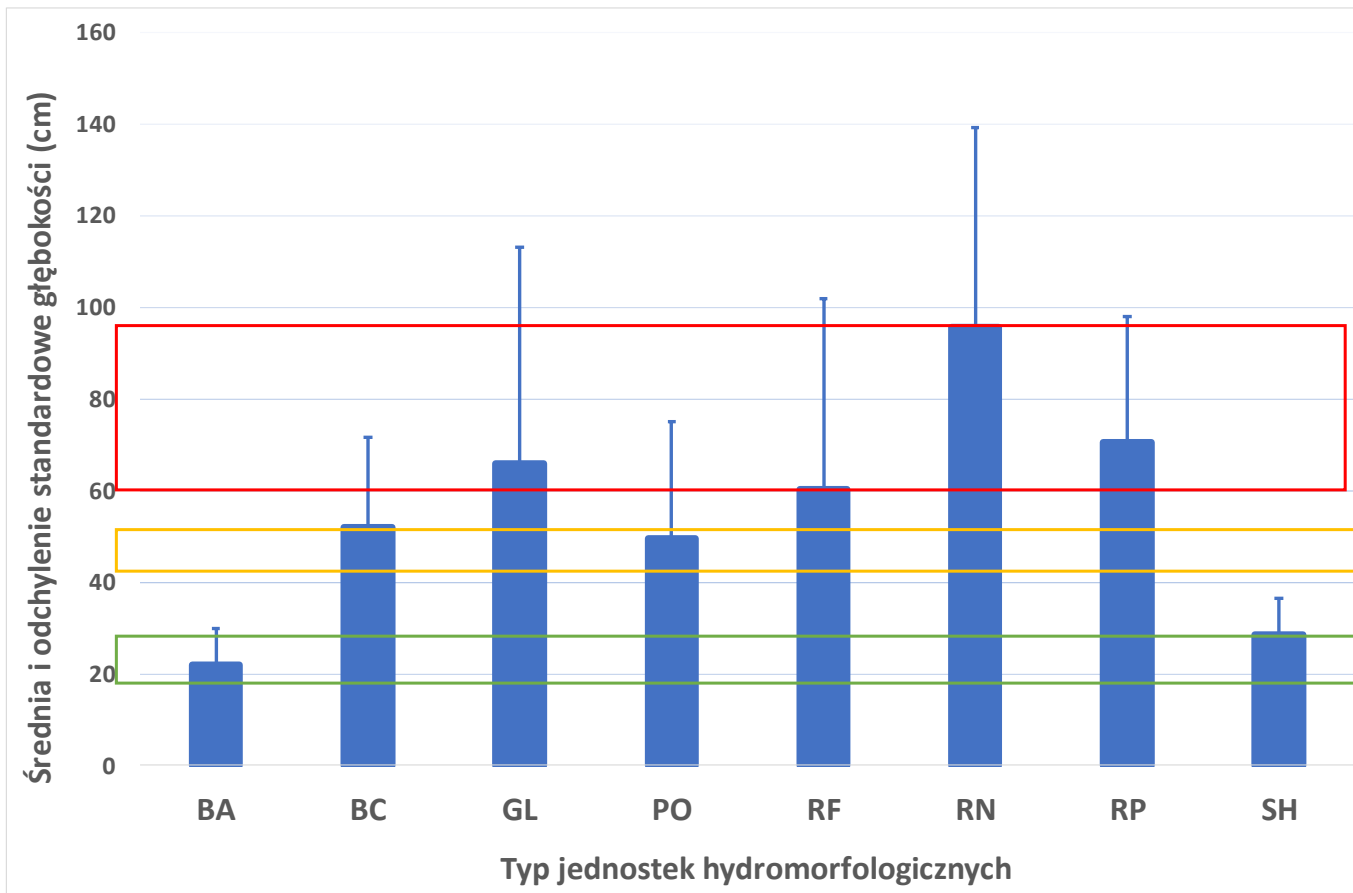


FREKWENCJA WYSTĘPOWANIA



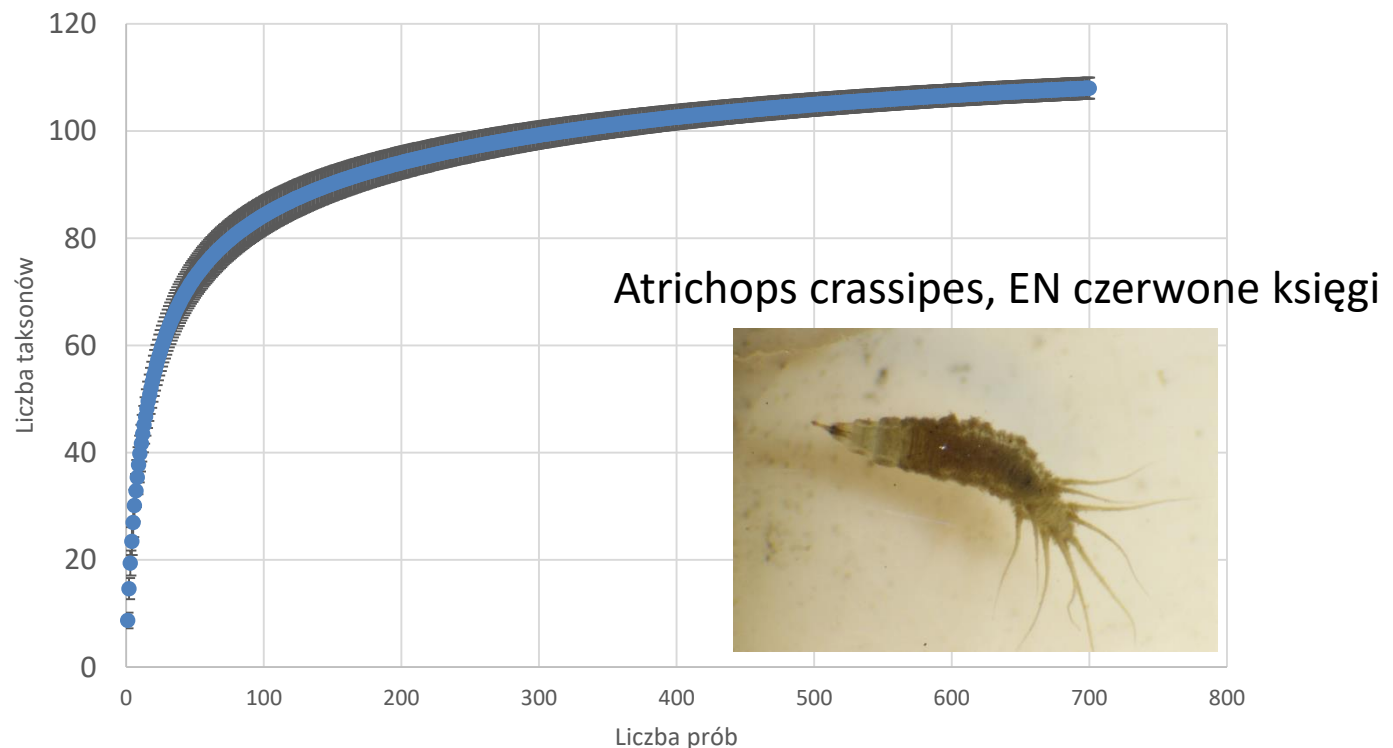
Średnie głębokości dla poszczególnych jednostek hydromorfologicznych występujących w 35 zlewniach

(BA - Łacha, BC - Zastoisko, GL - Płoń, PO - Płoso, RF - Bystrze, RN - Rynna, RP - Rwały nurt, SH)



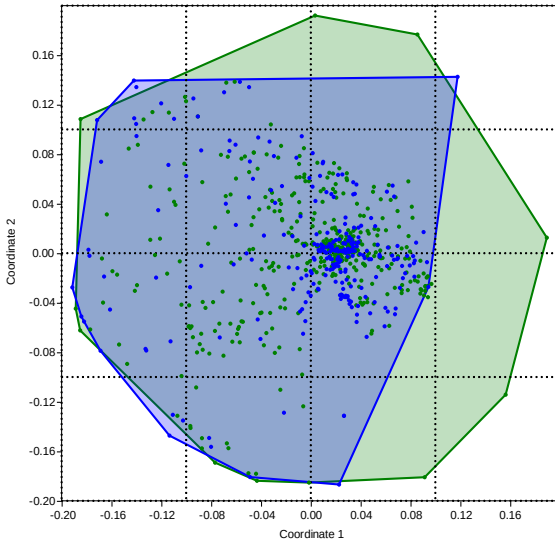
Materiał badawczy I serii pomiarów

W trakcie badań terenowych w 35 zlewniach na jesieni 2017r. zebrano w sumie 86 496 osobników makrobezkręgowców, należących do 107 grup taksonomicznych, co stanowi 87,7 % wszystkich grup taksonomicznych w Faunie Śłodkowodnej Polski.



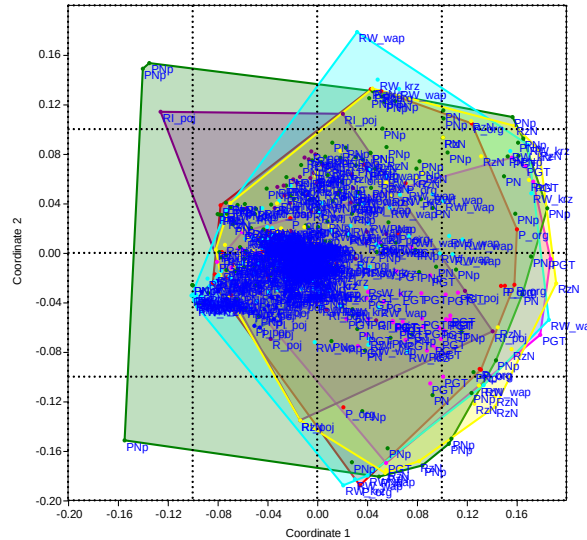
Analiza NMDS dla parametrów rzek

Naturalne, ANOSIM, $R = 6.21$, $p < 0.0001$



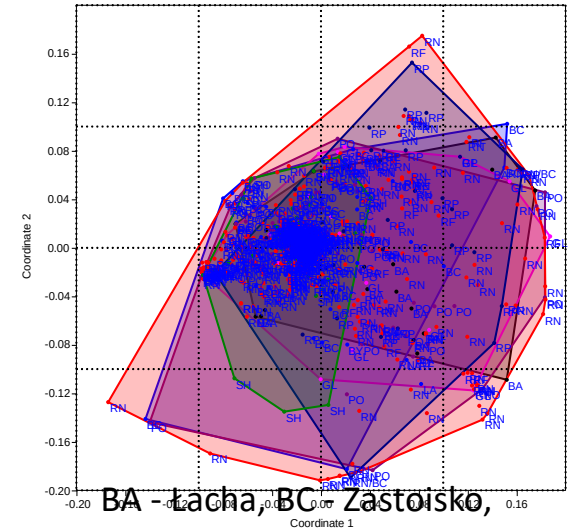
Naturalne-zmienione

Typ rzeki, ANOSIM, $p < 0.0001$



I typ – potoki górskie tatrzańskie
II typ – potoki górskie sudeckie i rzeki
wyżynne krzemianowe zachodnie
III typ – rzeki wyżynne węglanowe i
krzemianowe wschodnie
IV typ – małe rzeki nizinne
V typ – rzeki nizinne oraz rzeki przyujściowe
VI typ – rzeki nizinne o podłożu
organicznym i rzeki nizinne łączące jeziora

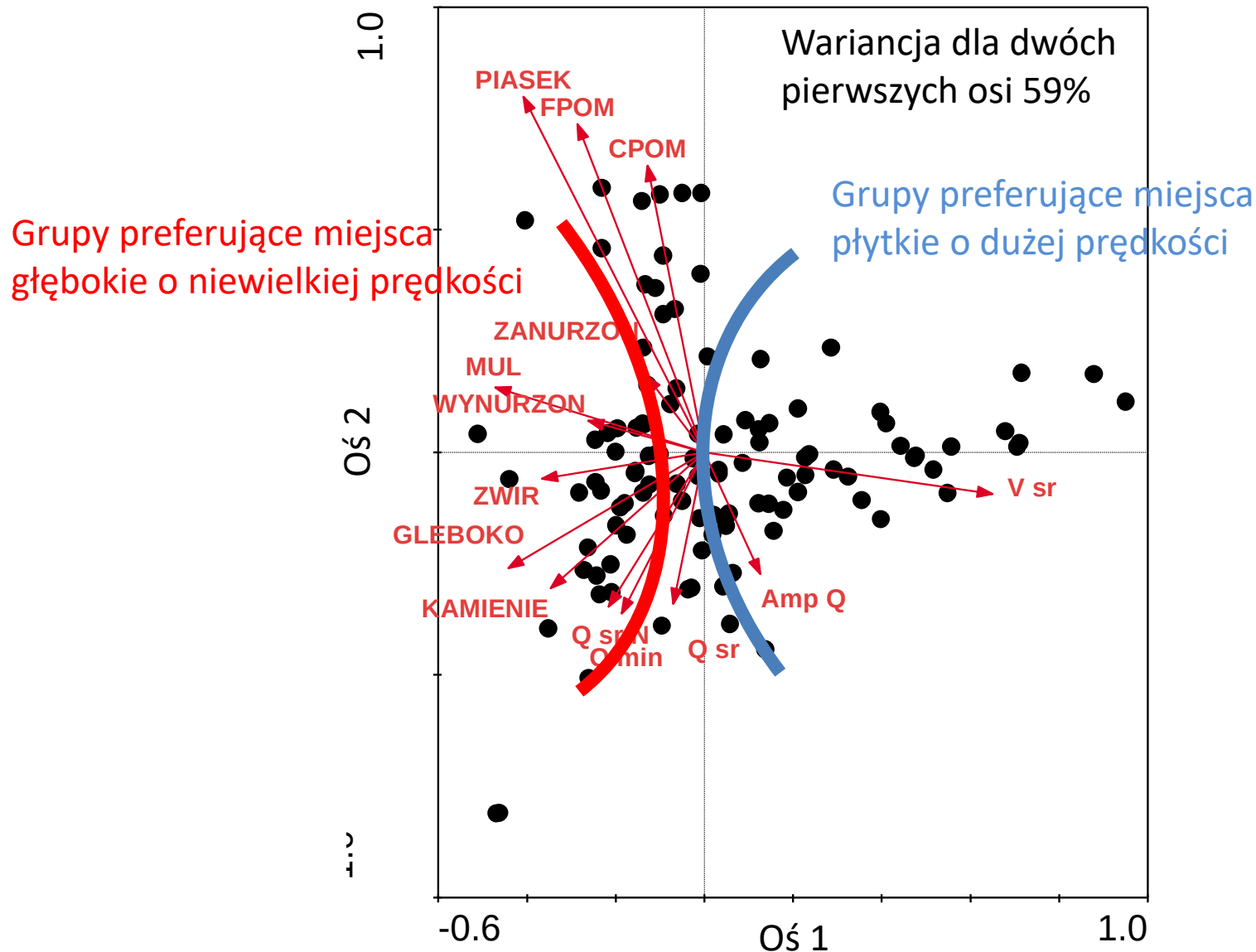
Typ środowiskowy, ANOSIM, ns



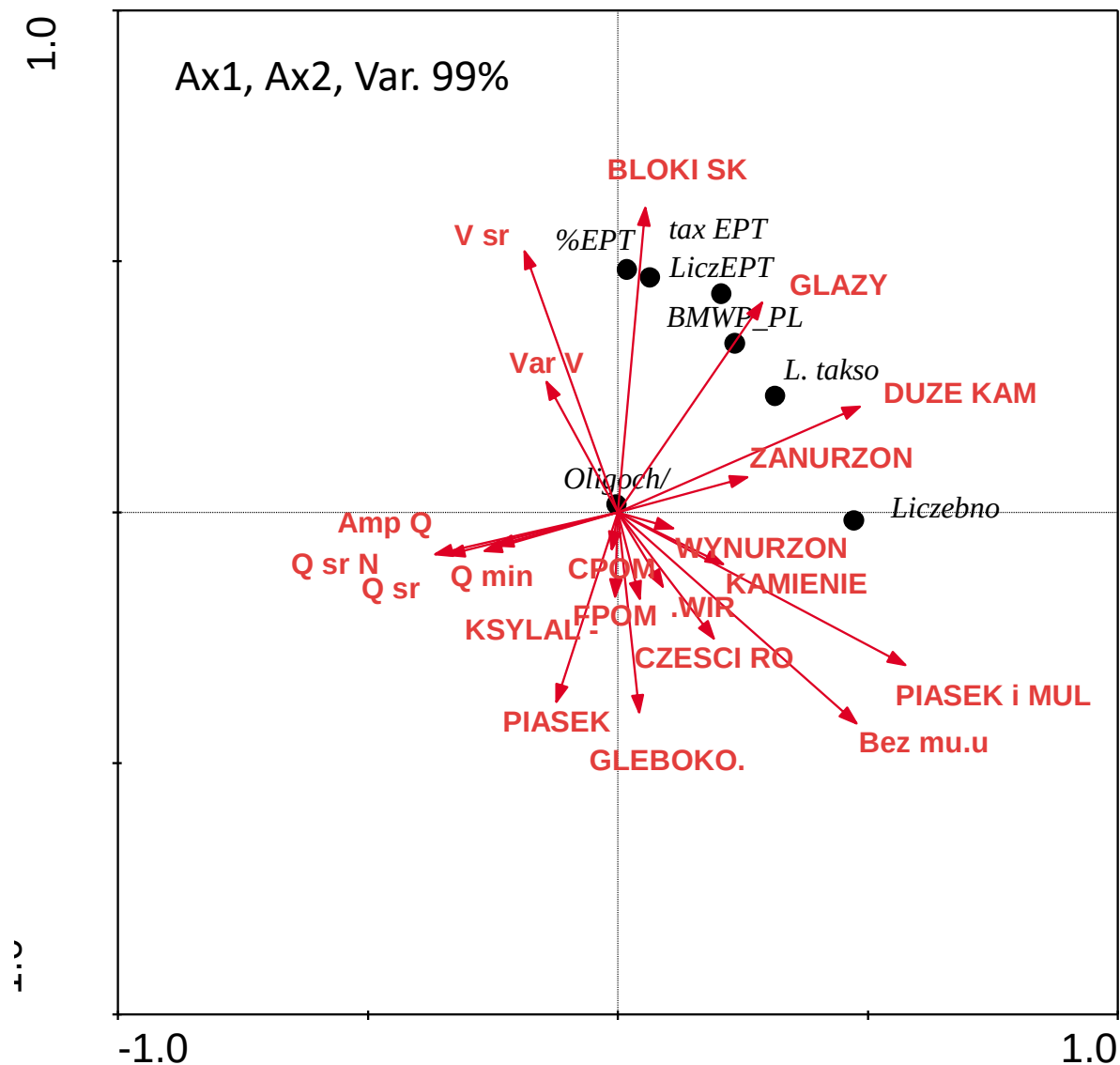
BA – Łacha, BC – Zastoisko,
GL – Płań, PO – Płoso, RF – Bystrze,
RN – Rynna, RP – Rwący nurt,
SH – Półka

ANOSIM (Analysis of similarities) – analiza wariancji podobieństw, nieparametryczny test statystyczny szeroko stosowany w zagadnieniach związanych z ekologią.

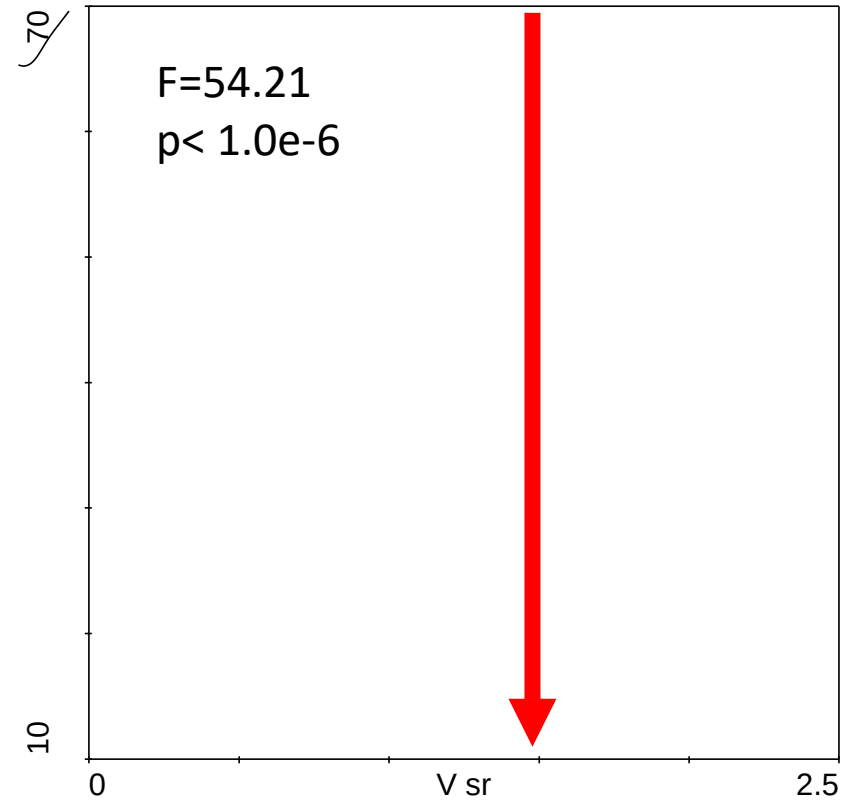
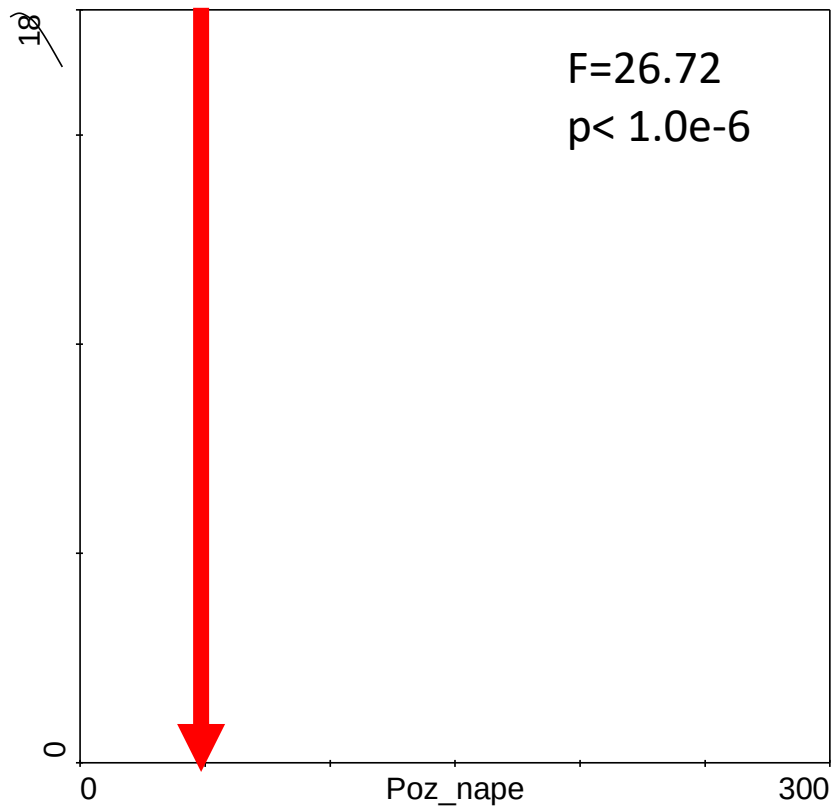
Kanoniczna analiza korespondencji dla zgrupowań makrobezkręgowców



Analiza redundancji z selekcją wsteczną dla parametrów zgrupowań makrobezkręgowców

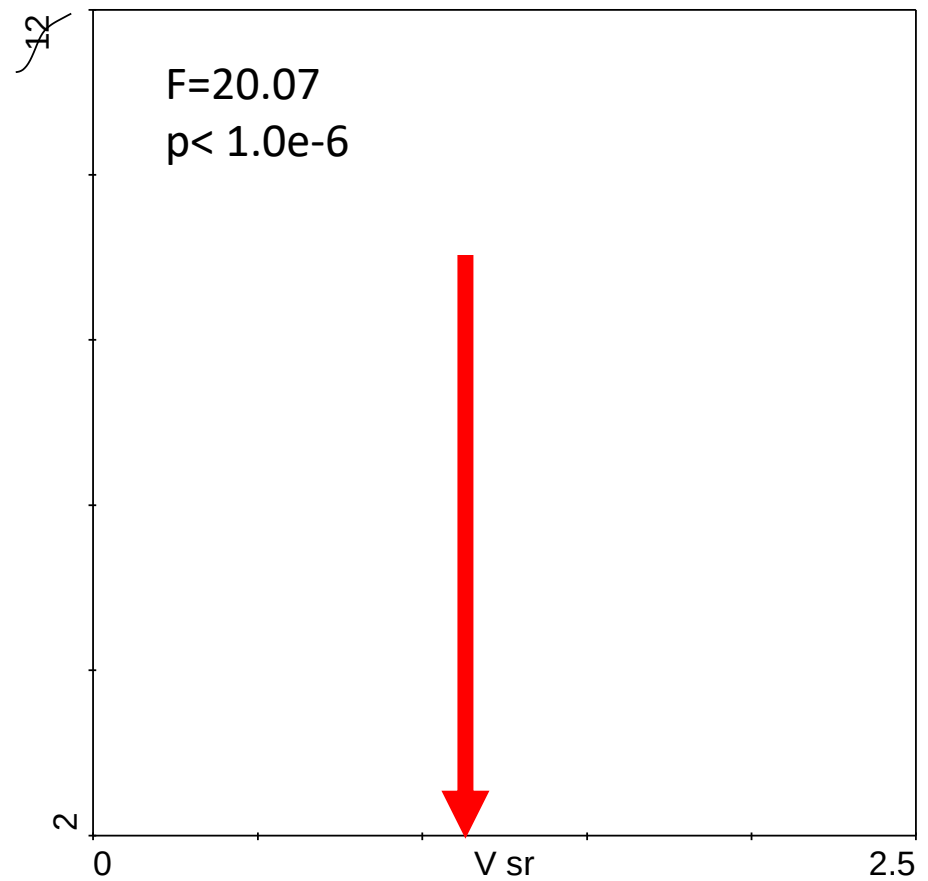
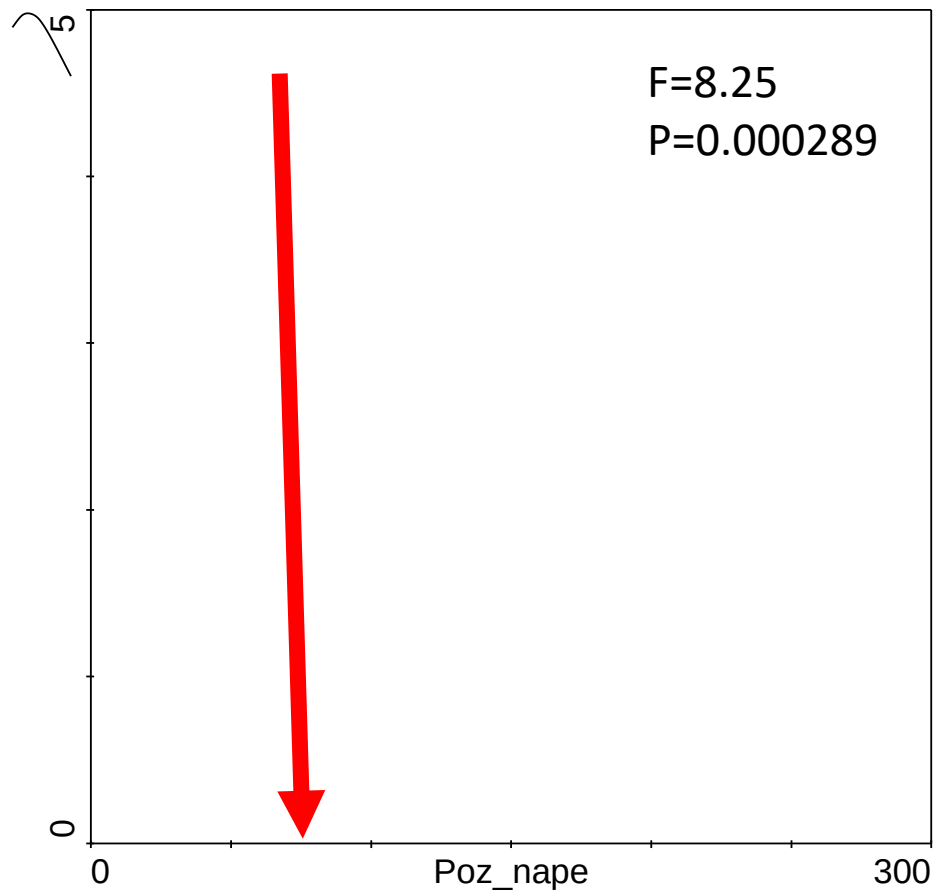


%EPT

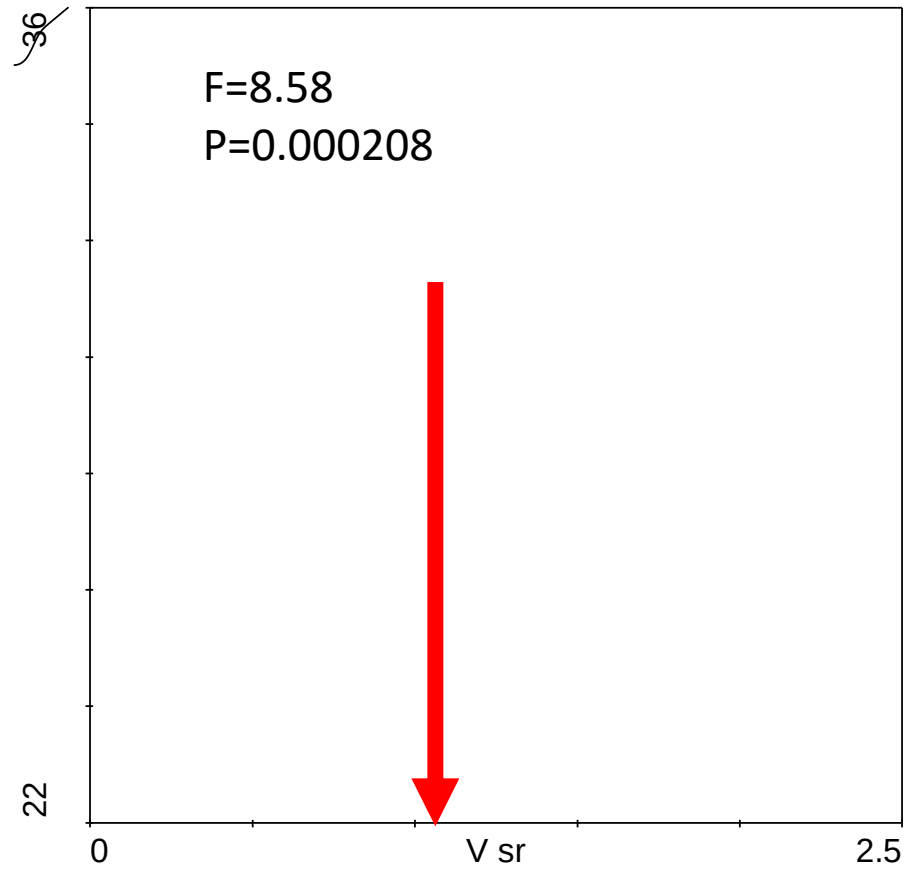
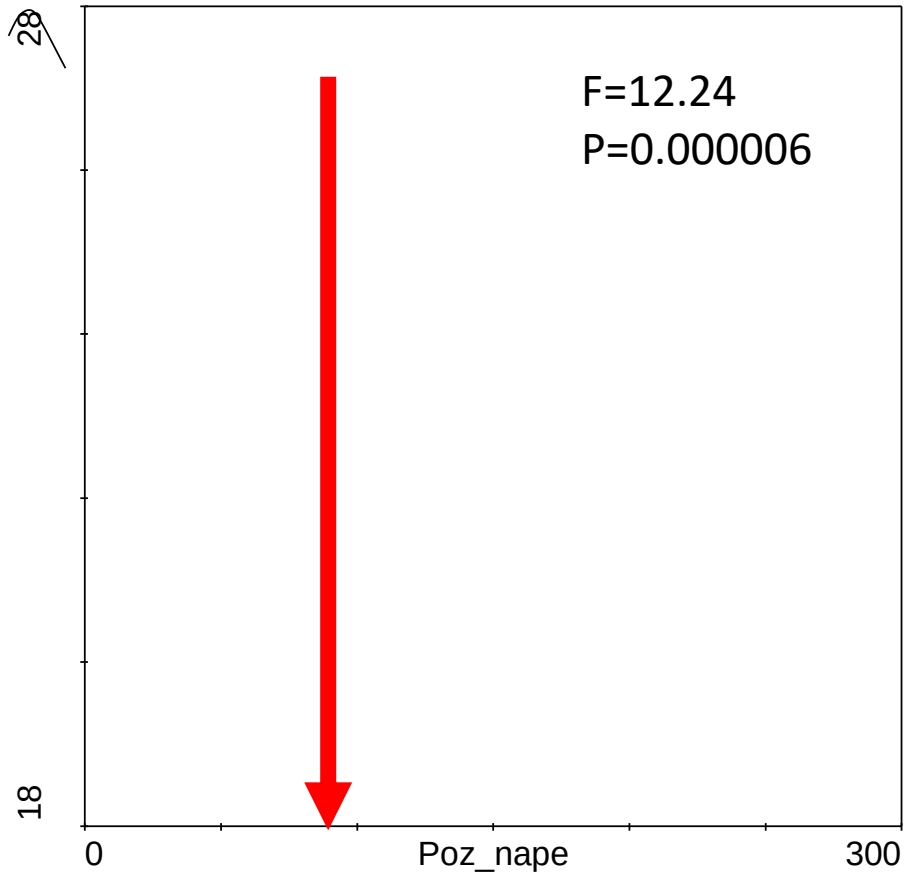


%EPT - proporcja liczebności jętek (Ephemeroptera), widelnic (Plecoptera) i chruścików (Trichoptera) w zgrupowaniu.

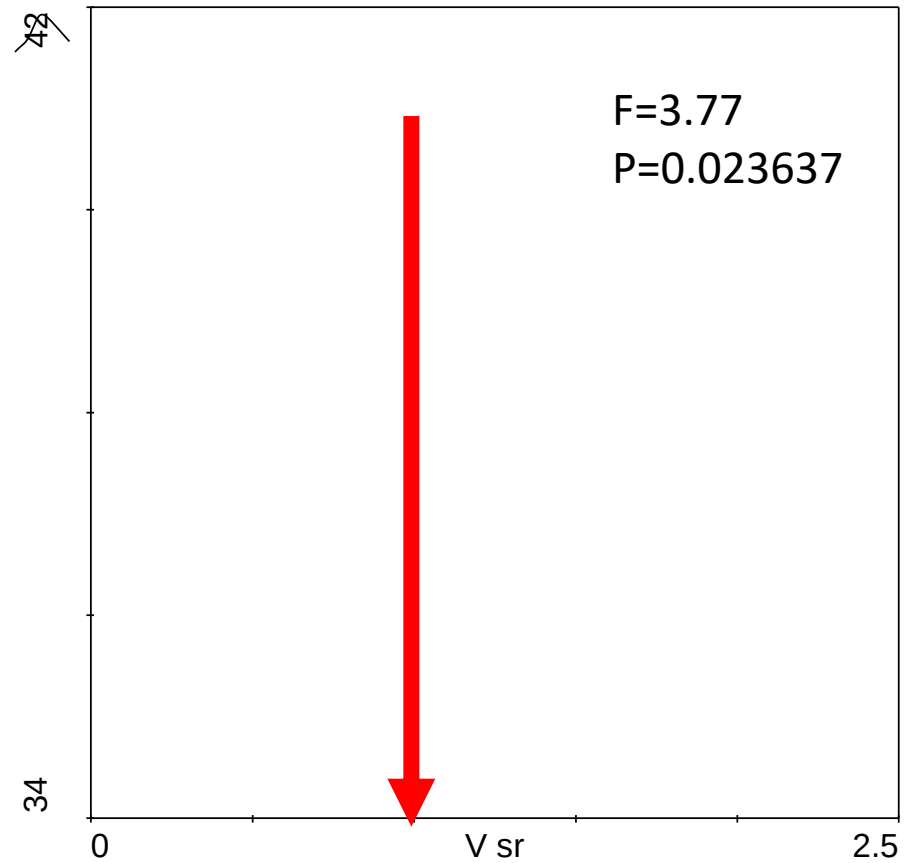
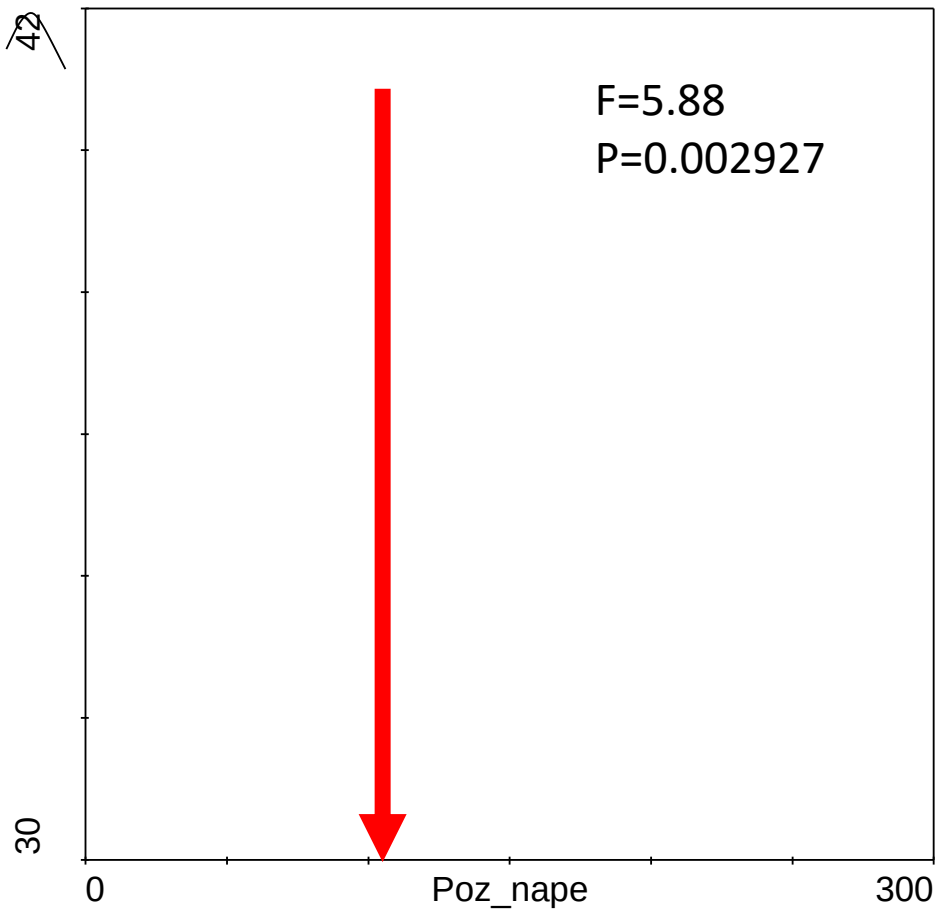
Liczebność EPT



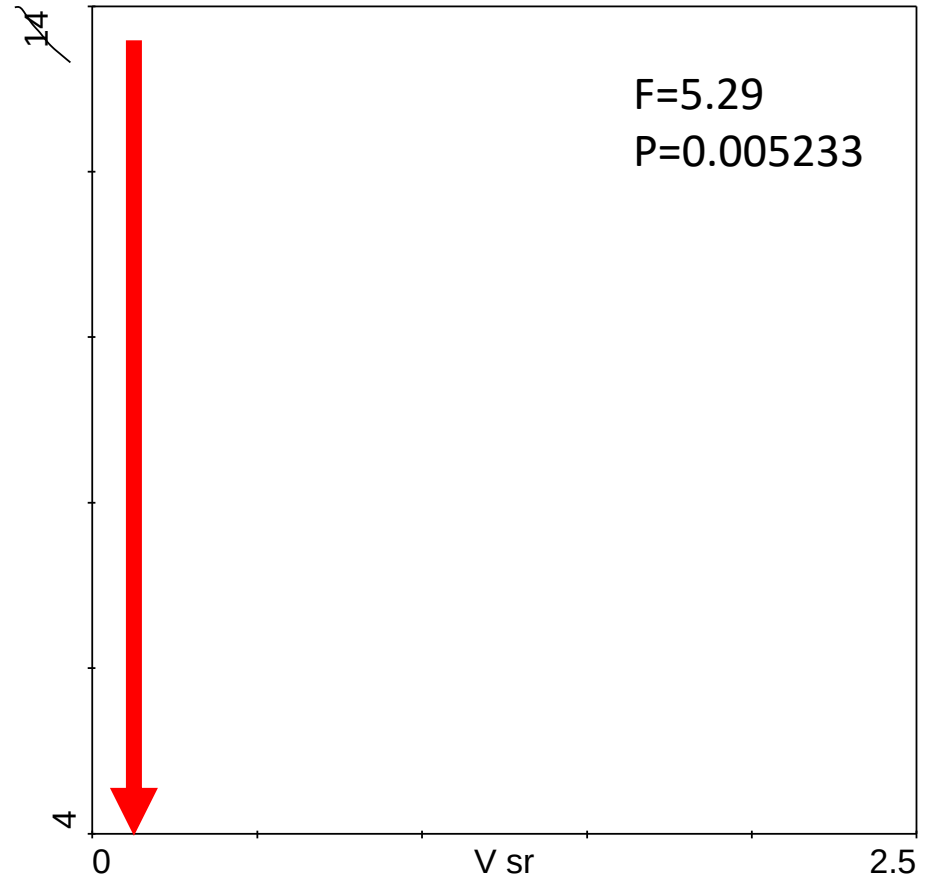
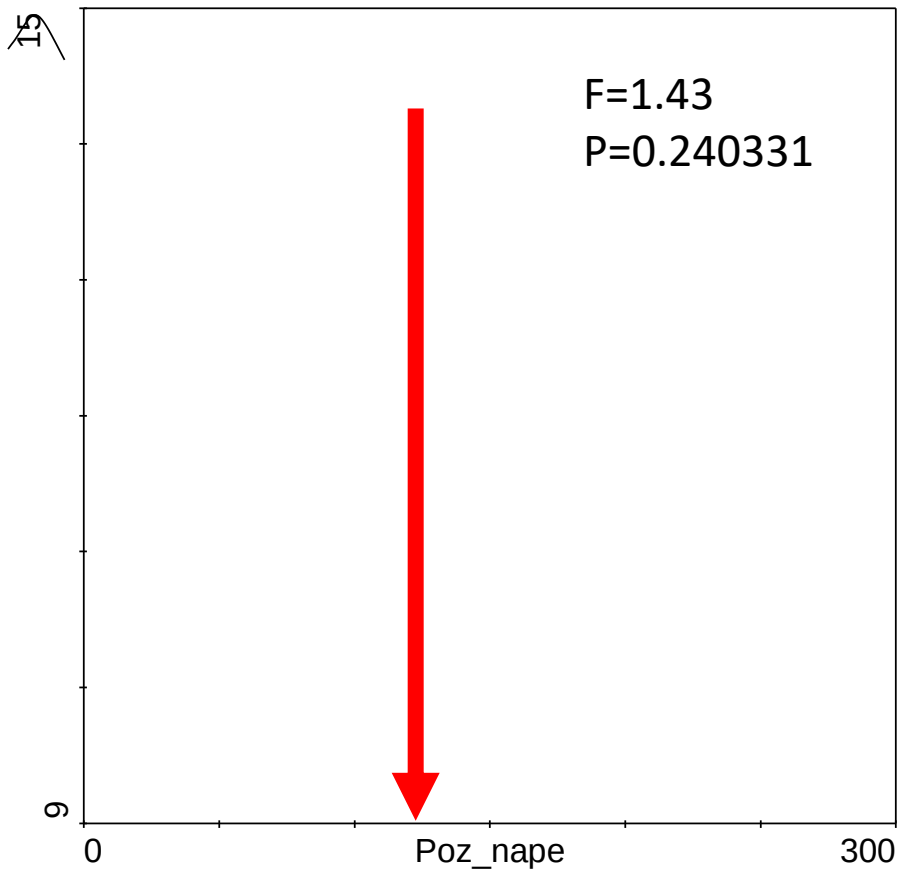
BMWP_PL



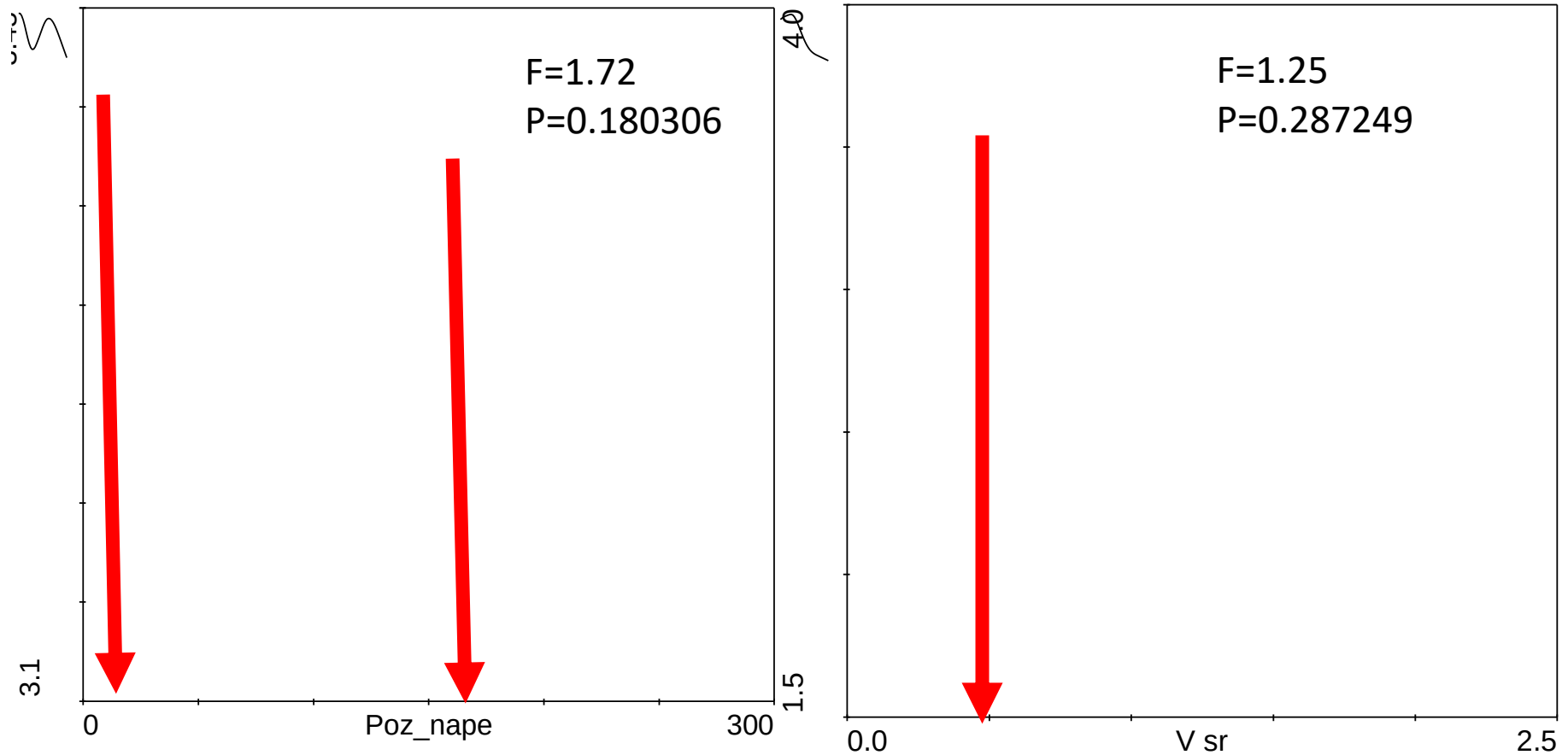
Liczba grup taksonomicznych



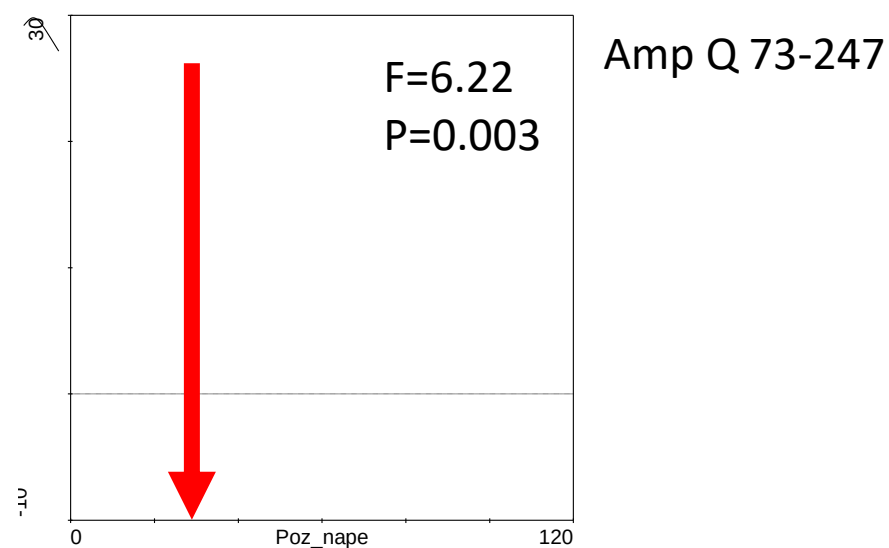
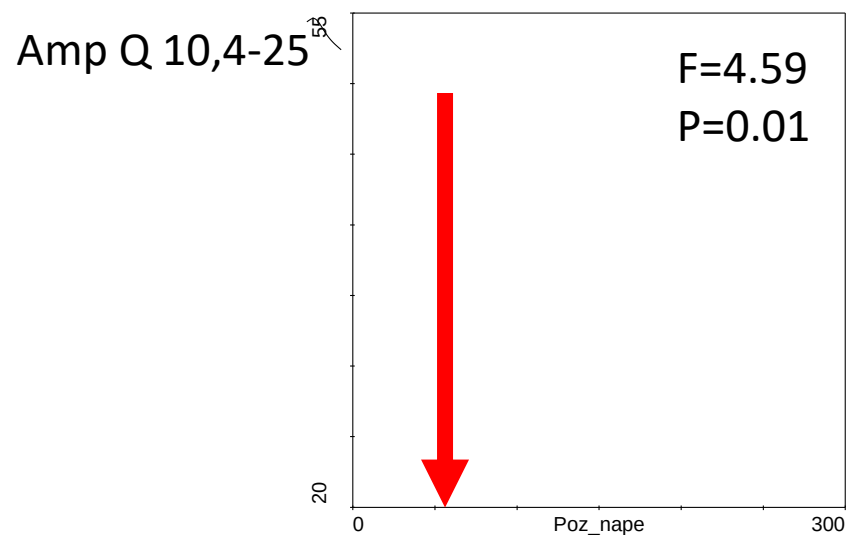
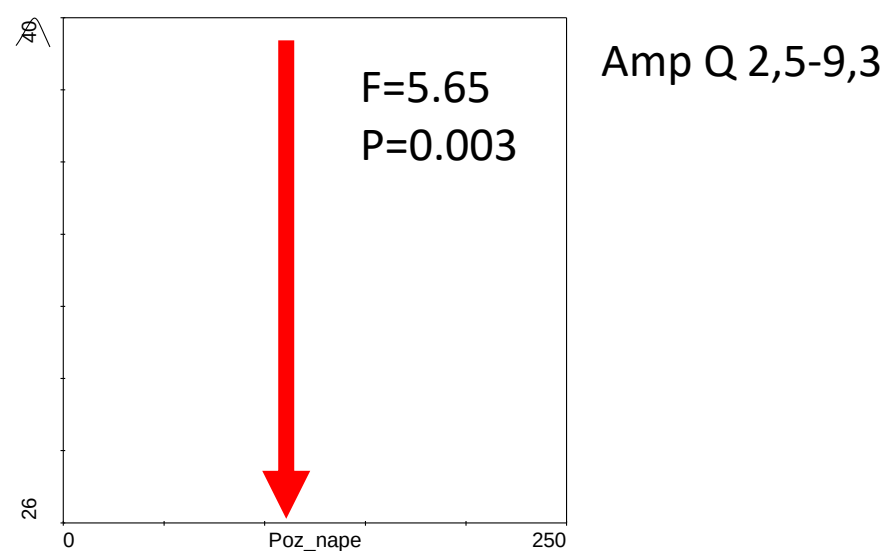
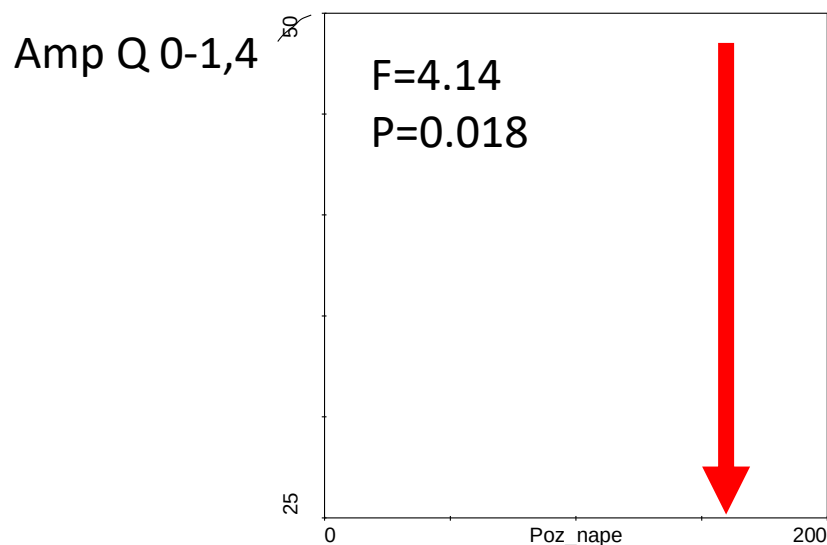
Liczebność ogólna



OLIGOCHETA/CHIRONOMIDAE

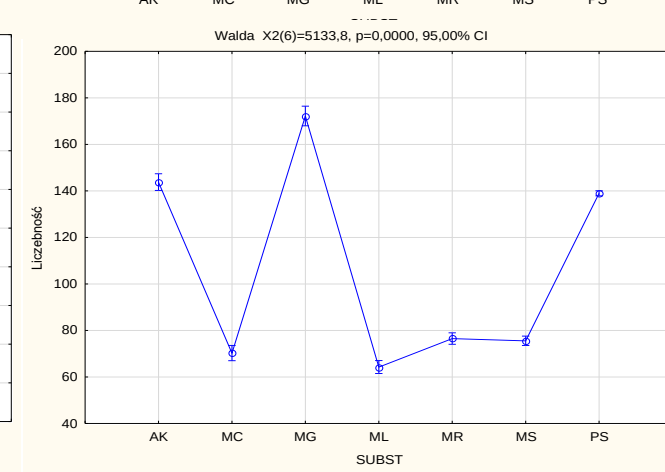
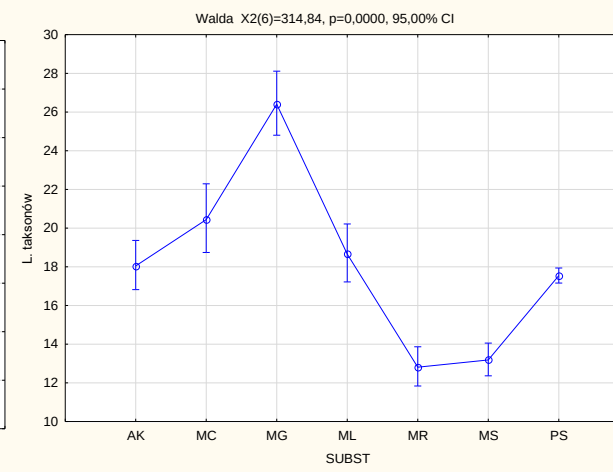
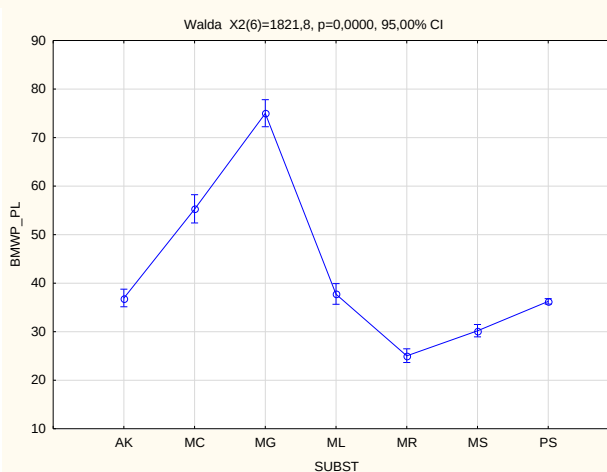
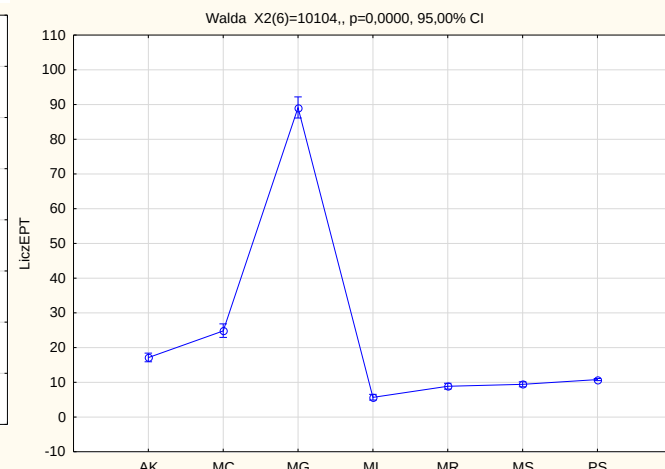
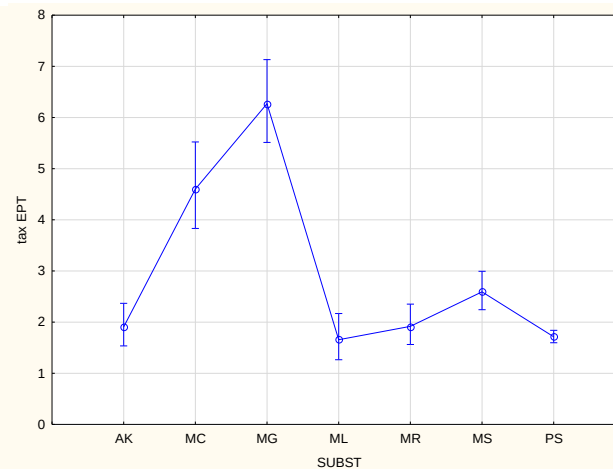
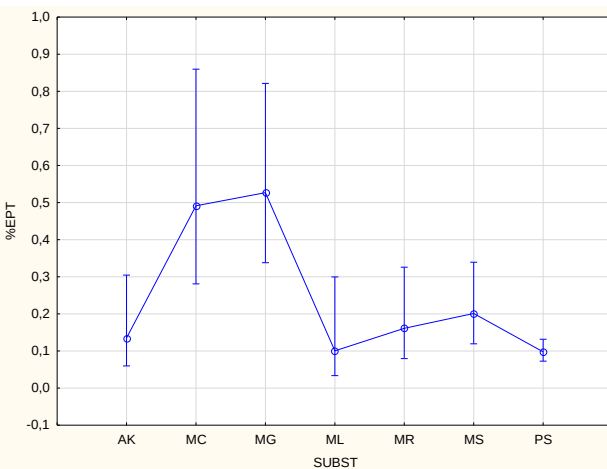


Uogólniony model addytywny BMWP_PL w klasach amplitudy przepływów

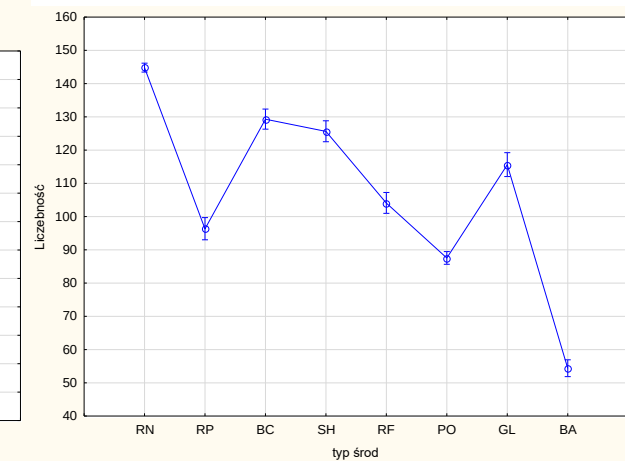
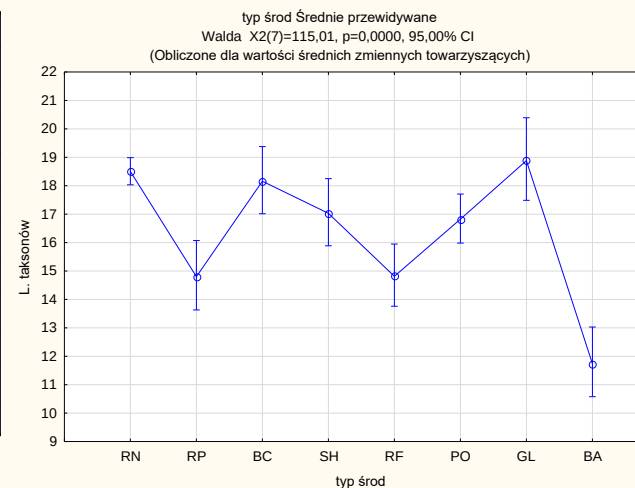
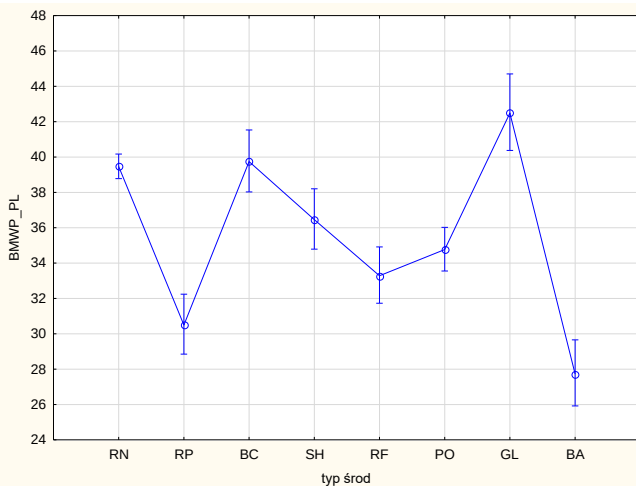
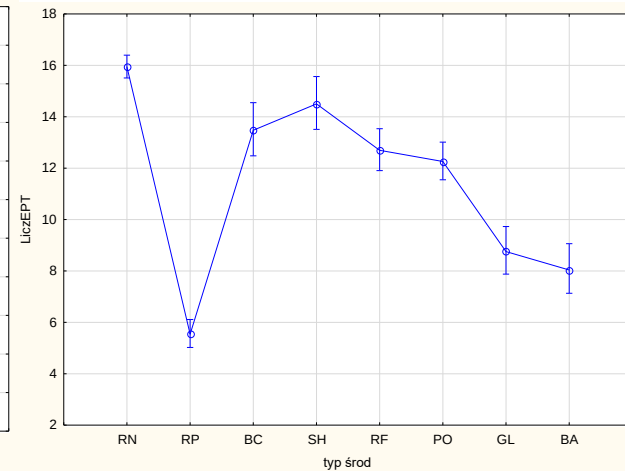
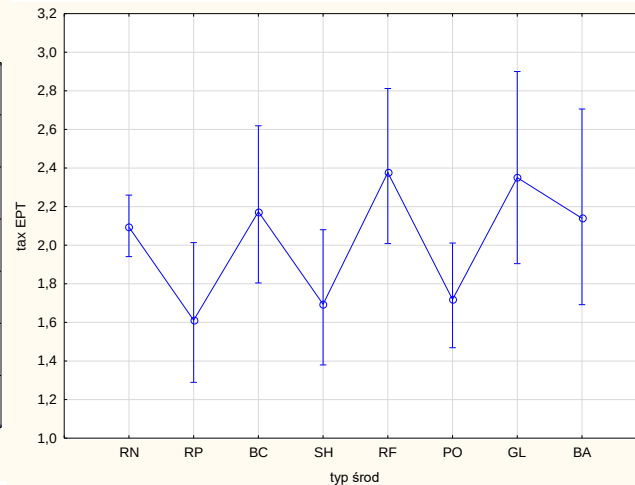
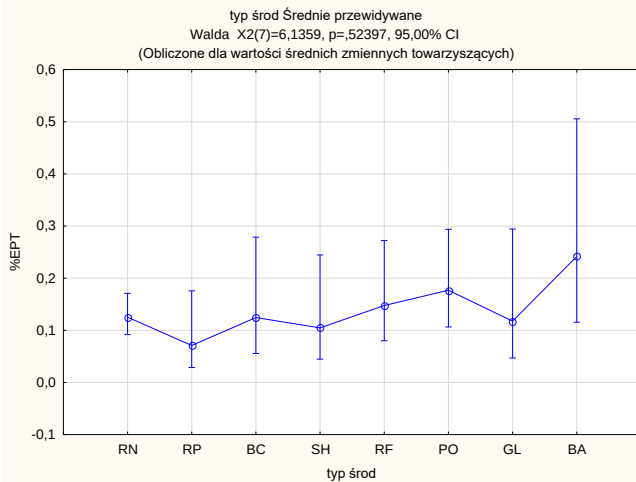


PODŁOŻE

MG Megalithal (>40 cm, duże kamienie) MR Mikrolithal (2-6 cm, kurze jajo pięść) MC Makrolithal (20-40 cm, ręka – głowa), AK Akal (drobny żwir) MS Mesolithal (6-20 cm, pięść, ręka) PS Psammal (piasek) PS



JEDNOSTKI HYDROMORFOLOGICZNE

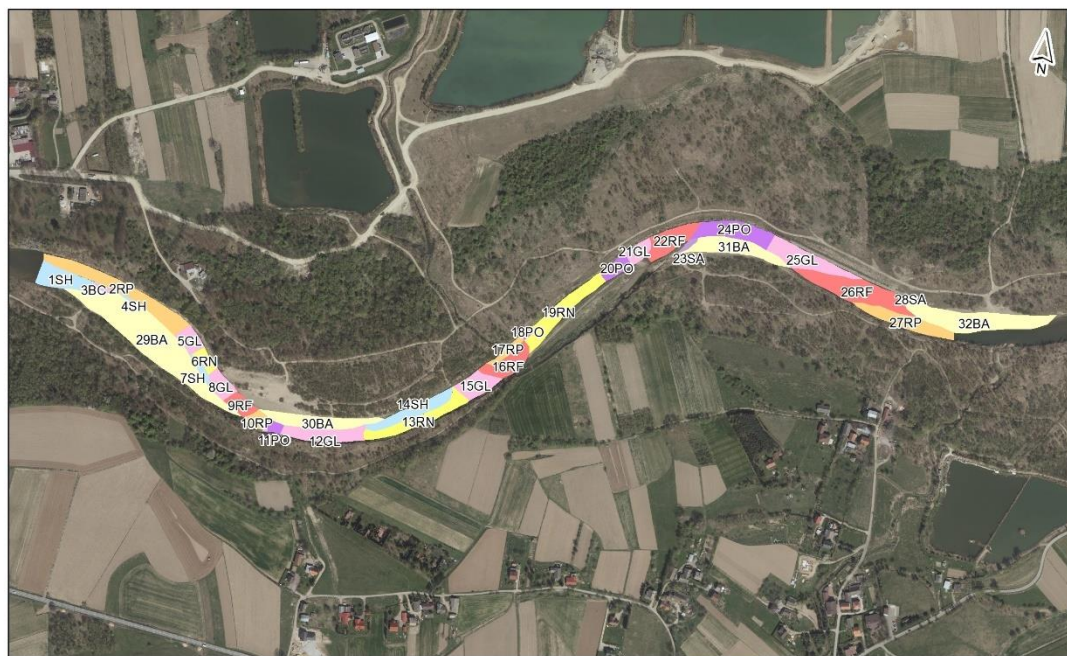


Ważony wskaźnik udziału danego siedliska

$$WUA = \sum F[f(D_i), f(V_i), f(S_i)] \times A_i$$

gdzie:

- A określa powierzchnię zajmowaną przez dany typ siedliska,
- $f(D_i)$, $f(V_i)$, i $f(S_i)$ określają kolejno optymalizację głębokości, prędkości oraz podłoża w rzece,
- F jest funkcją optymalizacji całkowitej parametru.

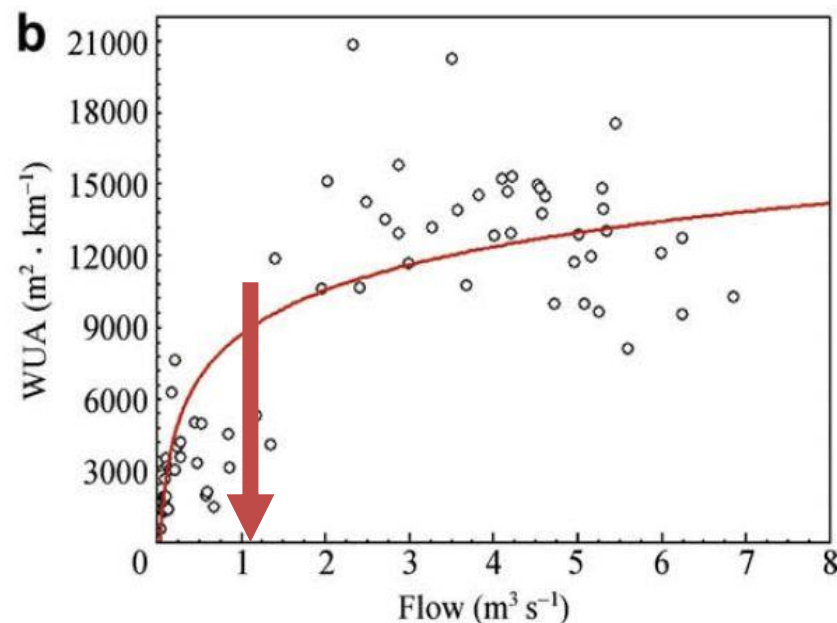
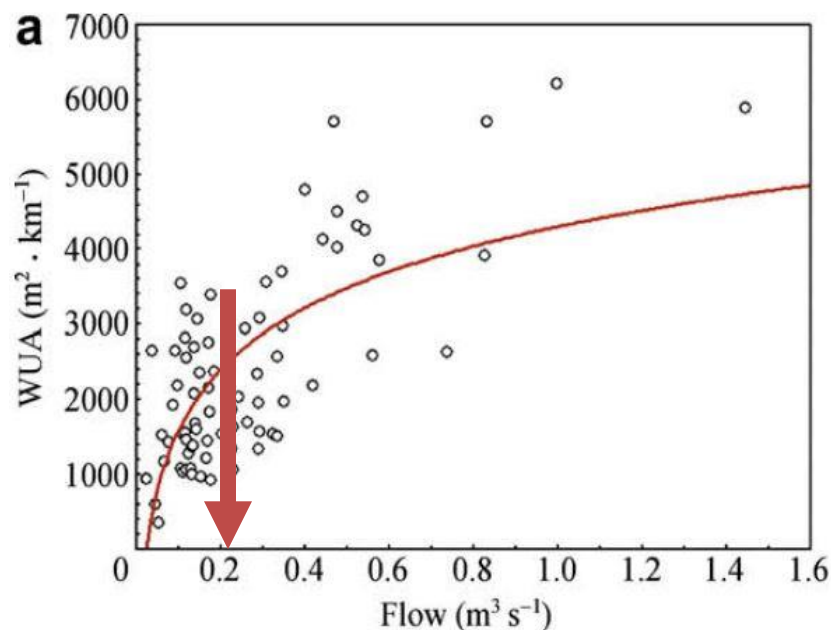


Legenda

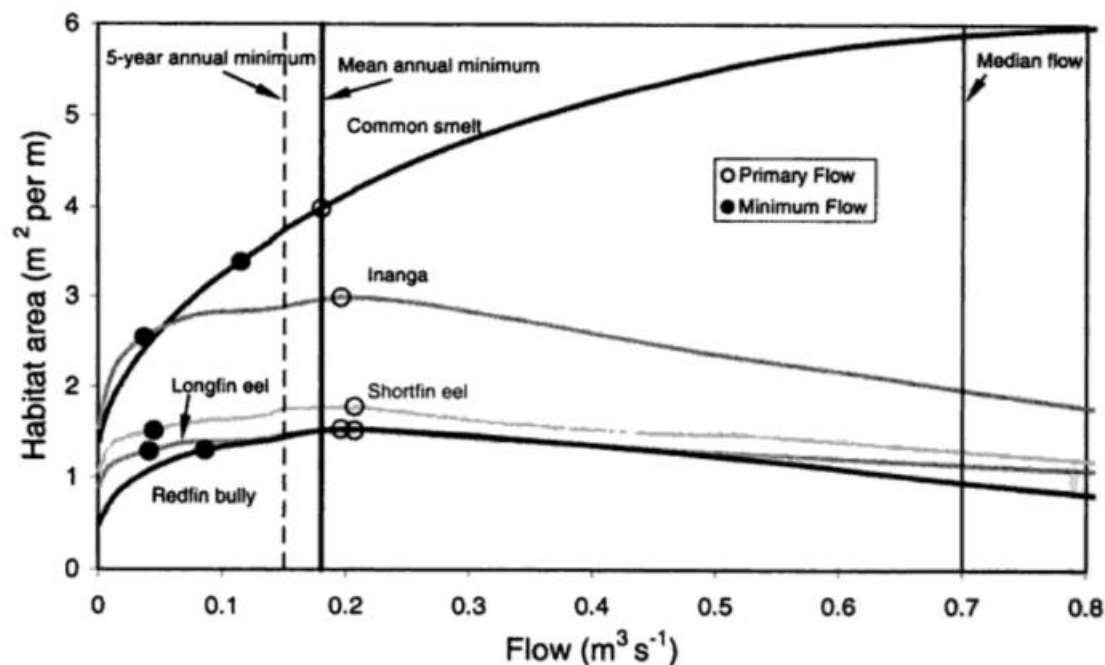
BA - Łacha GL - Piań RF - Bystrze RP - Rwący nurt SH - Półka
BC - Zastoisko PO - Płoso RN - Rynna SA - Odnoga

0 130 260 390 520 m

Krzywe środowiskowe dla każdej ze zlewni określające zależność między przepływem a powierzchnią danego typu siedliska

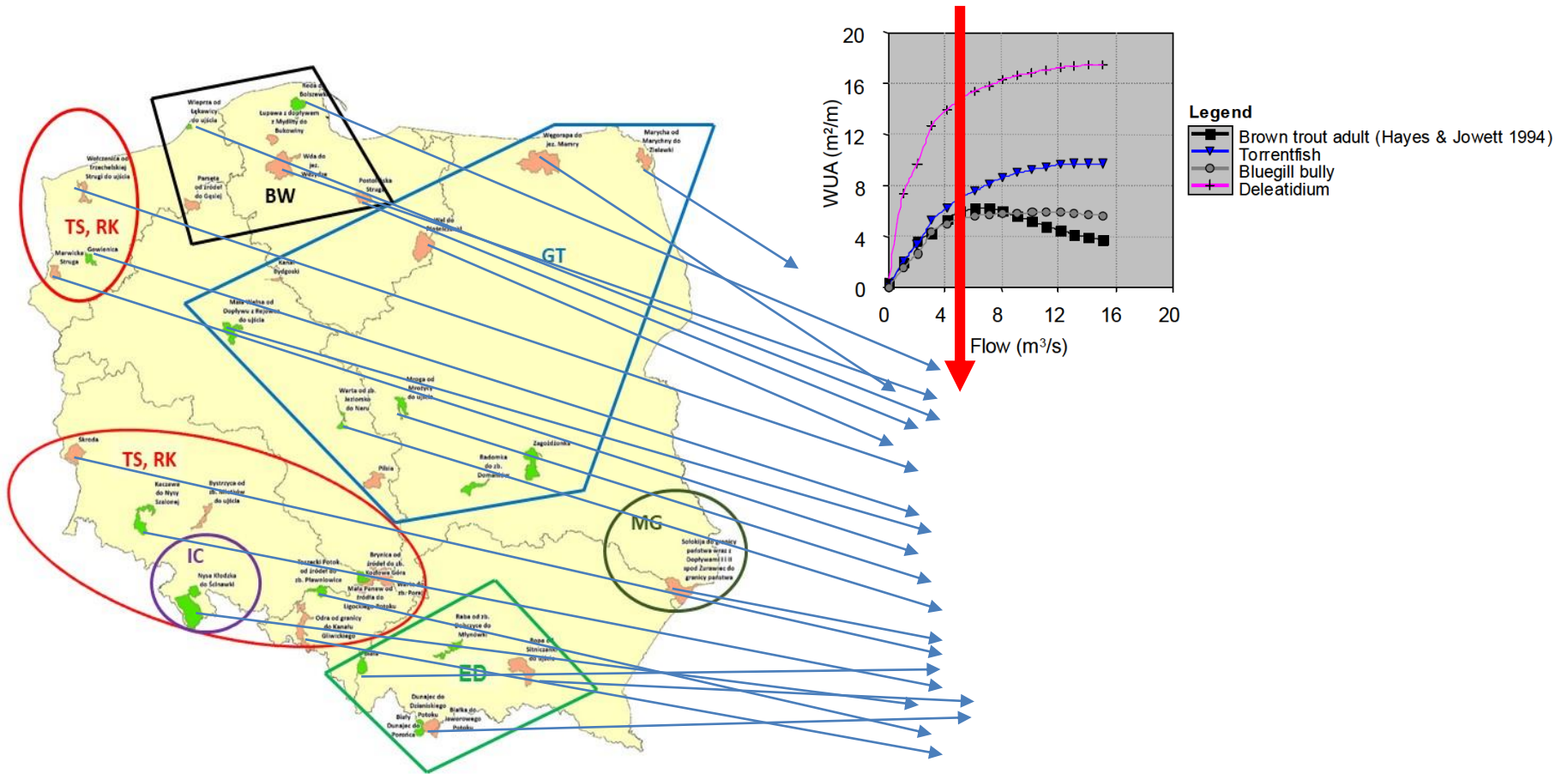


Mimo różnic co do zajmowanych przez daną populację czy wskaźnik struktury powierzchni siedlisk, minimalny przepływ środowiskowy powinien utrzymywać się na tym samym poziomie.



Określenie minimalnych wymagań dla makrobezkręgowców

Wyznaczone zostaną minimalne przepływy dla poszczególnych parametrów makrobezkręgowców poszczególnych zlewni i powiązane z typami zlewni.



Określenie minimalnych wymagań dla makrobezkręgowców

Empiryczne estymowane przepływy będą porównywane
w dwóch (trzech) periodach dynamiki danej zlewni.
Pomiary: jesień 2017, wiosna 2018 (lato 2018).

Dziękuję za uwagę