



UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU

WYDZIAŁ BIOLOGII
Instytut Biologii Środowiska, Zakład Ochrony Wód

Kasper Świdnicki

**Metody badań a prawidłowość oceny
zgrupowań zooplanktonu**

Praca doktorska wykonana pod kierunkiem
prof. UAM dr hab. Natalii Kuczyńskiej-Kippen

Poznań, 2015

Serdecznie dziękuję pani Promotor, **prof. UAM dr hab. Natalii Kuczyńskiej-Kippen**,
za poświęcony czas, wsparcie merytoryczne, wszechstronną pomoc i życzliwość.

Pragnę również podziękować wszystkim pracownikom i doktorantom Zakładu Ochrony Wód
Wydziału Biologii UAM za miłą atmosferę, możliwość wymiany myśli i cenne sugestie.

W szczególności dziękuję panu **prof. dr hab. Ryszardowi Gołdynowi**
za finansowe wspieranie projektu badawczego, panu **dr Tomaszowi Joniakowi**
za pomoc w pracach laboratoryjnych, a także **Annie Basińskiej**,
Agnieszce Kaźmierskiej i Małgorzacie Pronin
za pomoc w pracach terenowych.

Dziękuję także panu **dr hab. Waldemarowi Wołyńskiemu** z Zakładu Rachunku
Prawdopodobieństwa i Statystyki Matematycznej Wydziału Matematyki
i Informatyki UAM za liczne konsultacje matematyczne.

Gorąco dziękuję również moim najbliższym – **rodzinie i przyjaciołom** – za cierpliwość,
zrozumienie i nieustanne wsparcie.

Spis treści

1. Wstęp.....	6
2. Cele i hipotezy badawcze.....	12
3. Teren badań.....	14
4. Metody badań.....	18
5. Wyniki.....	24
5.1. Systematyczny wykaz gatunków.....	24
5.2. Charakterystyka struktury jakościowej zooplanktonu.....	37
5.3. Charakterystyka struktury ilościowej zooplanktonu.....	40
5.3.1 Charakterystyka struktury ilościowej zooplanktonu w stawach zarybionych i bezrybnych.....	40
5.3.2 Charakterystyka struktury ilościowej zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk.....	42
5.3.2.1 Struktura ilościowa zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów zarybionych.....	45
5.3.2.2 Struktura ilościowa zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów bezrybnych.....	49
5.4. Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu.....	51
5.4.1 Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w stawach zarybionych i bezrybnych.....	52
5.4.2 Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk.....	54
5.5. Porównanie skuteczności poboru prób dwoma typami czerpaczy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu.....	65
5.5.1. Porównanie skuteczności poboru prób dwoma typami czerpaczy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu w otwartej toni wodnej.....	65
5.5.2. Porównanie skuteczności poboru prób dwoma typami czerpaczy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu w strefie elodeidów.....	71
5.5.2.1. Struktura jakościowa zooplanktonu w strefie elodeidów.....	71

5.5.2.2. Struktura ilościowa zooplanktonu w strefie elodeidów.....	73
5.5.2.3. Struktura dominacji zooplanktonu w strefie elodeidów	74
5.5.2.4. Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu w strefie elodeidów.....	76
5.5.2.5. Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w strefie elodeidów	78
5.5.3. Porównanie skuteczności poboru prób dwoma typami czerpaczy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu w strefie helofitów	88
5.5.3.1. Struktura jakościowa zooplanktonu w strefie helofitów	88
5.5.3.2. Struktura ilościowa zooplanktonu w strefie helofitów	89
5.5.3.3. Struktura dominacji zooplanktonu w strefie helofitów	90
5.5.3.4. Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu w strefie helofitów.....	93
5.5.3.5. Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w strefie helofitów.....	96
5.5.4. Porównanie skuteczności poboru prób dwoma typami czerpaczy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu w strefie nymfeidów	106
5.6. Porównanie skuteczności poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu.....	118
5.6.1. Skuteczność poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu w otwartej toni wodnej	118
5.6.2. Skuteczność poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy dla szacowania wybranych parametrów zgrupowania zooplanktonu w strefie elodeidów.....	127
5.7. Porównanie skuteczności poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach dla szacowania wybranych parametrów biocenotycznych zgrupowania zooplanktonu	137
5.7.1. Skuteczność poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach dla szacowania wybranych parametrów biocenotycznych zgrupowania zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej.....	137
5.7.2. Skuteczność poboru w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach dla szacowania wybranych parametrów biocenotycznych zgrupowania zooplanktonu w strefie elodeidów	143

5.8. Porównanie skuteczności analizowania jednej, dwóch, trzech i czterech podprób dla szacowania bogactwa taksonomicznego zooplanktonu.....	149
6. Dyskusja.....	150
6.1. Struktura zgrupowań zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów śródpolnych	153
6.2. Porównanie skuteczności wybranych metod poboru prób	163
6.2.1. Porównanie skuteczności poboru prób dwoma typami czerpaczy.....	164
6.2.2. Porównanie skuteczności poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy. 170	
6.2.3. Porównanie skuteczności poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach oraz efektywności analizowania jednej, dwóch, trzech i czterech podprób	174
7. Podsumowanie i wnioski.....	176
Bibliografia.....	181
Spis rycin.....	195
Spis tabel	201
Spis załączników	201
Załączniki	209

1. WSTĘP

Problemy dotyczące biotycznych i abiotycznych mechanizmów kształtujących zgrupowania zwierząt czy roślin zasiedlających drobne zbiorniki wodne nieustannie przyciągają uwagę naukowców, w szczególności pod kątem konieczności ochrony tych unikalnych siedlisk. Jednakże, aby chronić przyrodę, w pierwszej kolejności należy dokonać szczegółowych i poprawnych badań oraz rozpoznać schemat funkcjonowania całego systemu.

Ekosystemy stawów śródpolnych odznaczają się zwykle produkcją pierwotną o znacznym stopniu natężenia oraz intensywnymi procesami rozkładu, co jest konsekwencją dużych dostaw nutrientów ze zlewni bezpośrednio. Prowadzi to do negatywnych zmian na każdym poziomie troficznym (Dodson i in., 2007; Weijters i in., 2008; Kuczyńska-Kippen i Joniak, 2010; Bedla i Król, 2014). Jednakże drobne śródpolne zbiorniki wodne pełnią również ogromną rolę w podtrzymywaniu i kształtowaniu różnorodności biologicznej w różnych skalach przestrzennych poprzez m.in. wydłużanie łańcuchów pokarmowych oraz stanowiąc siedlisko dla licznych gatunków roślin i zwierząt (Koc i in., 2001; Oertli i in., 2002). Często są także zasiedlone przez gatunki spotykane sporadycznie i niezwykle cenne dla flory czy fauny danego terenu (m.in. Nicolet i in., 2004; Oertli i in., 2005; Vourio i in., 2015). Jest to szczególnie istotne w krajobrazie silnie przekształconym przez człowieka, jak np. w mało urozmaiconym krajobrazie rolniczym (Williams i in., 2004). Z drugiej strony wysoka trofia śródpolnych oczek wodnych oraz ich niewielka objętość sprawiają, że są one wyjątkowo silnie narażone na zanikanie (Pieńkowski, 2003; Skwierawski, 2010). Tymczasem wiedza dotycząca funkcjonowania i ochrony tych ekosystemów, w przeciwieństwie do wysokiego stopnia rozpoznania dużych zbiorników, nadal jest niewystarczająca. Brak danych dotyczy w szczególności stref hydromakrofitów, które często całkowicie zarastają niewielkie zbiorniki wodne i jednocześnie odgrywają ogromną rolę w kształtowaniu różnorodności gatunkowej organizmów wodnych (Nurminen i Horppila, 2002; Declerck i in., 2011).

Mozaikowość i obfitość kęp roślin w drobnych zbiornikach oferuje różnorodne nisze ekologiczne dostępne dla wielu organizmów, w szczególności dla bezkręgowców (Carpenter i Lodge, 1986). Litoral może być zasiedlany zarówno przez filtratorów, gatunki aktywnie pobierające pokarm (np. przedstawiciele widłonogów), jak i skrobacze (np. wioślarki z rodziny *Chydoridae*) oraz organizmy ściśle związane ze strefą przydenną. Liczne badania dowodzą, iż bogactwo gatunkowe zgrupowań zooplanktonu zasiedlającego strefy związane z hydromakrofitami wzrasta wraz ze wzrostem komplikacji architektury siedliska – im gęstsze

i bardziej zwarte płaty roślin wodnych, tym zwykle większa liczba stwierdzanych gatunków (m.in. Heino, 2000; Brown, 2003; Tews i in., 2004; Verberk i in., 2006; Meerhoff i in., 2007; Chaparro i in., 2015). Poza obfitą bazą pokarmową, na którą wśród kęp makrofitów składają się nie tylko dryfujące gatunki bakterii i glonów, ale także bogaty peryfiton oraz detrytus, strefa ta stanowi efektywne refugium antydrapieżnicze dla wrotków, wioślarek i widłonogów. Dobowe migracje poziome pomiędzy strefą otwartej toni wodnej a strefami roślinnymi, jako mechanizm obronny zwierząt planktonowych, są szczególnie charakterystyczne dla pelagicznych skorupiaków. W związku z tym kępy roślinne za dnia często odznaczają się nie tylko wysokimi zagęszczeniami organizmów, ale też wyższym bogactwem i różnorodnością taksonomiczną zgrupowań wioślarek i widłonogów aniżeli otwarta toń wodna (Lauridsen i in., 1996; Burks i in., 2002; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006a). Stwarza to doskonałe warunki do badań nad litoralowymi zgrupowaniami zwierząt planktonowych.

Jednakże w literaturze brakuje jednoznacznie zdefiniowanej procedury poboru prób w celu szacowania liczby gatunków, liczebności i różnorodności gatunkowej wrotków czy też skorupiaków związanych ze strefą makrofitów. Funkcjonowanie zgrupowań organizmów czasowo zasiedlających płaty roślin wodnych znacznie odbiega od funkcjonowania zwierząt typowo litoralowych – permanentnie związanych z tym siedliskiem (Wallace, 1980; Haris, 1990). Ze względu na odmienny tryb życia organizmów należących do tych dwóch grup metody poboru prób także różnią się i w przypadku zwierząt osiadłych uwzględniają kolekcjonowanie materiału badawczego bezpośrednio z powierzchni roślin lub np. skał (Southwood i Henderson, 2009). W niniejszej pracy uwzględniono wyłącznie techniki umożliwiające zbiór organizmów wolnoptywających i fakultatywnie związanych ze strefą hydromakrofitów. Zwierzęta permanentnie zamieszkujące to siedlisko także mogą być obserwowane w tego typu próbach, jednakże specjalistyczne metody ukierunkowane na zbiór zwierząt osiadłych nie były testowane w poniższej pracy.

Gęste płaty roślin nie pozwalają na wykorzystanie metod poboru prób stosowanych w pelagialu. Z tego powodu wielu badaczy posługuje się różnymi technikami, co może skutkować niemożliwością porównywania wyników badań uzyskanych na drodze odmiennego pobierania prób w obrębie elodeidów, helofitów czy nymfeidów (np. Suresh i Methew, 1997 – pobór prób pojemnikiem kalibrowanym z powierzchni wody; Jensen i in., 2010 – pobór prób przy użyciu czerpacza rurowego; Iglesias i in., 2011 – pobór prób przy użyciu czerpacza Schindlera-Patalasa; Okechukwu, 2010 – pobór prób poprzez poziome

holowanie siatki planktonowej; Watkins i in., 2011 – pobór prób przy użyciu zanurzonej pompy).

Głębokość, z jakiej pobierane są próby, często ma duże znaczenie dla uzyskanych wyników badań, także w płytkich ekosystemach. Pomimo iż wody płytkich stawów z reguły mieszają się stale od dna do powierzchni, zgrupowania zooplanktonu mogą się różnić w poszczególnych strefach głębokościowych. Różnice te mogą wynikać z występowania mikrostratyfikacji warunków abiotycznych, np. koncentracji tlenu, którego niedobory mogą być notowane w warstwie przydennej w przeciwieństwie do poddanej działalności wiatru warstwy powierzchniowej (Moss, 1969). Zróżnicowanie przestrzenne warunków abiotycznych może istotnie wpływać na zgrupowania zooplanktonu nawet w bardzo płytkich zbiornikach, których maksymalna głębokość nie przekracza 1 m (Vad i in., 2013). Z drugiej strony drapieżnicza działalność ryb planktonożernych często jest przyczyną, dla której przedstawiciele skorupiaków planktonowych podejmują dobowe wędrówki pionowe (Lauridsen i in., 1996; Burks i in., 2002; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006a). Pomimo iż mechanizm ten jest obserwowany przede wszystkim w głębokich ekosystemach wodnych, może być także notowany w płytkich jeziorach i stawach. W przypadku migracji wertykalnych duże zagęszczenie wioślarek w głębszych partiach zbiornika może z kolei wymuszać migrację drobniejszych organizmów planktonowych, takich jak wrotki, w kierunku powierzchni zbiornika wskutek silnych zależności konkurencyjnych (Gilbert i MacIsaac, 1989). Pionowe migracje przedstawicieli *Rotifera* mogą być również wywoływane przez intensywne żerowanie w głębszych częściach zbiornika drapieżnych bezkręgowców, np. widłonogów (Williamson, 1986; Brandl, 2005). W związku z powyższym założono hipotezę o różnej efektywności poboru prób z całej kolumny wody (przy użyciu czerpacza rurowego) i wyłącznie z jej powierzchni (przy użyciu pojemnika kalibrowanego) dla szacowania struktury zgrupowań zwierząt planktonowych zasiedlających stawy śródpolne. Próby pobierane czerpaczem rurowym, w przeciwieństwie do prób pobieranych pojemnikiem kalibrowanym, obejmują nie tylko powierzchnię zbiornika, ale też głębsze warstwy wody, z warstwą przydenną włącznie. Z tego powodu spodziewano się, że we wszystkich mikrosiedliskach badanych zbiorników, to jest w strefie otwartej toni wodnej, a także wśród helofitów, elodeidów i nymfeidów, pobór prób z całego przekroju wody, obejmujący strefy zróżnicowane w profilu pionowym, będzie bardziej skuteczny aniżeli pobór prób wyłącznie z powierzchni stawu. Za przewagą skuteczności poboru prób z całego przekroju wody przemawia także fakt, że wiele gatunków zooplanktonu uważanych w Polsce za rzadkie jest

jednocześnie opisywanych jako taksony ściśle związane z dnem zbiorników. Gatunki te zwykle nie są spotykane w przypowierzchniowych strefach zbiorników wodnych (Radwan i in., 2004; Rybak i Błędzki, 2010), dlatego pobór prób czerpaczem rurowym może okazać się metodą bardziej efektywną dla szacowania bogactwa gatunkowego zgrupowań organizmów drobnych zbiorników wodnych w porównaniu z poborem prób wyłącznie z powierzchni stawu.

Badania prowadzone w obrębie jezior wskazują, iż dokładna analiza zgrupowań zooplanktonu z uwzględnieniem wszystkich mikrosiedlisk pozwala na odnotowanie bardzo dużego bogactwa gatunkowego (Dumont i Segers, 1996). Jednakże temat wyboru charakterystycznych i reprezentatywnych stanowisk badawczych dla poszczególnych stref w zbiornikach wodnych jest nadal dyskutowany. W większości badań ekologicznych stosuje się losowy pobór prób, który jest uważany za najbardziej obiektywny (Southwood i Henderson, 2009). Jednakże zdarza się, iż dostęp do niektórych drobnych zbiorników wodnych, szczególnie śródleśnych, może być utrudniony. W takich przypadkach prowadzenie badań w obrębie całej misy stawu może być niemożliwe. W związku z tym niejednokrotnie zdecydowanie łatwiej i szybciej jest pobrać próby z samego brzegu stawu, co wyklucza losowość wyznaczania stanowiska badawczego. Celowy sposób zbierania materiału z jednego miejsca przy brzegu oczka wodnego, bez wypływania w głąb zbiornika, jest praktyczny i pozwala zaoszczędzić czas, dlatego stosuje go wielu badaczy. W badaniach hydrobiologicznych istnieje również trzeci sposób poboru materiału – we wcześniej wyznaczonych transektach poprowadzonych wzdłuż gradientu poszczególnych parametrów środowiskowych, np. zasolenia, temperatury wody, produkcji pierwotnej czy dostępności światła (Albaina i Irigoien, 2004, Laspoumaderes i in., 2013; Pothoven i Fahnenstiel, 2014). Pomimo iż tego typu badania dotyczą głównie dużych ekosystemów wodnych, takich jak jeziora, morza i oceany, transektowy pobór prób jest także stosowany w badaniach stawów (np. Taylor i Berger, 1980; Steiner, 2005; Audet i in., 2013; Nieoczym i Kloskowski, 2014). Metoda ta potencjalnie pozwala uzyskać materiał ze zróżnicowanych siedlisk i może obejmować część stanowisk wchodzących w skład zarówno losowego, jak i celowego poboru prób (przy brzegu). Transektowy pobór prób może także uwzględniać wcześniej wyznaczone dodatkowe stanowiska, które w przypadku zbierania materiału w sposób losowy czy celowy mogą nie być ujęte. W związku z tym, iż powyższe metody poboru prób są szeroko stosowane na świecie (szczególnie losowy i transektowy pobór prób), podjęto prace mające na celu porównanie ich skuteczności w obrębie homogenicznej toni wodnej stawów oraz wśród

jednorodnego płatu elodeidów jako siedliska o wysokim stopniu komplikacji architektury przestrzennej. W związku z tym, że losowy pobór prób – jako najbardziej obiektywny – pozwala na uniknięcie błędu ze strony badacza, założono, że próby losowe będą najlepiej charakteryzować strukturę zooplanktonu badanych stawów w stosunku do poboru prób w transekcie oraz w sposób celowy (przy brzegu stawu).

Wyniki badań wielu autorów wskazują na fakt, iż szacowane wartości bogactwa oraz różnorodności taksonomicznej zgrupowań zooplanktonu wzrastają wraz z intensywnością pobierania prób. W badaniach hydrobiologicznych zalecany jest pobór materiału w kilku powtórzeniach. Jednocześnie podkreśla się stosunkowo dużą zmienność w obrębie poszczególnych podprób zooplanktonowych (Žadin, 1966, de Bernardi, 1984; Fasham 1978; Malone i McQueen, 1983; Makoto i Tsutomu, 1984). Słuszność poboru kilku powtórzeń prób planktonowych jest postulowana szczególnie w przypadku zbierania materiału do celów monitoringowych (Wilk-Woźniak i Marshall, 2009). Materiał do badań nad zgrupowaniami zwierząt planktonowych bardzo często jest pobierany w trzech powtórzeniach. Ponadto m.in. Chengalath i Koste (1983) oraz Muirhead i in. (2006) wykazali, iż wraz ze wzrostem liczby podprób, wzrasta liczba odnotowanych gatunków, w tym szansa na zaobserwowanie gatunków uważanych za rzadkie. Jednakże wielu badaczy ogranicza liczbę pobieranych podprób, których analizy bywają bardzo czasochłonne, szczególnie w przypadku materiału pochodzącego ze stref hydromakrofitów odznaczających się z reguły obfitym występowaniem zooplanktonu (Jenkins i Buikema, 1998; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006b; de Bie i in., 2008; León i in., 2010). Niektórzy badacze (np. Muirhead i in., 2006) sugerują także, iż nawet bardzo duża liczba powtórzeń może nie być reprezentatywna. W związku z powszechnością stosowania trzech replikacji dla prób zooplanktonowych pochodzących z jezior, założono, że jest to optymalna liczba podprób także w przypadku materiału pobieranego z homogenicznej toni wodnej stawów. Natomiast ze względu na ogromną heterogeniczność stref stawów związanych z kępami roślin wodnych trzy powtórzenia mogą nie być wystarczające do prawidłowego oszacowania struktury gatunkowej zwierząt litoralowych. Z tego powodu podjęto prace mające na celu porównanie skuteczności zbierania materiału w trzech i pięciu powtórzeniach w losowo wybranych punktach z wielokrotnym (dziesięciokrotnym) poborem prób w jednym miejscu danego stanowiska w strefie otwartej toni wodnej oraz wśród jednolitego, gęstego płatu elodeidów. Jednocześnie założono, iż w celu prawidłowego oszacowania średniego bogactwa i różnorodności taksonomicznej oraz liczebności zgrupowań wrotków, wioślarek i widłonogów pobrany materiał należy poddać dokładnej analizie,

uwzględniającej nie mniej niż 1 ml badanej próby, co odpowiada 1 L wody stawowej. Gruntowna analiza pobranego materiału może przyczynić się bowiem do odnotowania dużej liczby gatunków, w tym także gatunków nieczęsto spotykanych wśród przedstawicieli planktonu zwierzęcego. Sprzyjać temu może również intensywny pobór prób z zastosowaniem wielu zróżnicowanych metod. Z drugiej strony założono również, że uznawanie wielu gatunków heleoplanktonowych za rzadkie może nie być słuszne i może wynikać jedynie z nieczęstego ich obserwowania w dużych ekosystemach wodnych stanowiących podstawę do większości opracowań ekologicznych dla poszczególnych gatunków. Uwzględnienie w poniższej pracy wielu mikrosiedlisk w drobnych zbiornikach wodnych stanowi zatem nie tylko próbę rozstrzygnięcia kwestii metodycznych, lecz także weryfikacji poszczególnych gatunków zooplanktonu uważanych za rzadkie w skali kraju. Z uwagi na to, iż obecność ryb silnie wpływa na funkcjonowanie ekosystemów wodnych (m.in. Reinertsen i in., 1990; Holmlund i Hammer, 1999; Donald i in., 2001), badania prowadzono zarówno w obrębie zarybionych, jak i bezrybnych oczek śródpolnych. Presja drapieżników kręgowych istotnie oddziałuje na strukturę zgrupowań zooplanktonu, wymusza migrację zwierząt planktonowych, często jest także przyczyną zmiany ich rozmiarów ciała (Brooks i Dodson, 1965; Lauridsen i in., 1996; Burks i in., 2002; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006a). Z tego powodu w poniższej pracy uwzględniono czynnik presji ze strony ryb lub jej braku dla szacowania parametrów biocenotycznych zgrupowań zooplanktonu.

2. CELE I HIPOTEZY BADAWCZE

Głównymi celami pracy były:

1. Szczegółowa analiza struktury jakościowej i ilościowej zgrupowań wrotków, wioślarek i widłonogów oraz wybranych wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej tych grup zwierząt w poszczególnych siedliskach (toń, elodeidy, helofity i nymfeidy) zarybionych i bezrybnych stawów śródpolnych.
2. Porównanie struktury zgrupowań zooplanktonu w zależności od zastosowanej metody poboru prób z uwzględnieniem różnorodnych siedlisk oraz obecności lub braku drapieżników kręgowych w stawach śródpolnych.

Sformułowano następujące hipotezy oraz szczegółowe cele badawcze:

Hipoteza 1. Pobór prób zooplanktonu stawowego z kolumny wody, uwzględniający zróżnicowane mikrosiedliska w profilu pionowym, pozwala odnotować większe bogactwo gatunkowe oraz wyższe liczebności wrotków, wioślarek i widłonogów w porównaniu z próbami pobranymi z samej powierzchni drobnych zbiorników wodnych.

Cel 1. Porównanie skuteczności poboru prób zooplanktonowych wyłącznie z powierzchni oraz z całej kolumny wody w toni wodnej oraz na stanowiskach zdominowanych przez makrofity (wśród elodeidów, helofitów i nymfeidów).

Hipoteza 2. Losowy pobór prób pozwala odnotować najbogatszą strukturę gatunkową oraz najwyższe zagęszczenia zooplanktonu.

Cel 2. Porównanie skuteczności poboru prób zooplanktonowych ze strefy toni wodnej i spośród elodeidów w sposób losowy, celowy oraz transektowy.

Hipoteza 3. Optymalną liczbą powtórzeń dla prób zooplanktonowych pochodzących z homogenicznej toni wodnej stawów, podobnie jak dla strefy pelagialu jezior, są trzy replikacje. Ze względu na znaczny stopień heterogeniczności strefy litoralu, trzy powtórzenia nie są wystarczające do prawidłowego oszacowania struktury gatunkowej zooplanktonu zasiedlającego płat roślinny.

Cel 3. Porównanie skuteczności próbkowania w trzech i pięciu powtórzeniach w losowo wybranych punktach z wielokrotnym (dziesięciokrotnym) próbkowaniem w jednym miejscu danego stanowiska.

Hipoteza 4. W celu prawidłowego oszacowania liczby gatunków zwierząt planktonowych przeanalizowanie mniej niż 1 ml próby, odpowiadającej 1 litrowi próby stawowej, nie jest wystarczające.

Cel 4. Porównanie skuteczności analizowania prób o zróżnicowanej objętości (0,25 ml, 0,5 ml, 0,75 ml i 1 ml).

Hipoteza 5. Status wielu gatunków uważanych za rzadkie w Polsce nie wynika z ich sporadycznego występowania, lecz z niedoboru badań nad zooplanktonem drobnych zbiorników wodnych, a w szczególności zooplanktonem zasiedlającym strefę roślin wodnych.

Cel 5. Analiza frekwencji wybranych gatunków zooplanktonu pod kątem weryfikacji ich statusu „rzadki lub nieczęsto notowany w Polsce”.

3. TEREN BADAŃ

Badania przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym (03-05 sierpnia 2012 r.) w obrębie stawów śródpolnych zlokalizowanych w powiecie szamotulskim (gmina Szamotuły, województwo wielkopolskie). Na podstawie badań pilotażowych przeprowadzonych w 2011 r. do badań wybrano siedem zbiorników:

- cztery sztuczne zbiorniki we wsi Koźle (stawy K2, K3, K4 i K5; N 52°34'27.35' E 16°23'55.77'),
- dwa naturalne zbiorniki we wsi Lubosina (stawy L1 i L2; N 52°30'56.15' E 16°22'28.05') oraz
- jeden zbiornik naturalny we wsi Brodziszewo (staw B1; N 52°34'9.04' E 16°30'55.95') (Ryc. 1).

Próby pobierano w godzinach dziennych przy temperaturze powietrza 29°C i niewielkim zachmurzeniu.

Bezpośrednia zlewnia analizowanych stawów była intensywnie użytkowana rolniczo przez prywatnych gospodarzy (zlewnia zbiorników B1, K2, K3 K4 i K5) lub przez Rolniczą Spółdzielnię Produkcyjną (zlewnia zbiorników L1 i L2). Na otaczających stawy polach uprawiano rośliny zbożowe, przede wszystkim pszenicę. W obrębie bezpośredniej zlewni pięciu spośród badanych zbiorników nasadzono od jednego (staw L1) do ośmiu drzew (staw B1), których obecność mogła powodować zacienienie od około 1% (staw L1) do około 25% powierzchni zbiornika (stawy K5 i B1). Powierzchnia pozostałych trzech stawów była zacieniona przez drzewa w około 10%.

Analizowane zbiorniki wodne były stawami nieprzepływowymi, zasilanymi wodami opadowymi oraz podziemnymi. Charakteryzowały się także niewielką powierzchnią, nieprzekraczającą 0,13 ha (od 3,8 do 12,5 a), oraz maksymalną głębokością w zakresie od 0,6 do 1,5 m. Zawartość związków biogenych oraz wysokie koncentracje chlorofilu *a* w wodzie wskazywały na eutroficzny charakter badanych zbiorników. Wartości parametrów fizycznych i chemicznych wody w obrębie poszczególnych stanowisk badawczych przedstawia zestawienie tabelaryczne (Tab. 1).

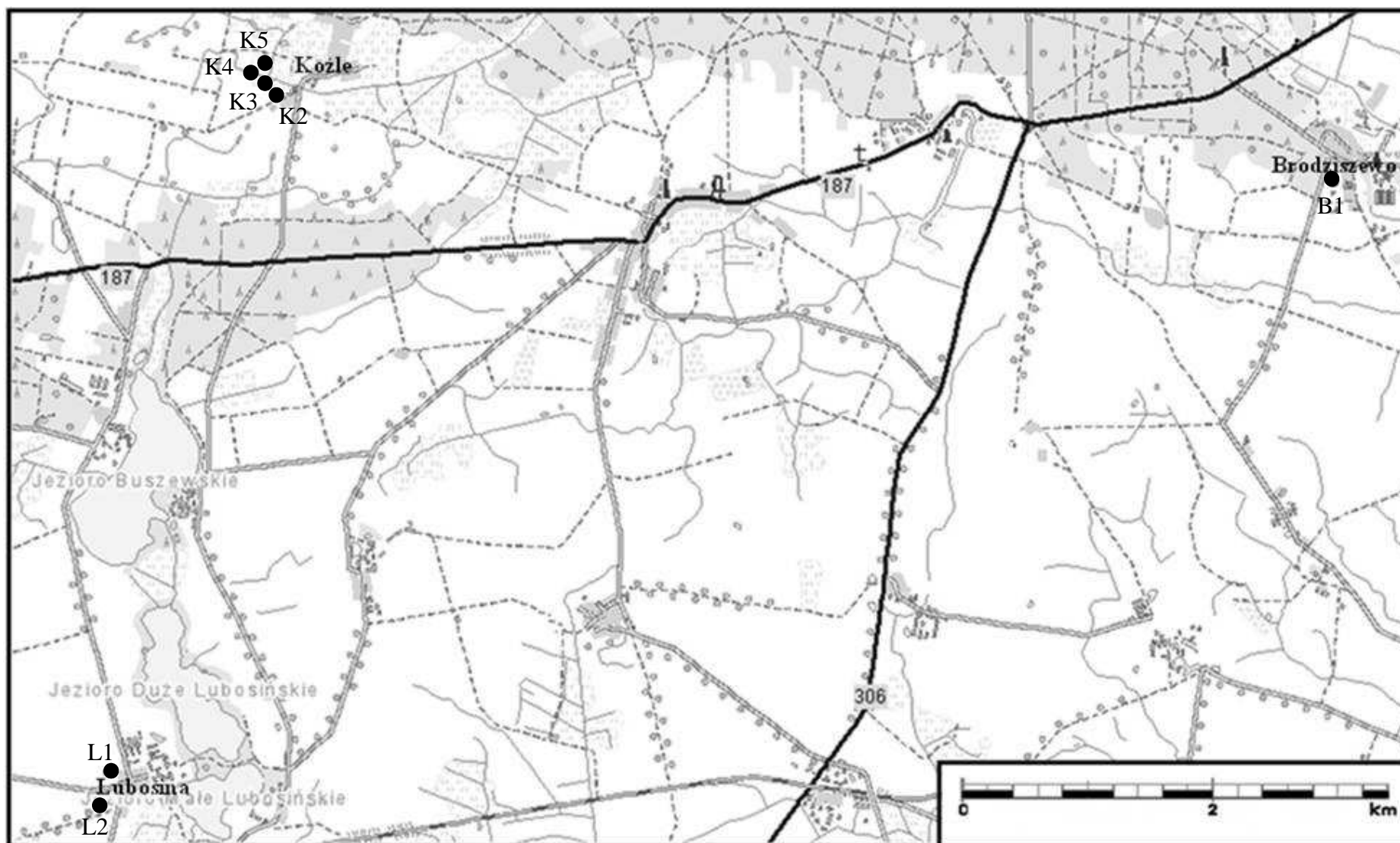
Wszystkie badane zbiorniki odznaczały się również obfitym występowaniem roślin wodnych: elodeidów (cztery zbiorniki), helofitów (sześć zbiorników) i nymfeidów (jeden zbiornik). Pięć spośród badanych stawów charakteryzowało się także obecnością otwartej toni

wodnej oraz było użytkowanych wędkarsko w przeciwieństwie do dwóch pozostałych, całkowicie przerośniętych hydromakrofitami zbiorników bezrybnych. Stawy B1, K2, K4, K5 i L1 były regularnie zarybiane.

Strefa roślin szuwarowych otaczała prawie każdy z badanych stawów i dodatkowo w wielu miejscach wraz z elodeidami tworzyła mozaikę roślin. W przeciwieństwie do stawów bezrybnych, zbiorniki zarybione odznaczały się wąskim (do 1 m szerokości) pasem helofitów, który był najmniej obfity w zbiorniku K4 (maksymalnie do 0,5 m szerokości, około 15% pokrycia powierzchni stawu). Najbardziej reprezentatywne płaty roślin wynurzonych odnotowano w obrębie zbiornika K3 (około 45% pokrycia powierzchni stawu). W strefie helofitów zbiorników zarybionych znajdowało się po jednym miejscu przeznaczonym do wędkowania, gdzie rośliny wynurzone były nieznacznie przeredzone w celu utworzenia dojścia do łowiska.

Strefa elodeidów, obecna w czterech spośród badanych oczek śródpolnych, także charakteryzowała się znaczną zmiennością pomiędzy poszczególnymi zbiornikami. Najmniej obfite płaty roślin zanurzonych występowały w zarybionym stawie K4 (około 5% pokrycia powierzchni zbiornika), podczas gdy staw L2 był przerośnięty prawie wyłącznie elodeidami (90% pokrycia powierzchni zbiornika).

Najrzadziej obserwowaną strefą były nymfeidy odnotowane wyłącznie w zbiorniku L1, gdzie odznaczały się one stosunkowo niewielkim udziałem – około 10% pokrycia powierzchni stawu. Natomiast procentowy udział strefy otwartej toni wodnej zawierał się w granicach od 5% w zbiorniku B1 do aż 80% w stawie L1 (Tab. 1).



Ryc. 1. Lokalizacja wsi Koźle, Lubosina i Brodziszewo: ● - umiejscowienie analizowanych stawów (źródło: www.geoportal.gov.pl)

Tab. 1. Wartości parametrów fizycznych i chemicznych wody oraz wybranych parametrów morfometrycznych badanych stawów z uwzględnieniem występowania lub braku ryb (Oznaczenia stanowisk badawczych: Toń – otwarta toń wodna; Acal – *Acorus calamus* (L.), Cdem – *Ceratophyllum demersum* (L.), Pamph – *Polygonum amphibium* (L.), Paus – *Phragmites australis* (Cav.), Slac – *Schoenoplectus lacustris* (L.), Tlac – *Typha latifolia* (L.); Oznaczenia czynników środowiskowych: Udz. proc. – szacunkowy udział procentowy poszczególnych siedlisk, Temp – temperatura wody, O₂ – nasycenie wody tlenem, pH – odczyn wody, Przew. elek. – przewodnictwo elektrolityczne, Widz – widzialność krążka Secchiego, TP – fosfor całkowity, PO₄ - ortofosforany, NO₂ – azotyny, NO₃ – azotany, NH₄ – azot amonowy, Chl *a* – chlorofil *a*, Seston – sucha masa sestonu, Pow – powierzchnia zbiornika, Głęb – głębokość maksymalna)

		B1				K2				K3		K4			K5		L1			L2	
		Toń	Cdem	Slac	Tlac	Toń	Paus	Slac	Tlac	Cdem	Tlac	Toń	Cdem	Tlac	Toń	Tlac	Toń	Acal	Pamph	Cdem	Tlac
Udz. proc.	[%]	5	80	5	20	60	20	5	15	55	45	80	5	15	60	40	70	20	10	90	10
Temp	[°C]	23,6	24,2	25,0	25,0	22,5	23,3	22,6	22,6	24,3	26,1	27,2	29,6	26,5	27,0	26,2	22,6	23,0	23,2	20,2	21,0
O ₂	[mg L ⁻¹]	5,3	6,1	4,3	2,8	4,5	4,5	6,9	4,8	4,5	4,0	6,3	10,5	7,1	13,2	9,3	7,8	2,7	7,5	0,7	0,8
pH	-	7,74	7,85	7,88	7,88	7,26	7,70	7,49	7,63	9,04	8,90	8,27	8,90	8,64	8,34	8,29	8,17	7,68	8,03	7,56	7,5
Przew. elek.	[μS cm ⁻³]	593	590	593	592	484	485	485	487	330	315	318	266	321	585	595	260	261	256	263	270
Widz	[m]	do dna				0,70				do dna		0,60			0,70		0,30			do dna	
TP	[mg L ⁻¹]	0,43	0,08	0,42	0,17	0,06	0,06	0,05	0,06	0,41	0,05	0,14	0,17	0,36	0,30	0,13	0,86	0,51	0,66	0,90	0,88
PO ₄	[mg L ⁻¹]	0,02	0,02	0,03	0,03	0,78	0,83	0,81	0,81	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,04	0,03	0,24	0,31	0,38	1,70	1,70
NO ₂	[mg L ⁻¹]	0,003	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,002	0,205	0,228	0,191	0,004	0,003
NO ₃	[mg L ⁻¹]	0,49	0,48	0,49	0,48	0,49	0,44	0,52	0,45	0,43	0,48	0,42	0,44	0,48	0,47	0,43	0,21	0,58	0,55	0,47	0,49
NH ₄	[mg L ⁻¹]	1,13	0,98	1,11	0,95	1,03	0,93	0,85	8,85	7,47	7,07	2,91	3,98	12,40	1,84	1,19	2,91	2,78	7,35	11,97	11,35
Chl <i>a</i>	[μg L ⁻¹]	44,50	46,67	62,75	126,14	63,17	62,71	72,33	75,42	103,78	31,95	18,57	26,00	12,87	93,61	101,69	365,50	273,21	390,96	121,71	103,54
Seston	[mg dm ⁻³]	1,33	2,32	0,86	0,46	0,88	0,70	0,97	0,88	1,55	1,28	1,03	1,80	0,98	1,63	1,33	6,93	3,73	5,00	2,45	2,11
Pow	[a]	12,5				7,8				4,7		7,8			3,8		8,1				
Głęb	[m]	0,60				1,00				0,75		1,15			1,20		1,50			6,4 1,20	
Ryby		+				+				-		+			+		+			-	

4. METODY BADAŃ

Metody badań terenowych

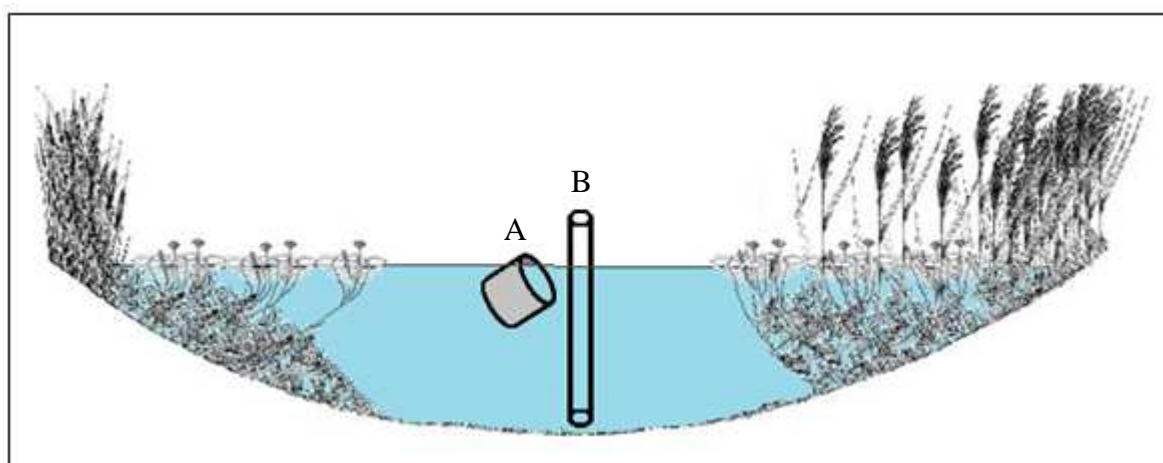
W 2011 r. biorąc pod uwagę najwyższy udział płatów roślinnych oraz po przeprowadzeniu wstępnej analizy jakościowej i ilościowej zooplanktonu do badań w ramach niniejszej pracy doktorskiej wytypowano dziesięć stawów śródpolnych zlokalizowanych w powiecie szamotulskim. Jednakże, mimo wcześniejszej obecności, w obrębie dwóch spośród tych zbiorników w roku 2012 nie odnotowano występowania płatów hydromakrofitów, co było skutkiem wprowadzenia do nich amura białego (*Ctenopharyngodon idella* Val.). Zgoda na dostęp do kolejnego oczka wodnego została odwołana przez właściciela terenu. W związku z tym do zasadniczej części badań włączono siedem drobnych zbiorników wodnych (Rozdział 3).

Próby pobrano w dniach 03-05 sierpnia 2012 r. z jednolitych płatów roślin wodnych (elodeidów, helofitów i nymfeidów) oraz z otwartej toni wodnej w obrębie poszczególnych stawów (staw B1 – 4 stanowiska badawcze: toń, rogatek sztywny – *Ceratophyllum demersum*, oczeret jeziorny – *Schoenoplectus lacustris*, pałka szerokolistna – *Typha latifolia*; staw K2 – 4 stanowiska badawcze: toń, trzcina pospolita – *Phragmites australis*, *S. lacustris*, *T. latifolia*; staw K3 – 2 stanowiska badawcze: *C. demersum*, *T. latifolia*; staw K4 – 3 stanowiska badawcze: toń, *C. demersum*, *T. latifolia*; staw K5 – 2 stanowiska badawcze: toń, *T. latifolia*; staw L1 – 3 stanowiska badawcze: toń, tatarak zwyczajny – *Acorus calamus*, rdest zimnowodny – *Polygonum amphibium*; staw L2 – 2 stanowiska badawcze: *C. demersum*, *T. latifolia*). Podczas prac terenowych oszacowano procentowy udział poszczególnych mikrosiedlisk (otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów) w obrębie każdego zbiornika wodnego.

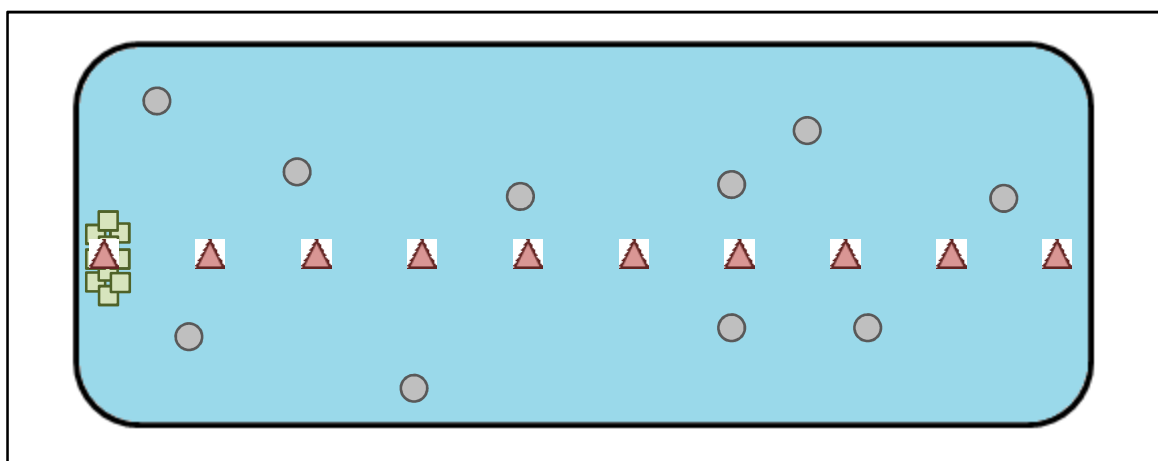
Do analiz zooplanktonu każdorazowo pobierano po trzy powtórzenia (próbki) o objętości 5 litrów przy użyciu dwóch typów czerpaczy: pojemnika kalibrowanego (próby powierzchniowe) oraz czerpacza rurowego (próby z całej kolumny wody) (n=120) (Ryc. 2). Dodatkowo wyznaczono jeden zbiornik zdominowany przez otwartą toń wodną (staw L1) oraz jeden zbiornik całkowicie przerośnięty elodeidami (staw K3), gdzie przy użyciu pojemnika kalibrowanego pobrano po 10 powtórzeń (próbek) o objętości 5 litrów w sposób losowy, transektowy oraz celowy (próby z toni wodnej: n=30, próby z elodeidów n=30) (Ryc. 3). Pobrany materiał zooplanktonowy został zagęszczony przy użyciu siatki planktonowej

o średnicy oczek 45 μm oraz natychmiast utrwalony czteroprocentowym roztworem formaliny.

Każdorazowo, w obrębie wszystkich stanowisk badawczych, mierzono parametry fizyczne wody (temperaturę, koncentrację tlenu, odczyn pH, przewodnictwo elektrolityczne oraz widzialność krążka Secchiego) oraz pobierano próby do analiz zawartości związków biogennych, suchej masy sestonu i chlorofilu *a* w wodzie (n=19).



Ryc. 2. Schemat poboru próbek przy użyciu pojemnika kalibrowanego (A) oraz czerpacza rurowego (B) na przykładzie poboru próbek z otwartej toni wodnej



Ryc. 3. Schemat poboru próbek w sposób losowy: \circ , celowy: \square i transektowy: \triangle

Metody badań laboratoryjnych

Jakościowa i ilościowa analiza zooplanktonu została przeprowadzona przy użyciu mikroskopu świetlnego Olympus CX31, w oparciu o klucze do oznaczania wrotków (Radwan i in., 2004) oraz wioślarek i widłonogów (Rybak i Błędzki, 2010), przy czym w stosunku do larwalnych form widłonogów (naupliusy i kopepodity) zastosowano wyłącznie analizę ilościową. W tym celu utrwalone próbki sedymentowano, po czym analizowano skład gatunkowy oraz liczebność zooplanktonu w 1 mililitrze każdego powtórzenia, na który składały się cztery preparaty, w niniejszej pracy nazwane „podpróbami” (każda po 0,25 ml).

Dla każdej próbki oraz podpróby całkowitą liczbę taksonów oraz liczebność ogólną wrotków, wioślarek i widłonogów przeliczono na wartości odpowiadające 1 litrowi wody.

Oddzielnie dla każdej grupy zwierząt określono strukturę dominacji, gdzie za dominujące taksony uznano te o liczebności ogólnej przekraczającej 10% całkowitego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt; przy czym w obrębie zgrupowania widłonogów strukturę dominacji określono wyłącznie dla postaci dorosłych *Copepoda*.

Oddzielnie dla wrotków, wioślarek i widłonogów obliczono również wartości wybranych wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej (Tab. 2).

W obrębie wszystkich stanowisk badawczych, oznaczono zawartość następujących związków biogennych: fosforu ogólnego, ortofosforanów, azotu amonowego, azotanowego i azotynowego, zgodnie ze Standardowymi Metodami Badań Wody i Ścieków (American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1998). Ponadto dla każdego stanowiska badawczego określono zawartość chlorofilu *a* w wodzie, w oparciu o metodę etanolową (PN-ISO 10260).

Tab. 2. Wykaz analizowanych wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej wraz z wykazem skrótów używanych w pracy (za: Krebs, 1999)

	Nazwa	Wzór	Oznaczenia wzoru	Źródło	Skrót
Wskaźniki różnorodności taksonomicznej	Wskaźnik Shannona-Weavera	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$	S – całkowite bogactwo gatunkowe, p _i – stosunek liczby osobników danego gatunku do liczby wszystkich osobników ze wszystkich gatunków	Shannon i Weaver, 1963	H'
	Wskaźnik Simpsona	$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$	S – całkowite bogactwo gatunkowe, n _i – liczba osobników i-tego gatunku, N – całkowita liczebność osobników	Simpson, 1949	D
	Wskaźnik Fishera	$\alpha = \frac{N(1 - x)}{x}$	N – całkowita liczebność osobników w próbie, x – współczynnik ciągu logarytmicznego	Fisher i in., 1943	α
Wskaźniki równocенności taksonomicznej	Wskaźnik Pielou	$Ev H' = \frac{H'}{H'_{max}}$	H' – wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera, H' _{max} – maksymalna wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera	Pielou, 1966	Ev H'
	Wskaźnik Simpsona	$Ev D = \frac{1/D}{S}$	D – maksymalna wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Simpsona, S – całkowite bogactwo gatunkowe	Smith i Wilson, 1996	Ev D
	Wskaźnik Smitha i Wilsona	$E_{var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan\left\{ \frac{\sum_{i=1}^S (\log_e n_i) - \sum_{j=1}^S \log_e \left(\frac{n_j}{S}\right)}{S} \right\}} \right]$	n _i – liczba osobników danego gatunku w i-tej próbie, n _j – liczba osobników danego gatunku w j-tej próbie, S – całkowite bogactwo gatunkowe	Smith i Wilson, 1996	E var

Metody statystyczne

Skuteczność poboru prób dla szacowania bogactwa i zróżnicowania taksonomicznego oraz liczebności ogólnych wrotków, wioślarek i widłonogów, jak również zagęszczenia dominujących taksonów zooplanktonu, testowano w obrębie poszczególnych siedlisk, dzieląc materiał badawczy na próby pochodzące ze stawów rybnych (otwarta toń wodna: $n=30$, elodeidy: $n=12$, helofity: $n=48$, nymfeidy: $n=6$) i bezrybnych (elodeidy: $n=12$, helofity: $n=6$). W strefie roślin o liściach pływających nie odnotowano występowania wioślarek, w związku z czym porównania wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej dla tej grupy zwierząt wykonywano wyłącznie pomiędzy strefą otwartej toni wodnej, elodeidami i helofitami. Podobnie, z uwagi na obserwowanie wśród nymfeidów wyłącznie jednego gatunku widłonoga, analiza wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zgrupowania *Copepoda* nie była możliwa dla tego siedliska. Wartości wszystkich indeksów dla wrotków analizowano, uwzględniając wszystkie mikrosiedliska (strefę toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów).

W celu porównania efektywności poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego, zastosowano test U-Manna-Withneya dla dwóch prób niezależnych. Skuteczność poboru prób w sposób losowy, celowy i transektowy natomiast analizowano oddzielnie dla strefy otwartej toni wodnej ($n=30$) i strefy elodeidów ($n=30$) przy użyciu testu Kruskala-Wallisa dla wielu prób niezależnych oraz testu porównań wielokrotnych.

Próby pobrane losowo w 10 powtórzeniach zostały również wykorzystane do porównania skuteczności poboru trzech, pięciu i dziesięciu próbek oddzielnie dla strefy otwartej toni wodnej oraz elodeidów. W tym celu, spośród dziesięciu próbek pobranych w sposób losowy z danej strefy ekologicznej zbiornika, losowo wytypowano trzy oraz pięć powtórzeń i porównano je ze zbiorem wszystkich dziesięciu próbek przy użyciu testu Kruskala-Wallisa oraz testu porównań wielokrotnych (strefa otwartej toni wodnej: $n=18$, strefa elodeidów: $n=18$).

Skuteczność analizowania jednej, dwóch, trzech i czterech podprób (odpowiednio: 0,25 ml, 0,5 ml, 0,75 ml i 1 ml preparatu z każdego powtórzenia poszczególnej próby; $n=472$) porównywano przy użyciu testu Kruskala-Wallisa oraz testu porównań wielokrotnych.

Dla badanych parametrów biocenotycznych oraz dla taksonów, których liczebności różniły się istotnie ($p<0,05$) pomiędzy próbami pobranymi odrębnymi technikami, wykonano

wykresy w oparciu o wartość średnią, z uwzględnieniem błędu standardowego od średniej. Powyższe analizy statystyczne wykonano w programie Statistica (wersja 10).

Ponadto, w celu przetestowania zależności pomiędzy poszczególnymi metodami poboru prób (przy użyciu czerpacza rurowego i pojemnika kalibrowanego), rodzajem siedliska i obecnością ryb w zbiorniku a parametrami biocenotycznymi zgrupowań zooplanktonu oraz zagęszczeniem gatunków dominujących, po zlogarytmowaniu danych przeprowadzono analizę redundancji (RDA). W ten sam sposób przeanalizowano zależności pomiędzy porównywanymi metodami poboru prób, rodzajem mikrosiedliska i obecnością ryb w zbiorniku a zagęszczeniem gatunków dominujących. Analiza redundancji została także użyta do określenia relacji parametrów biocenotycznych zgrupowań zooplanktonu i dominantów w stosunku do poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie otwartej toni wodnej oraz wśród elodeidów. Istotność poszczególnych czynników dla układu danych została zbadana przy użyciu testu Monte Carlo (liczba permutacji = 999). Powyższe analizy zostały wykonane przy użyciu programu Canoco 5.0.

Analizy laboratoryjne i statystyczne przeprowadzono w Zakładzie Ochrony Wód Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

5. WYNIKI

5.1. SYSTEMATYCZNY WYKAZ GATUNKÓW

Typ: *Rotifera*

Gromada: *Digononta*

Rząd: *Bdelloidea*

Rodzina: *Philodinidae*

Rodzaj: *Dissotrocha*

Rodzaj: *Philodina*

Gromada: *Monogononta*

Rząd: *Collothecacea*

Rodzina: *Collothecidae*

Rodzaj: *Collotheca*

Rząd: *Flosculariacea*

Rodzina: *Hexarthidae*

Rodzaj: *Hexarthra*

Gatunek: *Hexarthra mira* (Hudson, 1871)

Rodzina: *Conochilidae*

Rodzaj: *Conochilus*

Gatunek: *Conochilus unicornis* (Rousselet, 1892)

Rodzina: *Filiniidae*

Rodzaj: *Filinia*

Gatunek: *Filinia brachiata* (Rousselet, 1901)

Gatunek: *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834)

Rodzina: *Testudinellidae*

Rodzaj: *Testudinella*

Gatunek: *Testudinella elliptica* (Ehrenberg, 1834)

Gatunek: *Testudinella mucronata* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Testudinella parva* (Ternetz, 1892)

Gatunek: *Testudinella patina* (Hermann, 1783)

Gatunek: *Testudinella truncata* (Gosse, 1886)

Rodzaj: *Pompholyx*

Gatunek: *Pompholyx complanata* (Gosse, 1851)

Gatunek: *Pompholyx sulcata* (Hudson, 1885)

Rząd: *Ploimida*

Rodzina: *Dicranophoridae*

Rodzaj: *Dicranophorus*

Rodzaj: *Encentrum*

Rodzina: *Asplanchnidae*

Rodzaj: *Asplanchna*

Gatunek: *Asplanchna herrickii* (De Guerne, 1888)

Gatunek: *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850)

Rodzina: *Proalidae*

Rodzaj: *Proales*

Rodzina: *Epiphaniadae*

Rodzaj: *Epiphanes*

Gatunek: *Epiphanes brachionus* (Ehrenberg, 1837)

Rodzaj: *Proalides*

Gatunek: *Proalides tentaculatus* (De Beauchamp, 1907)

Rodzina: *Trichotriidae*

Rodzaj: *Trichotria*

Gatunek: *Trichotria pocillum* (Müller, 1776)

Gatunek: *Trichotria tetractis* (Ehrenberg, 1830)

Rodzina: *Brachionidae*

Rodzaj: *Anuraeopsis*

Gatunek: *Anuraeopsis fissa* (Gosse, 1851)

Rodzaj: *Brachionus*

Gatunek: *Brachionus angularis* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766)

Gatunek: *Brachionus diversicornis* (Daday, 1883)

Gatunek: *Brachionus quadridentatus* (Hermann, 1783)

Gatunek: *Brachionus rubens* (Ehrenberg, 1838)

Gatunek: *Brachionus urceolaris* (Müller, 1773)

Rodzaj: *Platyias*

Gatunek: *Platyias quadricornis* (Ehrenberg, 1832)

Rodzaj: *Keratella*

Gatunek: *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)

Gatunek: *Keratella quadrata* (Müller, 1786)

Gatunek: *Keratella testudo* (Ehrenberg, 18323)

Gatunek: *Keratella ticinensis* (Callerio, 1920)

Rodzina: *Colurellidae*

Rodzaj: *Colurella*

Gatunek: *Colurella adriatica* (Ehrenberg, 1831)

Gatunek: *Colurella colurus* (Ehrenberg, 1830)

Gatunek: *Colurella obtusa* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Colurella uncinata* (Müller, 1773)

Rodzaj: *Lepadella*

Gatunek: *Lepadella acuminata* (Ehrenberg, 1834)

Gatunek: *Lepadella elliptica* (Wulfert, 1939)

Gatunek: *Lepadella heterodactyla* (Fadeev, 1925)

Gatunek: *Lepadella ovalis* (Müller, 1786)

Gatunek: *Lepadella patella* (Müller, 1773)

Gatunek: *Lepadella quadricarinata* (Stenroos, 1898)

Gatunek: *Lepadella rhomboides* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Lepadella triptera* (Ehrenberg, 1830)

Rodzaj: *Squatinella*

Gatunek: *Squatinella mutica* (Ehrenberg, 1832)

Gatunek: *Squatinella rostrum* (Schmarda, 1846)

Rodzina: *Mytilinidae*

Rodzaj: *Mytilina*

Gatunek: *Mytilina crassipes* (Lucks, 1912)

Gatunek: *Mytilina mucronata* (Müller, 1773)

Gatunek: *Mytilina ventralis* (Ehrenberg, 1832)

Rodzaj: *Lophocharis*

Gatunek: *Lophocharis oxysternoon* (Gosse, 1851)

Rodzina: *Euchlanidae*

Rodzaj: *Euchlanis*

Gatunek: *Euchlanis calpida* (Myers, 1930)

Gatunek: *Euchlanis dilatata* (Ehrenberg, 1832)

Gatunek: *Euchlanis incisa* (Carlin, 1939)

Gatunek: *Euchlanis triquetra* (Ehrenberg, 1838)

Rodzaj: *Dipleuchlanis*

Gatunek: *Dipleuchlanis propatula* (Gosse, 1886)

Rodzina: *Lecanidae*

Rodzaj: *Lecane*

Gatunek: *Lecane aculeata* (Jakubski, 1912)

Gatunek: *Lecane arcuata* (Bryce, 1981)

Gatunek: *Lecane arcula* (Harring, 1914)

Gatunek: *Lecane bifurca* (Bryce, 1892)

Gatunek: *Lecane bulla* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Lecane closterocerca* (Schmarda, 1859)

Gatunek: *Lecane crepida* (Harring, 1914)

Gatunek: *Lecane curvicornis* (Murray, 1913)

Gatunek: *Lecane elsa* (Hauer, 1931)

Gatunek: *Lecane flexilis* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Lecane furcata* (Murray, 1913)

- Gatunek:** *Lecane hamata* (Stokes, 1986)
- Gatunek:** *Lecane inermis* (Bryce, 1892)
- Gatunek:** *Lecane ludwigii* (Eckstein, 1883)
- Gatunek:** *Lecane luna* (Müller, 1776)
- Gatunek:** *Lecane lunaris* (Ehrenberg, 1832)
- Gatunek:** *Lecane nana* (Murray, 1913)
- Gatunek:** *Lecane opias* (Harring i Myers, 1926)
- Gatunek:** *Lecane perpusilla* (Hauer, 1929)
- Gatunek:** *Lecane pyriformis* (Daday, 1905)
- Gatunek:** *Lecane quadridentata* (Ehrenberg, 1832)
- Gatunek:** *Lecane scutata* (Harring i Myers, 1926)
- Gatunek:** *Lecane stenroosi* (Meissner, 1908)
- Gatunek:** *Lecane subtilis* (Harring i Myers, 1926)
- Gatunek:** *Lecane tenuiseta* (Harring, 1914)
- Gatunek:** *Lecane ungulata* (Gosse, 1887)

Rodzina: *Trichocercidae*

Rodzaj: *Trichocerca*

- Gatunek:** *Trichocerca brachyura* (Gosse, 1851)
- Gatunek:** *Trichocerca dixon-nuttalli* (Jennings, 1903)
- Gatunek:** *Trichocerca iernis* (Gosse, 1887)
- Gatunek:** *Trichocerca musculus* (Hauer, 1936)
- Gatunek:** *Trichocerca myersi* (Hauer, 1931)
- Gatunek:** *Trichocerca porcellus* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Trichocerca pusilla* (Lauterborn, 1898)

Gatunek: *Trichocerca rattus* (Müller, 1776)

Gatunek: *Trichocerca similis* (Wierzejski, 1893)

Gatunek: *Trichocerca stylata* (Gosse, 1851)

Gatunek: *Trichocerca tenuior* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Trichocerca tigris* (Müller, 1786)

Gatunek: *Trichocerca vernalis* (Hauer, 1936)

Gatunek: *Trichocerca weberi* (Jennings, 1903)

Rodzaj: *Elosa*

Gatunek: *Elosa spinifera* (Wiszniewski, 1932)

Rodzaj: *Ascomorphella*

Gatunek: *Ascomorphella volvocicola* (Plate, 1886)

Rodzina: *Notommatidae*

Podrodzina: *Notommatinae*

Rodzaj: *Monommata*

Rodzaj: *Eosphora*

Gatunek: *Eosphora ehrenbergi* (Ehrenberg, 1832)

Rodzaj: *Enterolepa*

Gatunek: *Enterolepa lacustris* (Ehrenberg, 1830)

Rodzaj: *Cephalodella*

Gatunek: *Cephalodella auriculata* (Müller, 1773)

Gatunek: *Cephalodella carina* (Wulfert, 1959)

Gatunek: *Cephalodella catellina* (Müller, 1786)

Gatunek: *Cephalodella exigua* (Gosse, 1886)

Gatunek: *Cephalodella forficata* (Ehrenberg, 1832)

Gatunek: *Cephalodella gibba* (Ehrenberg, 1832)

Gatunek: *Cephalodella gibboides* (Wulfert, 1950)

Gatunek: *Cephalodella gigantea* (Remane, 1933)

Gatunek: *Cephalodella globata* (Gosse, 1887)

Gatunek: *Cephalodella megalcephala* (Glasscott, 1893)

Gatunek: *Cephalodella plicata* (Myers, 1924)

Gatunek: *Cephalodella sterea* (Gosse, 1887)

Gatunek: *Cephalodella tenuiseta* (Burn, 1890)

Gatunek: *Cephalodella ventripes* (Dixon-Nuttall, 1901)

Rodzaj: *Notommata*

Rodzaj: *Taphrocampa*

Gatunek: *Taphrocampa annulosa* (Gosse, 1851)

Gatunek: *Taphrocampa selenura* (Gosse, 1887)

Rodzina: *Gastropodidae*

Rodzaj: *Ascomorpha*

Gatunek: *Ascomporpha ecaudis* (Perty, 1850)

Rodzina: *Synchaetidae*

Rodzaj: *Synchaeta*

Gatunek: *Synchaeta pectinata* (Ehrenberg, 1832)

Gatunek: *Synchaeta tremula* (Müller, 1786)

Rodzaj: *Polyarthra*

Gatunek: *Polyarthra euryptera* (Wierzejski, 1891)

Gatunek: *Polyarthra major* (Burckhardt, 1900)

Gatunek: *Polyarthra minor* (Voigt, 1904)

Gatunek: *Polyarthra remata* (Skorikov, 1896)

Gatunek: *Polyarthra vulgaris* (Carlin, 1943)

Typ: *Arthropoda*

Podtyp: *Crustacea*

Gromada: *Branchiopoda*

Nadrząd: *Cladocera*

Rząd: *Ctenopoda*

Rodzina: *Sididae*

Rodzaj: *Sida*

Gatunek: *Sida crystallina* (Müller, 1776)

Rząd: *Anomopoda*

Rodzina: *Daphniidae*

Podrodzina: *Daphniinae*

Rodzaj: *Ceriodaphnia*

Gatunek: *Ceriodaphnia laticaudata* (Müller, 1867)

Gatunek: *Ceriodaphnia pulchella* (Sars, 1862)

Gatunek: *Ceriodaphnia quadrangula* (Müller, 1785)

Gatunek: *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine, 1820)

Rodzaj: *Daphnia*

Gatunek: *Daphnia cucullata* (Sars, 1862)

Gatunek: *Daphnia curvirostris* (Eylmann, 1887)

Gatunek: *Daphnia galeata* (Sars, 1864)

Gatunek: *Daphnia pulex* (Leydig, 1860)

Rodzaj: *Simocephalus*

Gatunek: *Simocephalus exspinosus* (De Geer, 1778)

Gatunek: *Simocephalus vetulus* (Müller, 1776)

Podrodzina: *Scapholeberinae*

Rodzaj: *Scapholeberis*

Gatunek: *Scapholeberis mucronata* (Müller, 1776)

Gatunek: *Scapholeberis rammneri* (Dumont i Pensaert, 1983)

Rodzina: *Bosminidae*

Rodzaj: *Bosmina*

Gatunek: *Bosmina longirostris* (Müller, 1785)

Rodzina: *Chydoridae*

Rodzaj: *Alonella*

Gatunek: *Alonella excisa* (Fischer, 1854)

Gatunek: *Alonella nana* (Baird, 1843)

Rodzaj: *Chydorus*

Gatunek: *Chydorus gibbus* (Sars, 1890)

Gatunek: *Chydorus sphaericus* (Müller, 1776)

Rodzaj: *Pleuroxus*

Gatunek: *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820)

Podrodzina: *Aloninae*

Rodzaj: *Acroperus*

Gatunek: *Acroperus harpae* (Baird, 1835)

Rodzaj: *Alona*

Gatunek: *Alona affinis* (Leydig, 1860)

Gatunek: *Alona guttata* (Sars, 1862)

Gatunek: *Alona rectangula* (Sars, 1862)

Rodzaj: *Oxyurella*

Gatunek: *Oxyurella tenuicaudis* (Sars, 1862)

Rodzaj: *Tretocephala*

Gatunek: *Tretocephala ambigua* (Lilljeborg, 1900)

Gromada: *Maxillopoda*

Podgromada: *Copepoda*

Infragromada: *Neocopepoda*

Nadrząd: *Podoplea*

Rząd: *Cyclopoida*

Rodzina: *Cyclopoidae*

Podrodzina: *Cuclopinae*

Rodzaj: *Acanthocyclops*

Gatunek: *Acanthocyclops robustus* (Sars, 1863)

Gatunek: *Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853)

Rodzaj: *Cryptocyclops*

Gatunek: *Cryptocyclops bicolor* (Sars, 1863)

Rodzaj: *Cyclops*

Gatunek: *Cyclops lacustris* (Sars, 1863)

Rodzaj: *Diacyclops*

Rodzaj: *Megacyclops*

Gatunek: *Megacyclops viridis* (Jurine, 1820)

Rodzaj: *Mesocyclops*

Gatunek: *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857)

Rodzaj: *Microcyclops*

Gatunek: *Microcyclops varicans* (Sars, 1863)

Rodzaj: *Thermocyclops*

Gatunek: *Thermocyclops dybowskii* (Landé, 1890)

Gatunek: *Thermocyclops ointhonoides* (Sars, 1863)

Podrodzina: *Eucyclopinæ*

Rodzaj: *Ectocyclops*

Gatunek: *Ectocyclops phaleratus* (Koch, 1838)

Rodzaj: *Eucyclops*

Gatunek: *Eucyclops macrurus* (Sars, 1863)

Gatunek: *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851)

Rodzaj: *Macrocyclops*

Gatunek: *Macrocyclops albidus* (Jurine, 1820)

Gatunek: *Macrocyclops fuscus* (Jurine, 1820)

Rodzaj: *Paracyclops*

Gatunek: *Paracyclops affinis* (Sars, 1983)

Gatunek: *Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853)

Rząd: *Harpacticoida*

Nadrząd: *Gymnoplea*

Rząd: *Calanoida*

Nadrodzina: *Diaptomoidea*

Rodzina: *Diaptomidae*

Podrodzina: *Diaptominae*

Rodzaj: *Eudiaptomus*

Gatunek: *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863)

Gatunek: *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg, 1888)

5.2. CHARAKTERYSTYKA STRUKTURY JAKOŚCIOWEJ ZOOPLANKTONU

W całym materiale badawczym, obejmującym całkowitą liczbę 180 prób, stwierdzono łącznie 175 taksonów zwierząt planktonowych (118 taksonów wrotków, 25 taksonów wioślarek i 20 taksonów widłonogów). Spośród wszystkich stwierdzonych taksonów, zdecydowana większość jest opisywana w literaturze jako taksony ściśle związane ze strefą makrofitów (65 gatunków wrotków, 19 gatunków wioślarek i 12 taksonów widłonogów), podczas gdy tylko 16 taksonów *Rotifera* i 3 gatunki *Copepoda* wykazują ściśle preferencje w kierunku otwartej toni wodnej. Pozostałe odnotowane gatunki to organizmy o szerokiej walencji ekologicznej, nie wykazujące specyficznych preferencji siedliskowych (Radwan i in., 2004; Rybak i Błędzki, 2010). Ponadto w obrębie całego materiału stwierdzono obecność dwóch gatunków wrotków charakterystycznych dla wód tropikalnych lub subtropikalnych (gatunki *Lecane aculeata* i *L. crepida*).

W obrębie badanych stawów stwierdzono także występowanie aż 28 gatunków wrotków uważanych za rzadkie (*Asplanchna herrickii*, *Cephalodella carina*, *C. gibboides*, *C. gigantea*, *C. globata*, *C. plicata*, *C. tenuisetata*, *Euchlanis calpida*, *Lecane bifurca*, *L. crepida*, *L. furcata*, *L. inermis*, *L. nana*, *L. opias*, *L. perpusilla*, *L. pyriformis*, *L. subtilis*, *Lepadella heterodactyla*, *Trichocerca iernis*, *T. vernalis*) lub nieczęsto notowane w Polsce (*Ascomorphella volvocicola*, *Elosa spinifera*, *Euchlanis triquetra*, *Lecane arcuata*, *L. elsa*, *L. stenroosi*, *Lepadella elliptica* i *Trichocerca stylata*) (Radwan i in., 2004). Trzy spośród oznaczonych gatunków wioślarek, Rybak i Błędzki (2010) opisują również jako rzadkie w skali kraju (*Daphnia curvirostris*, *Scapholeberis rammeri* i *Tretocephala ambigua*). Ponadto Jurasz (2008) opisuje kolejny gatunek wioślarki, *Chydorus gibbus*, jako rzadko występujący w Polsce.

Bogactwo gatunkowe *Rotifera* w poszczególnych próbach wahało się w granicach od 8 do 49 gatunków. Liczba gatunków *Cladocera* w analizowanych próbach wynosiła od 0 do 11, natomiast *Copepoda* od 0 do 8 taksonów.

Większość spośród odnotowanych taksonów obserwowana była w co najmniej połowie próbek pobranych dwoma typami czerpaczy (frekwencja równa lub wyższa niż 50%) (102 taksony) (Zał. 1) oraz charakteryzowała się frekwencją równą lub wyższą niż 67% w próbach pobranych losowo, w transekcie i celowo (38 taksonów w otwartej toni wodnej i 84 taksony w strefie elodeidów) (Zał. 39, Zał. 43). Wysoką frekwencją (powyżej 67%) odznaczała się również zdecydowana większość taksonów odnotowanych w próbach

porównujących skuteczność analizowania trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeń prób pochodzących ze strefy otwartej toni wodnej (35 taksonów) oraz elodeidów (86 taksonów) (Zał. 47, Zał. 51).

Struktura jakościowa zooplanktonu w stawach zarybionych i bezrybnych

W stawach charakteryzujących się obecnością ryb łącznie odnotowano 156 taksonów zwierząt planktonowych (*Rotifera*: 114 taksonów, *Cladocera*: 23 gatunki, *Copepoda*: 19 taksonów), podczas gdy stawy bezrybne odznaczały się występowaniem 109 taksonów zooplanktonu (*Rotifera*: 87 taksonów, *Cladocera*: 9 taksonów, *Copepoda*: 13 taksonów) (Zał. 6).

Średnie bogactwo taksonomiczne wrotków i widłonogów było istotnie wyższe w stawach bezrybnych (*Rotifera*: 41 taksonów, *Copepoda*: 3 taksony) w porównaniu ze stawami zarybionymi (odpowiednio: 27 i 1 takson) ($p < 0,01$) (Ryc. 9, Zał. 7).

Struktura jakościowa zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk

Najwyższe całkowite bogactwo taksonomiczne wrotków i wioślarek stwierdzono w strefie helofitów (*Rotifera*: 106 taksonów, *Cladocera*: 21 gatunków). Zgrupowanie widłonogów natomiast odznaczało się najwyższą ogólną liczbą taksonów w strefie elodeidów (17 taksonów). Najmniej taksonów zwierząt planktonowych odnotowano w strefie nymfeidów, gdzie łącznie zaobserwowano występowanie 41 taksonów wrotków i 1 gatunek widłonoga. W strefie nymfeidów nie odnotowano obecności wioślarek (Zał. 2).

Nieco inny obraz przestrzennego zróżnicowania taksonomicznego uzyskano dla wartości średnich. Średnio najwięcej taksonów wrotków odnotowano w strefie elodeidów (37 taksonów). Wartość ta była istotnie wyższa w porównaniu ze strefą helofitów (średnio 30 taksonów, $p < 0,01$) i strefą otwartej toni wodnej (średnio 20 taksonów, $p < 0,01$). Widłonogi również charakteryzowały się zdecydowanie wyższym średnim bogactwem taksonomicznym wśród roślin zanurzonych (średnio 3 taksony) w stosunku nie tylko do toni wodnej (średnio 1 gatunek, $p < 0,01$), lecz również w odniesieniu do strefy nymfeidów, gdzie wartość średnia była bliska zeru ($p < 0,01$). Średnia liczba gatunków wioślarek najwyższe wartości osiągała z kolei wśród helofitów (średnio 4 gatunki) i również była istotnie wyższa w porównaniu ze strefą otwartej toni wodnej (średnio 2 gatunki, $p < 0,01$) oraz strefą roślin o liściach

plywających, wśród których nie odnotowano przedstawicieli *Cladocera* ($p < 0,01$) (Ryc. 11, Zał. 4, Zał. 5).

Struktura jakościowa zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów zarybionych

Strefa helofitów stawów zarybionych charakteryzowała się istotnie wyższym całkowitym bogactwem taksonomicznym wrotków (101 taksonów) i wioślarek (20 gatunków) w stosunku do strefy elodeidów (*Rotifera*: 87 taksonów, *Cladocera*: 15 gatunków), toni wodnej (*Rotifera*: 75 taksonów, *Cladocera*: 12 gatunków) oraz nymfeidów (*Rotifera*: 40 taksonów, *Cladocera*: 0 gatunków). Całkowite bogactwo taksonomiczne widłonogów najwyższe było natomiast w strefie roślin zanurzonych (16 taksonów) w porównaniu ze strefą roślin wynurzonych (12 taksonów), otwartej toni wodnej (6 gatunków) i roślin o liściach pływających (1 gatunek) (Zał. 8).

W stawach rybnych najwyższe średnie bogactwo taksonomiczne wrotków, wioślarek i widłonogów obserwowano wśród elodeidów (*Rotifera*: 34 taksony, *Cladocera*: 4 gatunki, *Copepoda*: 2 taksony) w przeciwieństwie do strefy otwartej toni wodnej (*Rotifera*: 20 taksonów, *Cladocera*: 2 gatunki, *Copepoda*: 1 gatunek, $p < 0,01$). Ponadto średnia liczba taksonów wrotków była istotnie niższa w strefie helofitów (28 taksonów) niż wśród elodeidów ($p < 0,01$), natomiast zgrupowania skorupiaków charakteryzowały się znikomą średnią liczbą gatunków wśród stanowiska nymfeidów ($p < 0,01$) (Ryc. 13, Zał. 10).

Struktura jakościowa zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów bezrybnych

Całkowite bogactwo taksonomiczne zwierząt planktonowych w stawach bezrybnych było nieco wyższe w strefie elodeidów (*Rotifera*: 84 taksony, *Cladocera*: 8 gatunków, *Copepoda*: 11 gatunków) w porównaniu ze strefą helofitów (*Rotifera*: 63 taksony, *Cladocera*: 4 gatunki, *Copepoda*: 10 taksonów) (Zał. 11).

Średnia liczba taksonów wrotków, w przeciwieństwie do widłonogów, była nieco wyższa wśród elodeidów (*Rotifera*: 42 taksony, *Copepoda*: 3 gatunki) niż w strefie helofitów (*Rotifera*: 39 taksonów, *Copepoda*: 4 taksony). Bogactwo gatunkowe wioślarek osiągało te same wartości bez względu na siedlisko – średnio po 2 gatunki wśród elodeidów i helofitów. Powyższe różnice nie były istotne statystycznie ($p > 0,05$) (Ryc. 15, Zał. 10, Zał. 12).

5.3. CHARAKTERYSTYKA STRUKTURY ILOŚCIOWEJ ZOOPLANKTONU

Liczebność ogólna zwierząt planktonowych w całym materiale badawczym zawierała się w szerokich granicach. Każdorazowo stwierdzano dominację wrotków (w zakresie od 60 do 100% całkowitej liczebności zgrupowania zooplanktonu), których całkowite zagęszczenie w próbach wahało się od 87 do 116 544 osobników w litrze wody. Zgrupowania skorupiaków planktonowych charakteryzowały się niższymi wartościami liczebności ogólnej: Cladocera: od 0 do 6 888 os. L⁻¹, Copepoda: od 0 do 6 584 os. L⁻¹ (Załącz. 2).

5.3.1 CHARAKTERYSTYKA STRUKTURY ILOŚCIOWEJ ZOOPLANKTONU W STAWACH ZARYBIONYCH I BEZRIBNYCH

Struktura ilościowa zooplanktonu

Stawy zarybione charakteryzowały się istotnie wyższym ogólnym zagęszczeniem wrotków (90 888 os. L⁻¹) oraz niższą całkowitą liczebnością widłonogów (1 350 os. L⁻¹) w porównaniu ze stawami bezrybnymi (*Rotifera*: 64 792 os. L⁻¹, *Copepoda*: 6 584 os. L⁻¹) ($p < 0,01$). W zgrupowaniu widłonogów każdorazowo zdecydowaną większość stanowiły formy larwalne i młodociane (od 89% całkowitej liczebności *Copepoda* w stawach bezrybnych do 99% całkowitej liczebności *Copepoda* w stawach rybnych). Wioślarki natomiast liczniej reprezentowane były w stawach zarybionych (1 114 os. L⁻¹) niż w stawach bezrybnych (366 os. L⁻¹), jednakże różnica ta nie była istotna statystycznie ($p > 0,05$) (Ryc. 9, Załącz. 7).

Struktura dominacji zooplanktonu

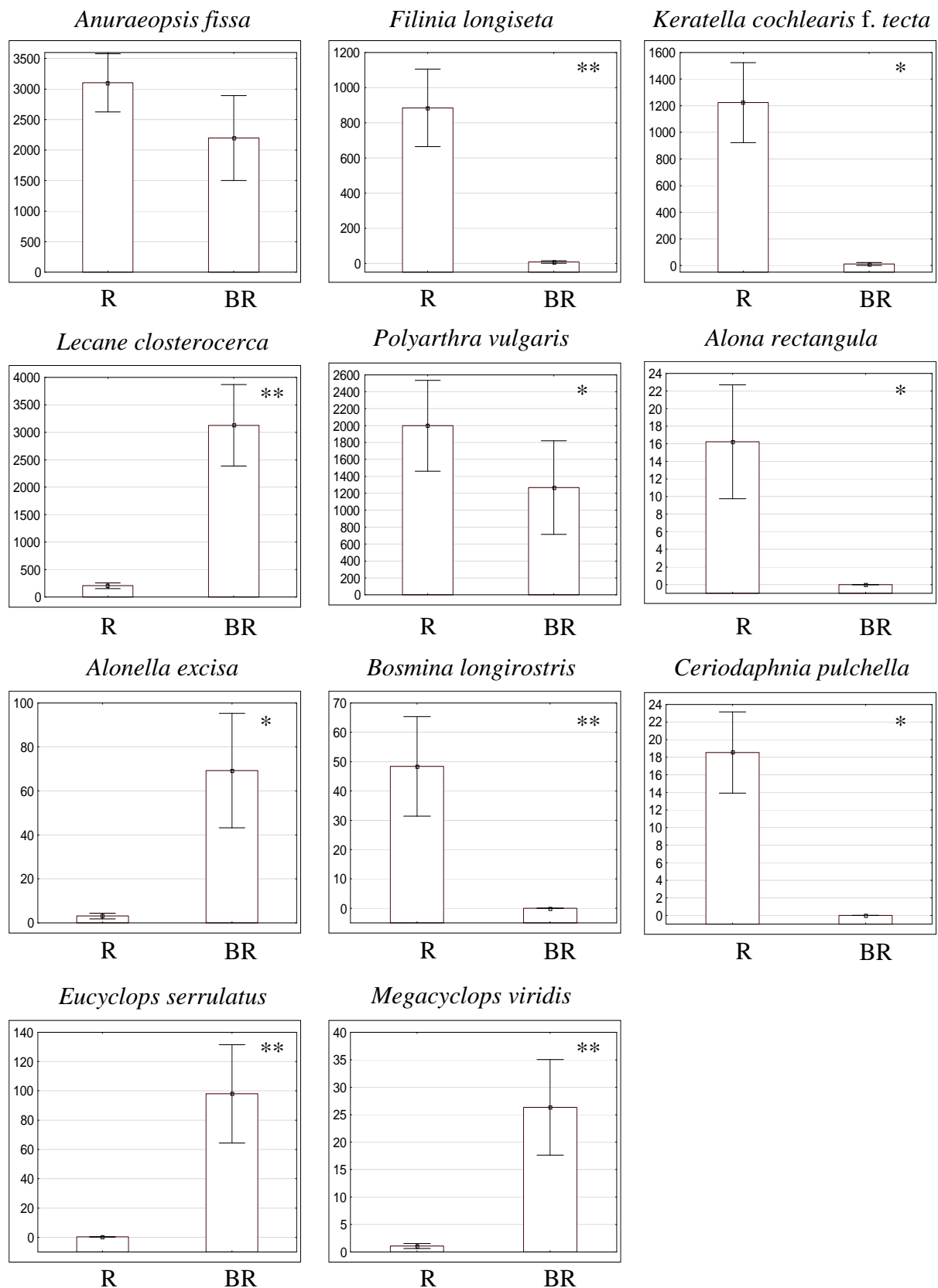
W całym materiale badawczym porównującym strukturę zgrupowań zooplanktonu w stawach zarybionych i bezrybnych, stwierdzono łącznie 11 taksonów o liczebności przekraczającej 10% zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt. W obu typach zbiorników odnotowano dominację gatunków *Anuraeopsis fissa*, *Alona excisa* oraz form larwalnych i młodocianych *Copepoda* - naupliusów i kopepoditów. Kolejnych sześć taksonów dominowało wyłącznie w stawach zarybionych (*Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis* f. *tecta*, *Polyarthra vulgaris*, *Alona rectangula*, *Bosmina longirostris* i *Ceriodaphnia pulchella*). Pozostałe trzy gatunki (*Lecane closterocerca*, *Eucyclops serrulatus* i *Megacyclops viridis*) występowały w liczebnościach przekraczających 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt wyłącznie w stawach bezrybnych (Tab. 3).

Tab. 3. Wykaz gatunków dominujących w obrębie stawów zarybionych (R, n=100) i bezrybnych (BR, n=18)

	R	BR		R	BR
Rotifera			<i>Alonella excisa</i>	+	+
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Bosmina longirostris</i>	+	
<i>Filinia longiseta</i>	+		<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+		Copepoda		
<i>Lecane closterocerca</i>		+	<i>Eucyclops serrulatus</i>		+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+		<i>Megacyclops viridis</i>		+
Cladocera					
<i>Alona rectangula</i>	+				

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

W całym materiale badawczym porównującym zagęszczenie zwierząt planktonowych pomiędzy stawami zarybionymi oraz bezrybnymi stwierdzono istotne statystycznie różnice dla liczebności trzech taksonów wrotków, czterech gatunków wioślarek oraz dwóch gatunków widłonogów, jak również larwalnych i młodocianych form *Copepoda*. Stawy zarybione charakteryzowały się znacznie wyższym zagęszczeniem gatunków *Filinia longiseta* ($p < 0,01$), *Polyarthra vulgaris* ($p < 0,05$), *Alona rectangula* ($p < 0,05$), *Bosmina longirostris* ($p < 0,01$) i *Ceriodaphnia pulchella* ($p < 0,05$) w stosunku do stawów bezrybnych. W zbiornikach pozbawionych obecności ryb odnotowano natomiast istotnie wyższe liczebności taksonów *Keratella cochlearis* f. *tecta* ($p < 0,05$), *Lecane closterocerca* ($p < 0,01$), *Alonella excisa* ($p < 0,05$), *Eucyclops serrulatus* ($p < 0,01$) i *Megacyclops viridis* ($p < 0,01$), jak również larwalnych i młodocianych form widłonogów ($p < 0,01$) w porównaniu ze stawami zarybionymi (Ryc. 4, Zał. 6).



Ryc. 4. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione (R, n=100) i bezrybne (BR, n=18); * p<0,05, ** p<0,01

5.3.2 CHARAKTERYSTYKA STRUKTURY ILOŚCIOWEJ ZOOPLANKTONU W OBRĘBIE POSZCZEGÓLNYCH SIEDLISK

Struktura ilościowa zooplanktonu

Najwyższe średnie wartości zgrupowania wrotków stwierdzono w strefie nymfeidów (44 305 os. L⁻¹) oraz otwartej toni wodnej (24 784 os. L⁻¹) w przeciwieństwie do strefy elodeidów (15 342 os. L⁻¹) i helofitów (6 414 os. L⁻¹) ($p < 0,01$). Zgrupowania wioślarek i widłonogów były natomiast najmniej liczne w strefie roślin o liściach pływających (*Cladocera*: 0 os. L⁻¹, *Copepoda*: średnio 25 os. L⁻¹). Wioślarki najliczniej notowane były w toni wodnej (średnio 396 os. L⁻¹, $p < 0,01$), natomiast widłonogi osiągały najwyższe średnie wartości zagęszczenia wśród elodeidów (1 014 os. L⁻¹, $p < 0,01$) (Ryc. 11, Zał. 4).

Struktura dominacji zooplanktonu

W całym materiale badawczym porównującym strukturę zgrupowań zooplanktonu pomiędzy poszczególnymi siedliskami ogółem stwierdzono 14 taksonów o liczebnościach przekraczających 10% całkowitego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt. Gatunek *Anuraeopsis fissa* dominował we wszystkich siedliskach. Dominację gatunków *Polyarthra vulgaris* i *Bosmina longirostris* stwierdzono w dwóch strefach badanych stawów – gatunek *P. vulgaris* występował w liczebnościach przekraczających 10% ogólnego zagęszczenia wrotków w otwartej toni wodnej oraz wśród nymfeidów, natomiast *B. longirostris* była dominantem w otwartej toni wodnej i w strefie helofitów. Dominację taksonu *Keratella cochlearis* f. *tecta* odnotowano natomiast wyłącznie w strefie otwartej toni wodnej. Pięć kolejnych gatunków (*Lecane closterocerca*, *Alona rectangula*, *Alonella excisa*, *Chydorus sphaericus* i *Eucyclops serrulatus*) dominowało wyłącznie w strefie roślin zanurzonych. Gatunki *Ceriodaphnia pulchella* i *C. quadrangula* występowały natomiast w liczebnościach przekraczających 10% ogólnego zagęszczenia wioślarek tylko wśród helofitów. W strefie nymfeidów z kolei obserwowano dominację gatunków *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta* i *Eudiaptomus gracilis* (Tab. 4).

Tab. 4. Wykaz dominujących taksonów zwierząt planktonowych w obrębie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=30), helofitów (Helo, n=52) i nymfeidów (Nymf, n=6)

	Toń	Elod	Helo	Nymf		Toń	Elod	Helo	Nymf
Rotifera									
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	+	<i>Alonella excisa</i>	+	+	+	+
<i>Brachionus calyciflorus</i>				+	<i>Bosmina longirostris</i>				+
<i>Filinia longiseta</i>				+	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>				+
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+				<i>Ceriodaphnia</i> <i>quadrangula</i>	+			
<i>Lecane closterocerca</i>		+			<i>Chydorus sphaericus</i>		+		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+			+	Copepoda	+			+
Cladocera					<i>Eudiaptomus gracilis</i>		+		
<i>Alona rectangula</i>		+							

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

Dziesięć spośród wszystkich odnotowanych taksonów odznaczało się istotnie odmiennym zagęszczeniem, porównując poszczególne strefy badanych stawów.

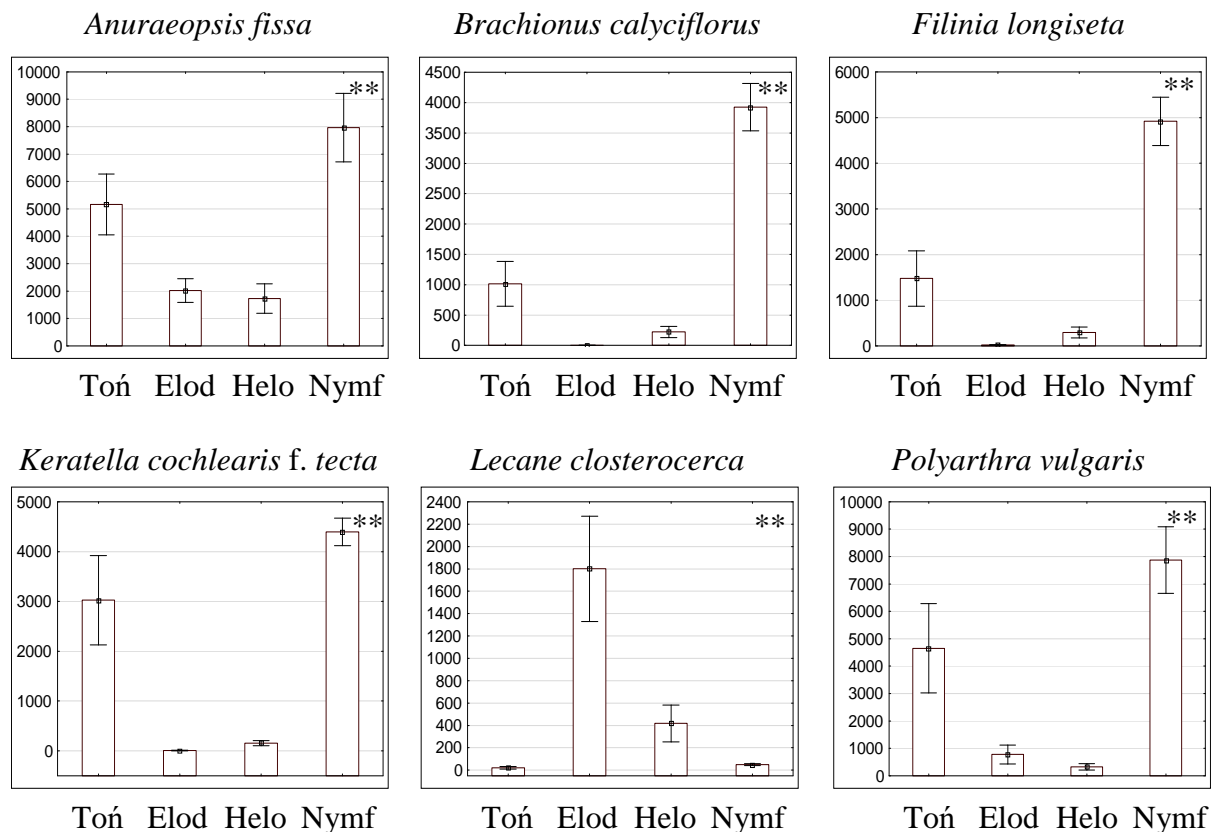
Strefa otwartej toni wodnej odznaczała się istotnie wyższą średnią liczebnością gatunków *Filinia longiseta* ($p < 0,05$) i *Bosmina longirostris* ($p < 0,01$) w stosunku do stref elodeidów i helofitów. W strefie otwartej toni wodnej stwierdzono także zdecydowanie wyższe zagęszczenie taksonów *Brachionus calyciflorus* ($p < 0,01$) i *Keratella cochlearis* f. *tecta* ($p < 0,05$) w porównaniu ze strefą roślin zanurzonych oraz gatunku *Polyarthra vulgaris* w stosunku do strefy roślin wynurzonych ($p < 0,05$).

Wśród elodeidów odnotowano istotnie wyższe średnie liczebności gatunku *Chydorus sphaericus* w porównaniu ze strefami nymfeidów ($p < 0,05$) i otwartej toni wodnej ($p < 0,01$). Strefa roślin zanurzonych charakteryzowała się także znacznie wyższymi średnimi liczebnościami gatunków *Lecane closterocerca* ($p < 0,01$), *Alona rectangula* ($p < 0,05$) i *Alonella excisa* ($p < 0,01$) w stosunku do strefy otwartej toni wodnej. Ponadto średnie zagęszczenie gatunków *L. closterocerca* i *A. excisa* było wyraźnie wyższe wśród elodeidów niż wśród helofitów ($p < 0,01$). Larwalne i młodociane formy widłonogów również znacznie

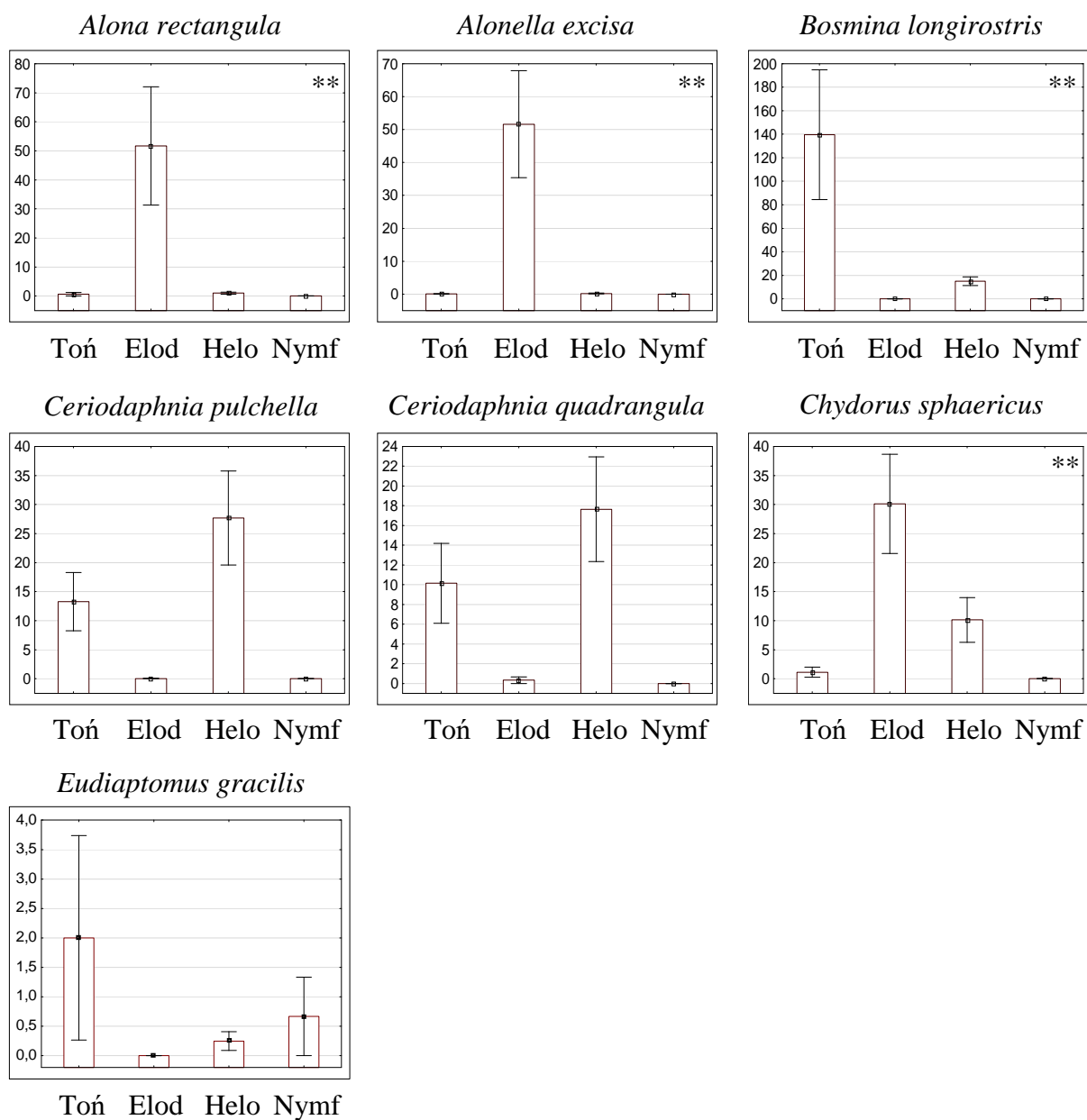
liczniej występowały w strefie roślin zanurzonych niż w pozostałych siedliskach (naupliusy: otwarta toń wodna i helofity $p < 0,05$, elodeidy $p < 0,01$; kopepodity: toń wodna, elodeidy i helofity $p < 0,01$).

Strefa helofitów charakteryzowała się istotnie wyższymi średnimi zagęszczeniami trzech gatunków w stosunku do pozostałych siedlisk. Gatunki *B. calyciflorus* i *B. longirostris* występowały wśród roślin wynurzonych zdecydowanie liczniej niż wśród elodeidów ($p < 0,01$), natomiast zagęszczenie gatunku *L. closterocerca* było istotnie wyższe w strefie helofitów w porównaniu ze strefą otwartej toni wodnej ($p < 0,01$).

W strefie nymfeidów stwierdzono zdecydowanie wyższe średnie liczebności gatunku *Anuraeopsis fissa* w stosunku do strefy helofitów ($p < 0,01$). Ponadto wśród roślin o liściach pływających następujące taksony występowały istotnie liczniej niż wśród elodeidów i helofitów: *Brachionus calyciflorus* ($p < 0,01$), *Filinia longiseta* ($p < 0,01$), *Keratella cochlearis* f. *tecta* ($p < 0,01$) i *Polyarthra vulgaris* ($p < 0,05$) (Ryc. 5, Ryc. 6, Zał. 2, Zał. 3).



Ryc. 5. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów wrotków wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=30), helofitów (Helo, n=52) i nymfeidów (Nymf, n=6); ** $p < 0,01$



Ryc. 6. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=30), helofitów (Helo, n=52) i nymfeidów (Nymf, n=6); ** p<0,01

5.3.2.1 STRUKTURA ILOŚCIOWA ZOOPLANKTONU W OBRĘBIE POSZCZEGÓLNYCH SIEDLISK STAWÓW ZARYBIONYCH

Struktura ilościowa

W stawach zarybionych zgrupowania wrotków osiągały istotnie wyższe średnie zagęszczenie wśród nymfeidów (44 305 os. L⁻¹) i w otwartej toni wodnej (24 784 os. L⁻¹) w porównaniu ze strefą helofitów (6 140 os. L⁻¹) ($p < 0,01$). Strefa roślin o liściach pływających odznaczała się jednocześnie niższym średnim zagęszczeniem wioślarek i widłonogów (*Cladocera*: 0 os. L⁻¹, *Copepoda*: średnio 25 os. L⁻¹) w stosunku do toni wodnej (*Cladocera*: 396 os. L⁻¹, $p < 0,01$; *Copepoda*: 312 os. L⁻¹; $p > 0,05$) oraz elodeidów (*Cladocera*: 181 os. L⁻¹; $p < 0,01$; *Copepoda*: 448 os. L⁻¹, $p < 0,01$) (Ryc. 13, Zał. 10).

Struktura dominacji zooplanktonu

W stawach zarybionych odnotowano łącznie 12 taksonów dominujących, spośród których wyłącznie *Anuraeopsis fissa* obserwowany był w liczebności przekraczającej 10% ogólnego zagęszczenia wrotków we wszystkich analizowanych strefach ekologicznych (otwarta toń wodna, elodeidy, helofity i nymfeidy). Dominację gatunków *Polyarthra vulgaris* i *Bosmina longirostris* stwierdzono w dwóch spośród wszystkich badanych stref – *P. vulgaris* dominowała w toni oraz wśród nymfeidów, natomiast *B. longirostris* w toni oraz wśród helofitów. Takson *Keratella cochlearis* f. *tecta* był dominantem wyłącznie w strefie otwartej toni wodnej. Cztery kolejne gatunki odznaczały się liczebnościami przekraczającymi 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt wyłącznie wśród elodeidów (*Colurella uncinata*, *Lecane closterocerca*, *Alona rectangula* i *Chydorus sphaericus*). Z kolei dominację gatunków *Filinia longiseta* i *Eudiaptomus gracilis* stwierdzono wyłącznie wśród nymfeidów. Natomiast gatunki *Ceriodaphnia pulchella* oraz *C. quadrangula* dominowały tylko w strefie helofitów (Tab. 5).

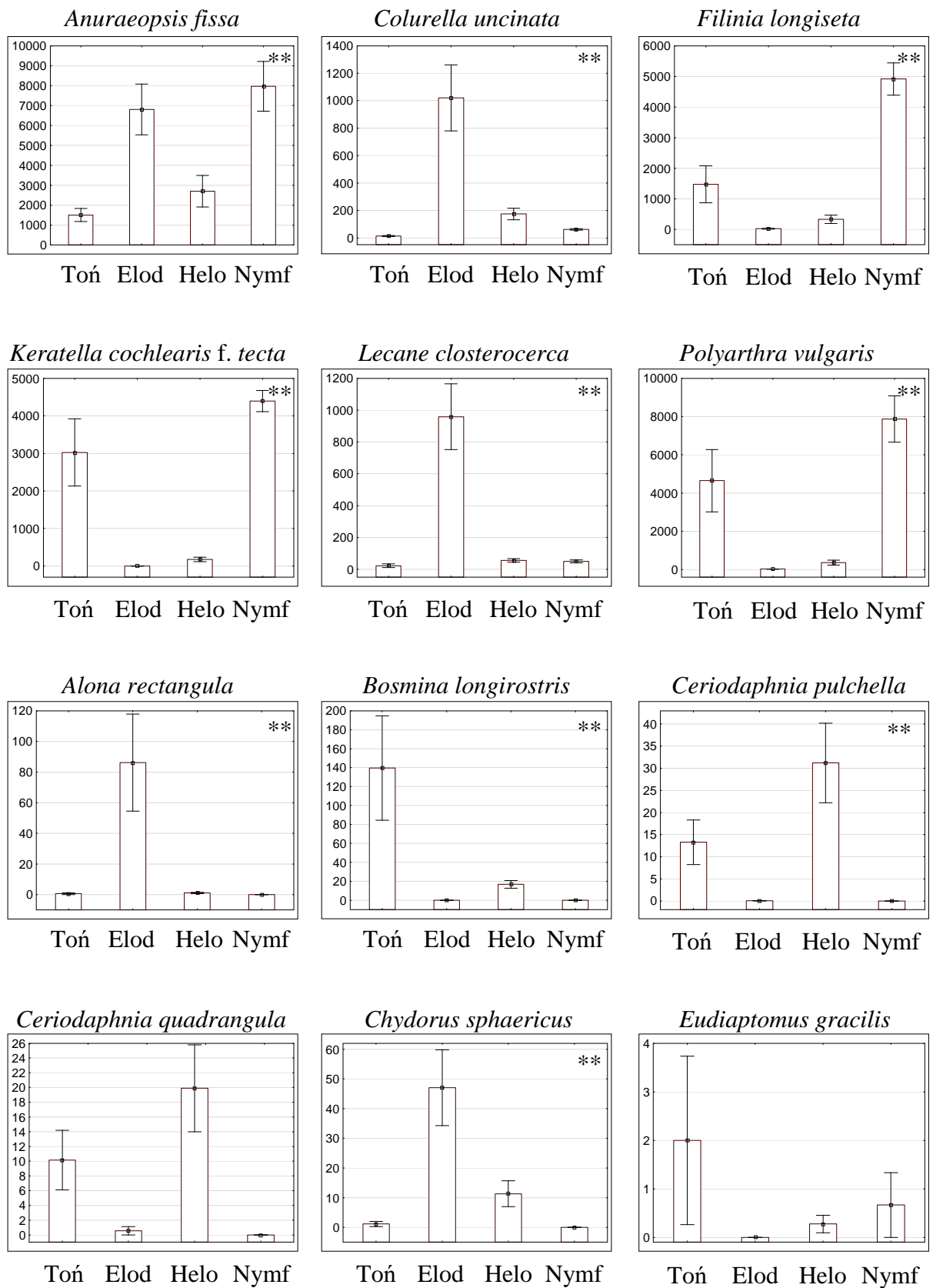
Tab. 5. Wykaz dominujących taksonów zwierząt planktonowych w obrębie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=18), helofitów (Helo, n=46) i nymfeidów (Nymf, n=6) stawów zarybionych

	Toń	Elod	Helo	Nymf		Toń	Elod	Helo	Nymf
Rotifera					Cladocera				
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	+	<i>Alona rectangula</i>		+		
<i>Colurella uncinata</i>		+			<i>Bosmina longirostris</i>	+		+	
<i>Filinia longiseta</i>				+	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			+	
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+				<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				+
<i>Lecane closterocerca</i>		+			<i>Chydorus sphaericus</i>		+		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+			+	Copepoda				
					<i>Eudiaptomus gracilis</i>				+

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

Analiza post-hoc wykazała, iż w obrębie stawów zarybionych średnie liczebności 6 taksonów wrotków, 3 gatunków wioślarek oraz form larwalnych widłonogów różniły się istotnie pomiędzy strefami otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów.

Strefa toni wodnej charakteryzowała się znacznie wyższym średnim zagęszczeniem gatunku *Bosmina longirostris* w stosunku do strefy elodeidów ($p < 0,01$) oraz najniższym zagęszczeniem 3 gatunków wrotków, których maksimum stwierdzono bądź wśród nymfeidów (*Anuraeopsis fissa*), bądź elodeidów (*Colurella uncinata* i *Lecane closterocerca*) ($p < 0,01$). W strefie roślin o liściach pływających odnotowano także najwyższe średnie liczebności taksonów *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis* f. *tecta* oraz *Polyarthra vulgaris*, z minimum obserwowanym wśród elodeidów ($p < 0,01$). Natomiast strefa roślin zanurzonych odznaczała się istotnie wyższym zagęszczeniem gatunków *Alona rectangula* i *Chydorus sphaericus*, jak również larwalnych form widłonogów (naupliusów i kopepoditów) w stosunku do strefy nymfeidów ($p < 0,01$) (Ryc. 7, Zał. 8, Zał. 9).



Ryc. 7. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=18), helofitów (Helo, n=46) i nymfeidów (Nymf, n=6) stawów zarybionych; ** p<0,01

5.3.2.2 STRUKTURA ILOŚCIOWA ZOOPLANKTONU W OBRĘBIE POSZCZEGÓLNYCH SIEDLISK STAWÓW BEZRZYBNYCH

Struktura ilościowa

W stawach bezrybnych strefa elodeidów charakteryzowała się większym całkowitym zagęszczeniem wszystkich grup zwierząt planktonowych (*Rotifera*: 64 808 os. L⁻¹, *Cladocera*: 366 os. L⁻¹, *Copepoda*: 6 662 os. L⁻¹) niż strefa helofitów (*Rotifera*: 15452 os. L⁻¹, *Cladocera*: 64 os. L⁻¹, *Copepoda*: 1 908 os. L⁻¹), jednakże różnice te były istotne wyłącznie dla zgrupowania wrotków (p<0,01) (Ryc. 15, Zał. 12).

Struktura dominacji zooplanktonu

W obrębie stawów bezrybnych odnotowano łącznie 7 taksonów dominujących, spośród których liczebności dwóch gatunków (*Lecane closteroerca* i *Eucyclops serrulatus*) przekraczały 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt bez względu na analizowaną strefę ekologiczną stawów (elodeidy i helofity). Dominację dwóch kolejnych gatunków, *Anuraeopsis fissa* i *Alonella excisa*, stwierdzono wyłącznie wśród roślin zanurzonych, podczas gdy trzy taksony (*Bdelloidea*, *Simocephalus exspinosus* i *S. vetulus*) były dominantami wyłącznie wśród roślin wynurzonych (Tab. 6).

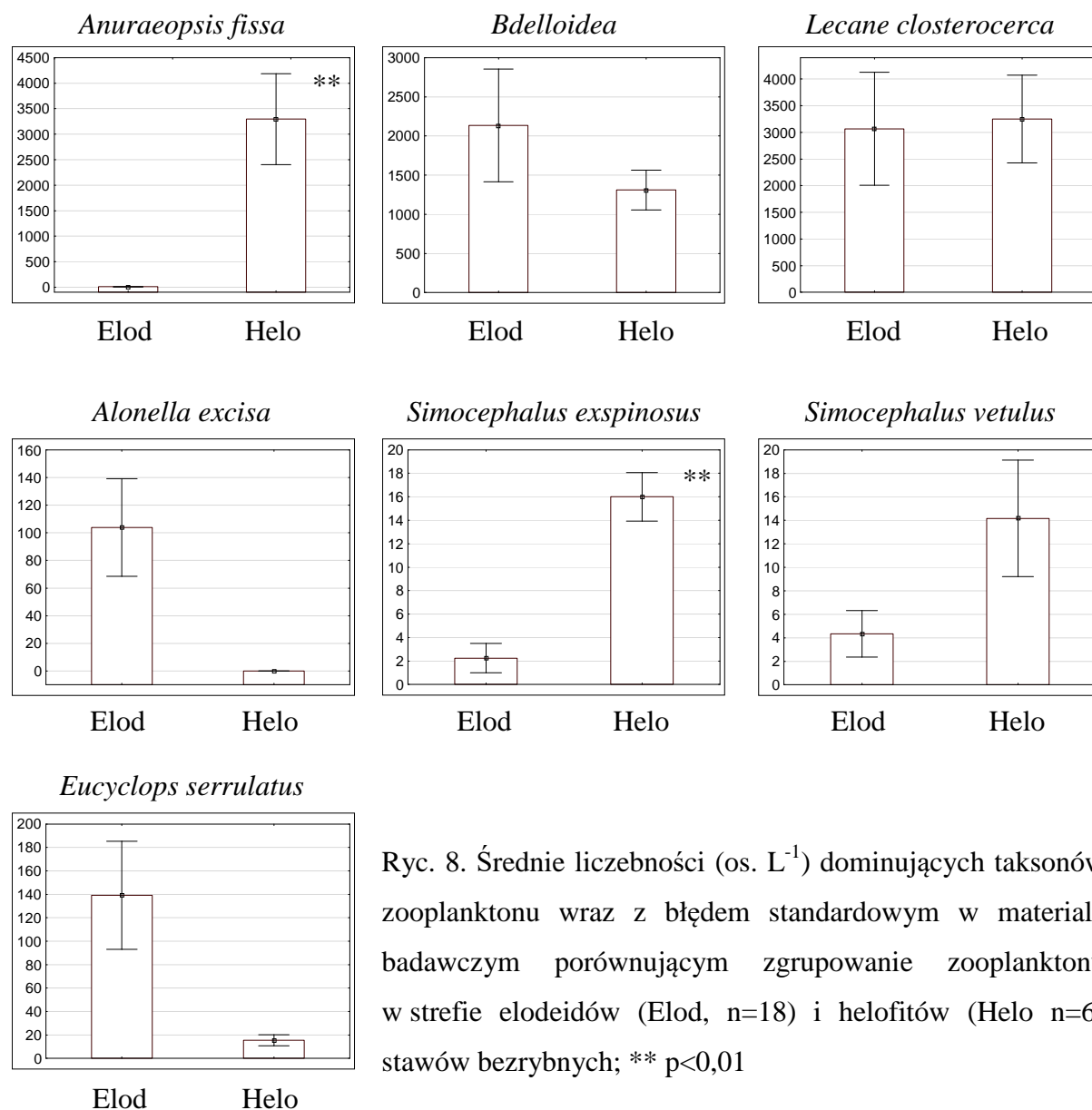
Tab. 6. Wykaz dominujących taksonów zwierząt planktonowych w obrębie elodeidów (Elod, n=12) i helofitów (Helo, n=6) stawów bezrybnych

	Elod	Helo		Elod	Helo
Rotifera			<i>Simocephalus exspinosus</i>		+
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+		<i>Simocephalus vetulus</i>		+
<i>Bdelloidea</i>		+	Copepoda		
<i>Lecane closteroerca</i>	+	+	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+
Cladocera					
<i>Alonella excisa</i>	+				

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

W obrębie stawów bezrybnych liczebności dwóch gatunków zwierząt planktonowych istotnie różniły się pomiędzy analizowanymi strefami (elodeidy i helofity). Oba gatunki,

Anuraeopsis fissa i *Simocephalus exspinosus*, osiągały zdecydowanie wyższe zagęszczenie wśród roślin wynurzonych w stosunku do roślin zanurzonych ($p < 0,01$) (Ryc. 8, Zał. 11).



Ryc. 8. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów (Elod, n=18) i helofitów (Helo n=6) stawów bezrybnych; ** $p < 0,01$

5.4. RÓŻNORODNOŚĆ I RÓWNOCECENNOŚĆ TAKSONOMICZNA ZOOPLANKTONU

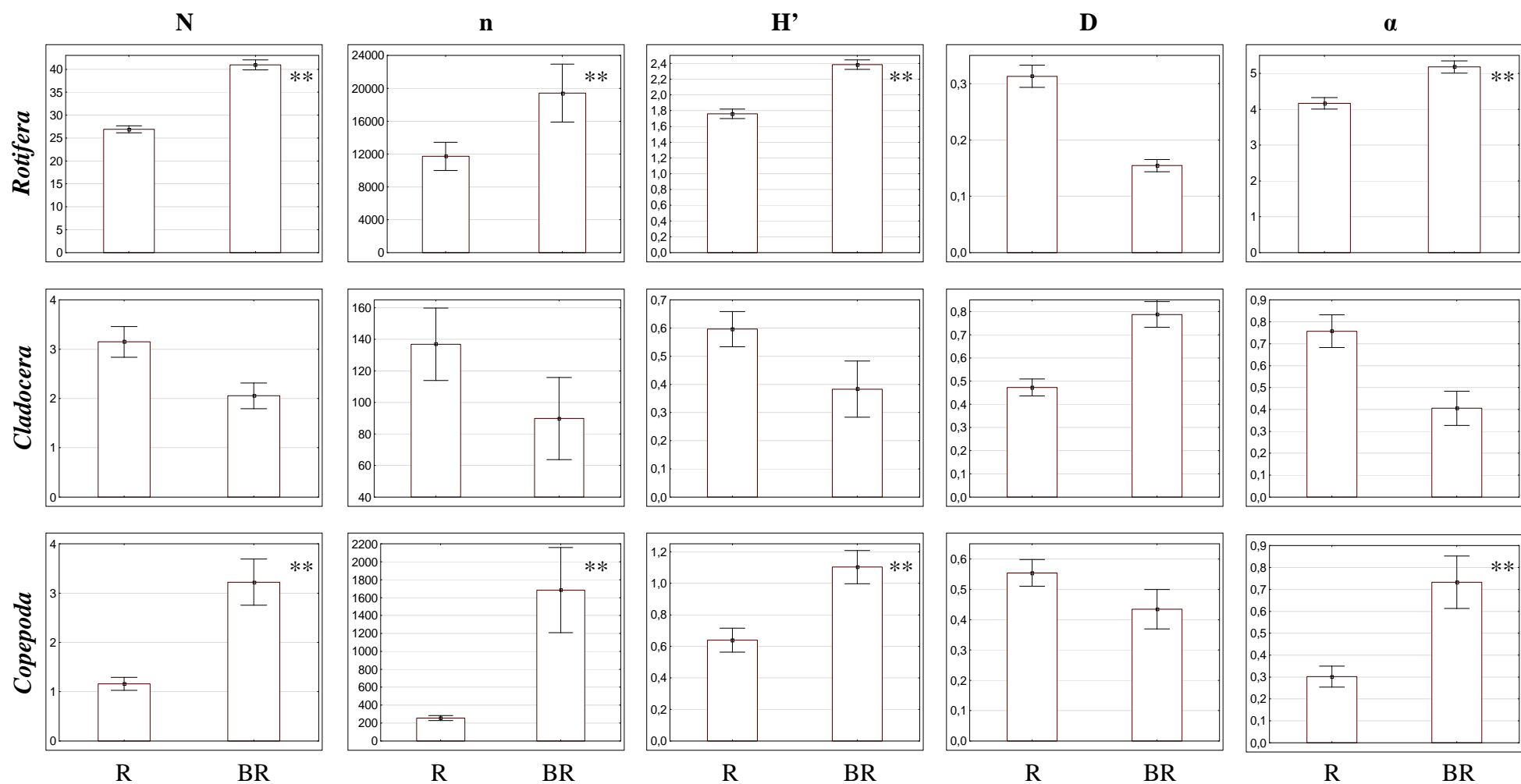
Wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej Shannona (H'), Simpsona (D) i Fishera (α) dla analizowanych grup zooplanktonu w próbach pobranych z badanych stawów osiągały wartości z bardzo szerokiego zakresu. W obrębie całego materiału badawczego, zgrupowania Rotifera odznaczały się zazwyczaj wyższym zróżnicowaniem taksonomicznym (H' : 0,28 – 2,85; D : 0,08 – 0,89, α : 0,12 – 9,11) niż Cladocera (odpowiednio: 0 – 1,76; 0,21 – 1; 0 – 3,98) i Copepoda (odpowiednio: 0 – 1,81; 0,17 – 1; 0 – 2,43) (Ryc. 9, Zał. 7).

Wartości wskaźników równocенności taksonomicznej Pielou (Ev H'), Simpsona (Ev D) oraz Smitha i Wilsona (Evar) także zawierały się w szerokich zakresach. Zgrupowania wrotków odznaczały się niższymi maksymalnymi wartościami wskaźników równocенności taksonomicznej (Ev H' : 0,11 – 0,76; Ev D : 0,02 – 0,12; Evar: 0,06 – 0,53) w porównaniu ze zgrupowaniami wioślarek (odpowiednio: 0,13 – 1; 0,09 – 0,5; 0,13 – 1) i widłonogów (odpowiednio: 0 – 1; 0,12 – 1; 0,14 – 1) (Ryc. 10, Zał. 7).

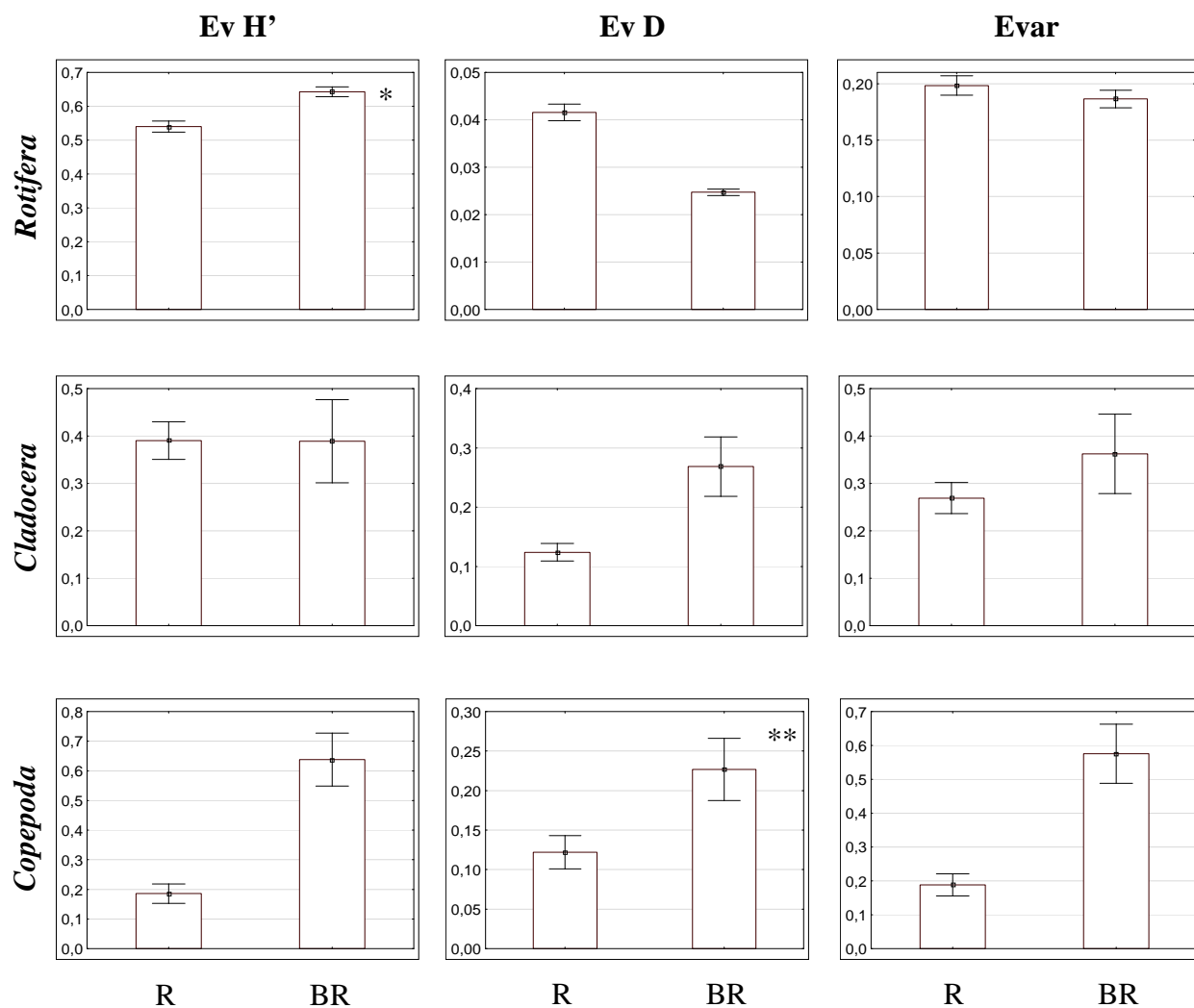
5.4.1 RÓŻNORODNOŚĆ I RÓWNOCECENNOŚĆ TAKSONOMICZNA ZOOPLANKTONU W STAWACH ZARYBIONYCH I BEZRYBNYCH

Średnie wartości różnorodności taksonomicznej wrotków każdorazowo wskazywały na wyższe zróżnicowanie taksonomiczne *Rotifera* w stawach bezrybnych w porównaniu ze stawami zarybionymi, przy czym istotne różnice stwierdzono dla wskaźników Shannona i Fishera ($p < 0,01$). Stawy bezrybne odznaczały się także wyższą średnią różnorodnością taksonomiczną widłonogów w porównaniu ze stawami zarybionymi. Istotne różnice w zróżnicowaniu taksonomicznym widłonogów wykazał wskaźnik Shannona oraz Fishera ($p < 0,01$). Zgrupowania wioślarek natomiast charakteryzowały się wyższą średnią różnorodnością gatunkową w stawach rybnych w stosunku do stawów, w których ryby nie występowały, jednakże różnice te nie były istotne statystycznie ($p > 0,05$) (Ryc. 9, Zał. 7).

Wskaźniki równocенności taksonomicznej wszystkich grup zwierząt planktonowych osiągały wyższe średnie wartości w zależności od zastosowanego indeksu. W stawach zarybionych stwierdzono istotnie wyższe średnie wartości wskaźnika równocенności taksonomicznej Simpsona dla zgrupowania widłonogów w stosunku do stawów bezrybnych ($p < 0,01$). Stawy bezrybne charakteryzowały się natomiast istotnie wyższą średnią wartością równocенności taksonomicznej wrotków mierzonej wskaźnikiem Pielou w porównaniu ze stawami zarybionymi ($p < 0,05$) (Ryc. 10, Zał. 7).



Ryc. 9. Średnie wartości liczby poszczególnych biocenotycznych parametrów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione (R, n=100) i bezrybne (BR, n=18); N – bogactwo gatunkowe, n – liczebność (os. L⁻¹), H' – wskaźnik Shannona, D – wskaźnik różnorodności Simpsona, α – wskaźnik Fishera; ** p<0,01



Ryc. 10. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione (R, n=100) i bezrybne (BR, n=18): Ev H' – wskaźnik Pielou, Ev D – wskaźnik równocенności Simpsona, E var – wskaźnik Smitha i Wilsona; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

5.4.2 RÓŻNORODNOŚĆ I RÓWNOCEMNOŚĆ TAKSONOMICZNA ZOOPLANKTONU W OBRĘBIE POSZCZEGÓLNYCH SIEDLISK

W strefie roślin o liściach pływających nie odnotowano występowania wioślarek, w związku z czym w przypadku tej grupy zwierząt test porównań wielokrotnych dla wskaźników różnorodności i równocemności taksonomicznej wykonywano wyłącznie pomiędzy strefą otwartej toni wodnej, elodeidów i helofitów. Podobnie, z uwagi na obserwowanie wśród nymfeidów wyłącznie jednego gatunku widłonoga, pominięto tę strefę w analizie wartości wskaźników równocemności taksonomicznej zgrupowania *Copepoda*. Wartości wszystkich indeksów różnorodności i równocemności taksonomicznej wrotków analizowano, uwzględniając wszystkie mikrosiedliska (strefę toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów).

Wszystkie analizowane grupy zwierząt planktonowych w strefie elodeidów odznaczały się najwyższą średnią różnorodnością taksonomiczną mierzoną wskaźnikiem Shannona. Indeks ten wskazywał na najniższe zróżnicowanie taksonomiczne wrotków i wioślarek w otwartej toni wodnej (*Rotifera* i *Cladocera*: $p < 0,01$), a widłonogów w strefie nymfeidów ($p < 0,01$).

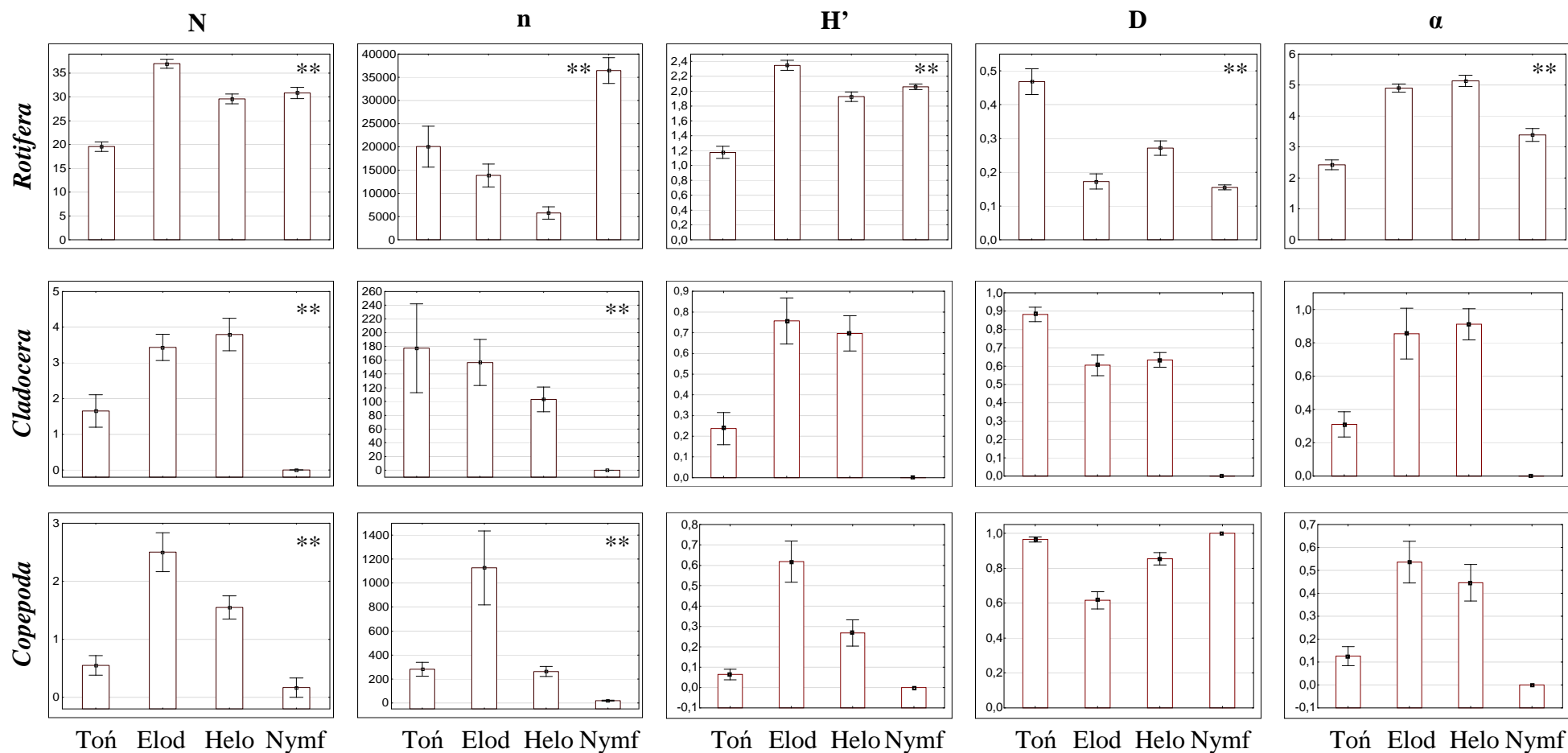
Nieco odmienny wynik uzyskano stosując wskaźnik Fishera, którego najwyższe średnie wartości wśród elodeidów stwierdzono wyłącznie dla widłonogów, podczas gdy dla zgrupowań wrotków i wioślarek maksymalne średnie wartości odnotowano wśród helofitów. Minimalne średnie wartości wskaźnika Fishera, podobnie do wskazań indeksu Shannona, obserwowano w otwartej toni wodnej dla zgrupowania wrotków ($p < 0,01$) oraz wioślarek ($p < 0,01$), a dla widłonogów wśród nymfeidów ($p < 0,01$).

Wskaźnik Simpsona także wykazywał średnio najniższe zróżnicowanie taksonomiczne wrotków i wioślarek w toni wodnej, a widłonogów wśród roślin o liściach pływających, jednakże w przeciwieństwie do dwóch pozostałych indeksów wskaźnik ten wykazywał średnio najwyższą różnorodność taksonomiczną wrotków w strefie nymfeidów ($p < 0,01$), natomiast w przypadku wioślarek i widłonogów wśród elodeidów (*Cladocera* i *Copepoda*: $p < 0,01$) (Ryc. 11, Zał. 4).

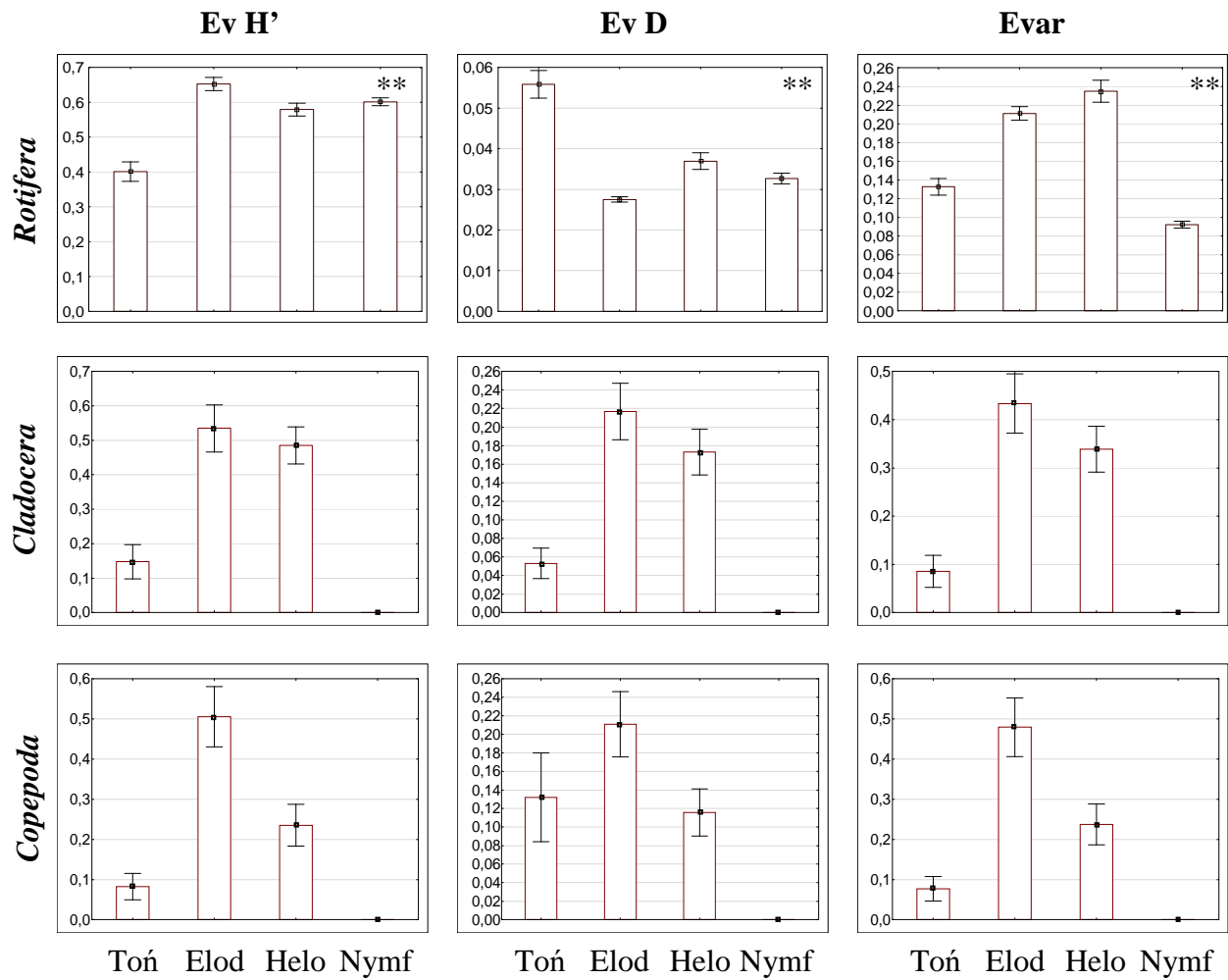
W zależności od zastosowanego wskaźnika równocemności taksonomicznej dla analizowanych grup zwierząt planktonowych, uzyskano odmienne wyniki. Zgrupowanie wrotków odznaczało się najwyższą średnią wartością wskaźnika Pielou w elodeidach

w przeciwieństwie do strefy otwartej toni wodnej ($p < 0,01$), podczas gdy wskaźnik Simpsona wykazywał odwrotną zależność ($p < 0,01$). Indeks Smitha i Wilsona z kolei wskazywał na największą średnią równocенność taksonomiczną zgrupowania *Rotifera* wśród helofitów, a najniższą w strefie nymfeidów ($p < 0,05$).

Średnio najniższą równocенność taksonomiczną wioślarek i widłonogów każdorazowo stwierdzano w strefie otwartej toni wodnej, a najwyższą w strefie elodeidów (*Cladocera* i *Copepoda* $p < 0,01$) (Ryc. 12, Zał. 4).



Ryc. 11. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=30), helofitów (Helo, n=52) i nymfeidów (Nymf, n=6). Legenda – patrz Ryc. 9; ** p<0,01



Ryc. 12. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=30), helofitów (Helo, n=52) i nymfeidów (Nymf, n=6). Legenda – patrz Ryc. 10; * p<0,05, ** p<0,01

* p<0,05; ** p<0,01

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów zarybionych

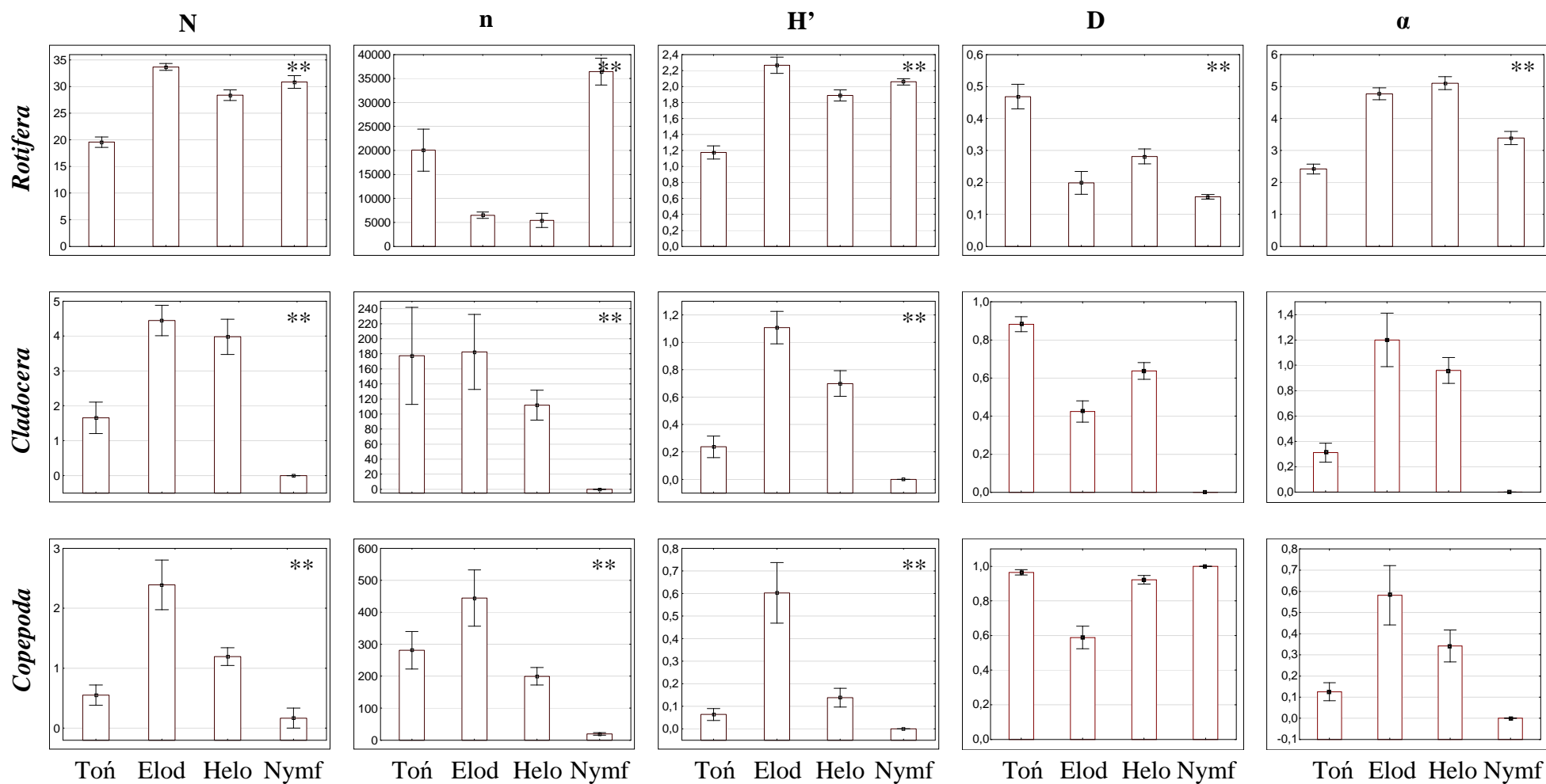
Szczegółowa analiza różnic wykazała, iż w stawach rybnych zgrupowania wrotków i wioślarek charakteryzowały się najniższymi średnimi wartościami wszystkich analizowanych indeksów różnorodności taksonomicznej w strefie otwartej toni wodnej, podczas gdy widłonogi odznaczały się najniższym zróżnicowaniem taksonomicznym wśród nymfeidów.

W zależności od zastosowanego wskaźnika maksymalne średnie zróżnicowanie taksonomiczne wrotków odnotowywano w odrębnych strefach. Indeks Shannona osiągał najwyższe średnie wartości dla zgrupowania *Rotifera* wśród elodeidów ($p < 0,01$), natomiast wskaźnik Simpsona wskazywał na najwyższe zróżnicowanie tej grupy zwierząt wśród nymfeidów ($p < 0,01$). Z kolei wskaźnik Fishera osiągał najwyższe wartości w strefie helofitów ($p < 0,01$).

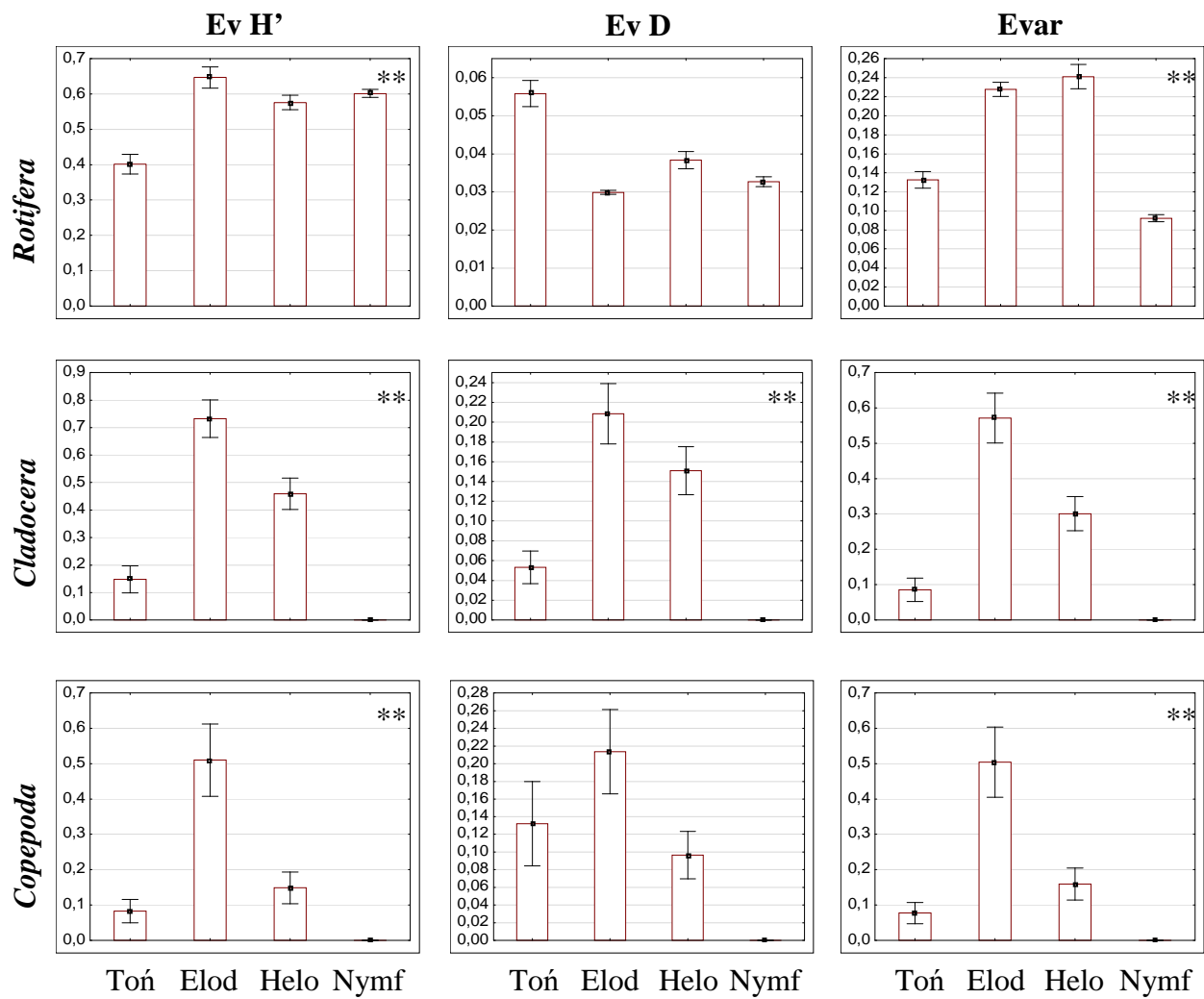
Wszystkie wskaźniki różnorodności taksonomicznej wioślarek i widłonogów osiągały najwyższe średnie wartości wśród elodeidów (*Cladocera*: $p < 0,01$; *Copepoda*: H' i D: $p < 0,01$, α : $p < 0,05$) (Ryc. 13, Zał. 10).

Najniższe i najwyższe średnie wartości indeksów równocенności taksonomicznej wrotków odnotowywane były w odmiennych strefach stawów rybnych w zależności od zastosowanego wskaźnika. Indeks Pielou wykazywał najwyższą średnią równocенność taksonomiczną *Rotifera* wśród elodeidów w przeciwieństwie do otwartej toni wodnej ($p < 0,01$), podczas gdy wyniki analizy wskaźnika Simpsona wskazały na odwrotną zależność ($p < 0,01$). Z kolei indeks Smitha i Wilsona charakteryzował się najwyższymi średnimi wartościami wśród helofitów, a najniższymi w strefie nymfeidów ($p < 0,01$).

Wszystkie wskaźniki równocенności taksonomicznej wioślarek i widłonogów osiągały najwyższe średnie wartości wśród elodeidów, a najniższe w strefie otwartej toni wodnej (*Cladocera*: Ev H' i Evar: $p < 0,01$, Ev D: $p < 0,01$; *Copepoda*: Ev H' i E var: $p < 0,01$; Ev D: $p > 0,05$) (Ryc. 14, Zał. 10).



Ryc. 13. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=18), helofitów (Helo, n=46) i nymfeidów (Nymf, n=6) stawów zarybionych. Legenda – patrz Ryc. 9; * p <0,05, ** p <0,01



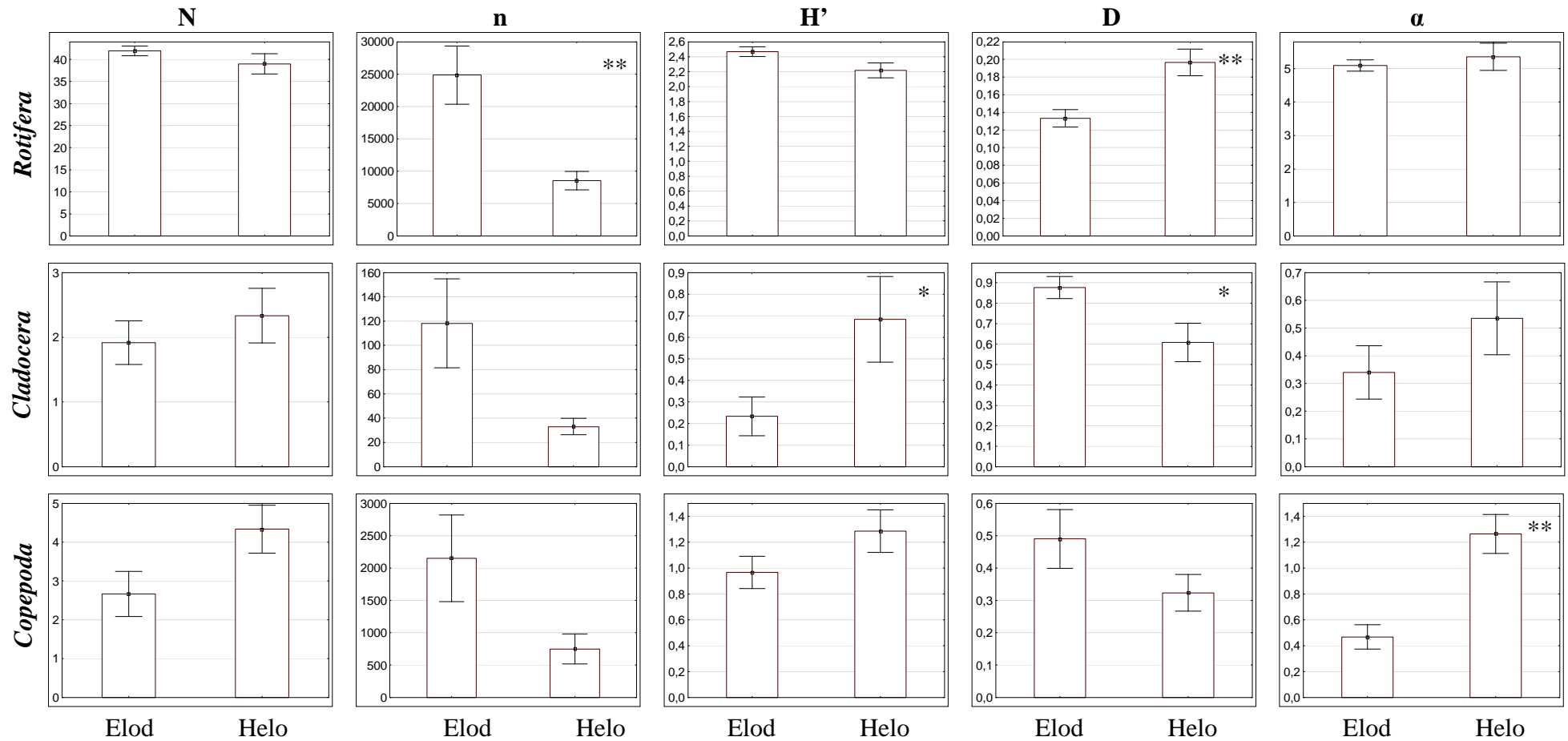
Ryc. 14. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidów (Elod, n=18), helofitów (Helo, n=46) i nymfeidów (Nymf, n=6) stawów zarybionych. Legenda – patrz Ryc. 10; ** p<0,01

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w obrębie poszczególnych siedlisk stawów bezrybnych

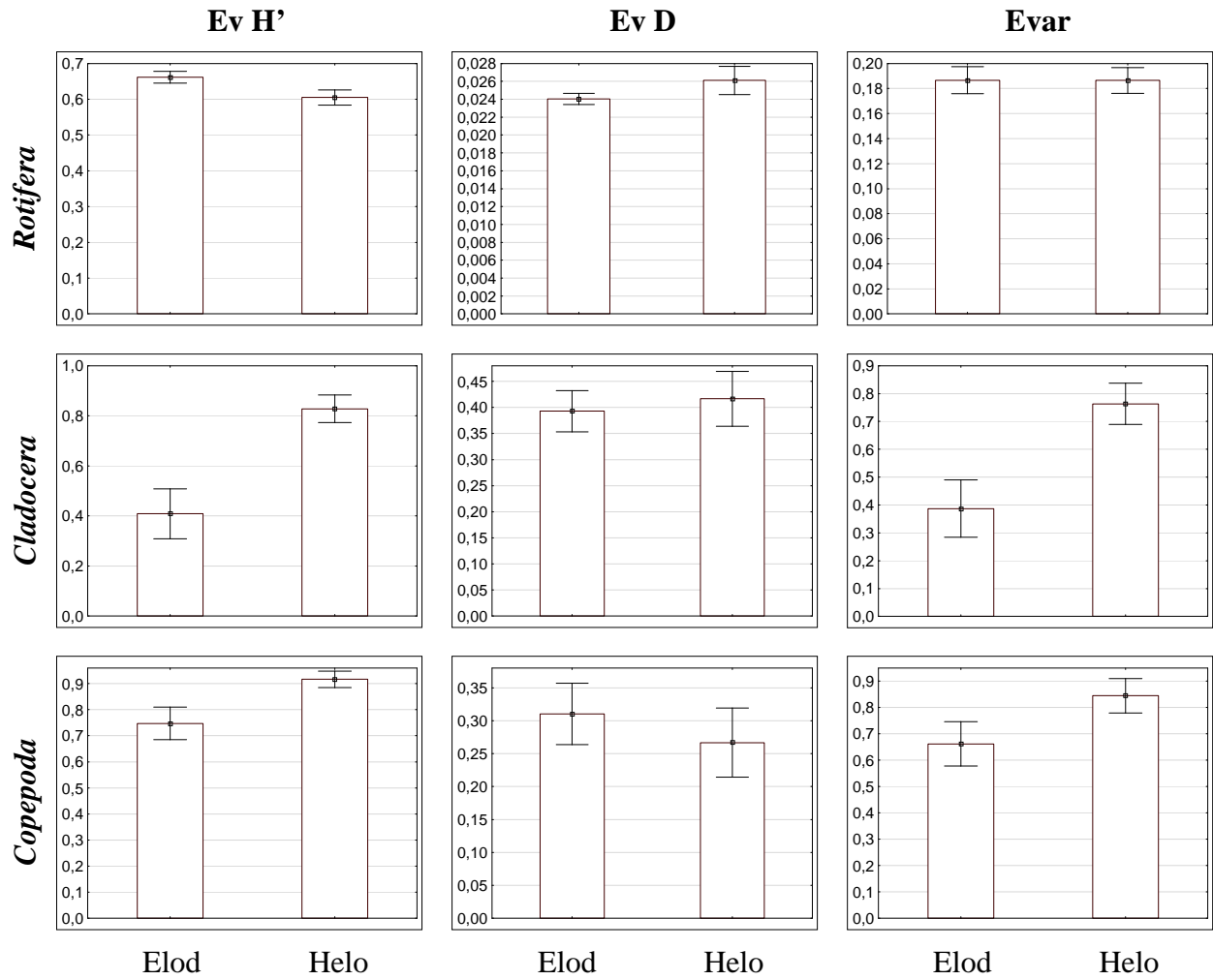
W obrębie stawów bezrybnych indeks Simpsona wskazywał na znacznie wyższą różnorodność taksonomiczną wrotków wśród elodeidów w stosunku do strefy helofitów ($p < 0,01$).

Zgrupowania wioślarek i widłonogów odznaczały się natomiast istotnie wyższym średnim zróżnicowaniem taksonomicznym wśród helofitów w porównaniu ze strefą elodeidów (*Cladocera*: H' : $p < 0,01$, D : $p = 0,05$; *Copepoda*: α : $p < 0,01$).

Analiza wskaźników równocенności taksonomicznej zgrupowań zooplanktonu skutkowała uzyskaniem podobnych rezultatów dla stref elodeidów i helofitów ($p > 0,05$) (Ryc. 16, Zał. 12).



Ryc. 15. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów (Elod, n=12) i helofitów (Helo, n=6) stawów bezrybnych. Legenda – patrz Ryc. 9; * p<0,05; ** p<0,01



Ryc. 16. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów (Elod, n=12) i helofitów (Helo, n=6) stawów bezrybnych. Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

5.5. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB DWOMA TYPAMI CZERPACZY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU

5.5.1. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB DWOMA TYPAMI CZERPACZY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W OTWARTEJ TONI WODNEJ

Struktura jakościowa zooplanktonu

W materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób z całej kolumny wody (próby pobierane czerpaczem rurowym) i z jej powierzchni (próby pobierane pojemnikiem kalibrowanym) w toni wodnej stwierdzono łącznie 98 taksonów zwierząt planktonowych (78 taksonów wrotków: 61% bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w analizowanych stawach, 13 gatunków wioślarek: 52% bogactwa taksonomicznego *Cladocera* i 7 gatunków widłonogów: 32% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*).

Próby pobrane czerpaczem rurowym odznaczały się wyższym całkowitym bogactwem taksonomicznym zooplanktonu (*Rotifera*: 71 taksonów, *Cladocera*: 11 gatunków, *Copepoda*: 6 gatunków) w stosunku do prób powierzchniowych (odpowiednio: 64, 8 i 3 taksony) (Zał. 14).

Istotne różnice odnotowano w przypadku skorupiaków, których średnie liczebności były wyższe w próbach pobranych z całej kolumny wody w stosunku do prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym (*Cladocera*: $p < 0,01$, *Copepoda*: $p < 0,05$) (Ryc. 18, Zał. 15).

Dziewięć spośród 98 stwierdzonych taksonów (6 gatunków wrotków, 2 gatunki wioślarek i 1 gatunek widłonoga) odnotowano wyłącznie w próbach powierzchniowych, podczas gdy 21 odrębnych gatunków (15 gatunków wrotków, 4 gatunki wioślarek i 3 gatunki widłonogów) stwierdzono w próbach pobranych z całej kolumny wody (Zał. 13).

Struktura ilościowa zooplanktonu w otwartej toni wodnej

Liczebność ogólna wrotków w toni wodnej wszystkich badanych stawów zawierała się w granicach od 638 do 11 6544 os. L^{-1} , podczas gdy całkowite liczebności zarówno wioślarek jak i widłonogów były znacznie niższe (*Cladocera* od 0 do 1 412 os. L^{-1} , *Copepoda* od 0 do 1 114 os. L^{-1}). Należy zaznaczyć, że zdecydowaną większość zgrupowania widłonogów stanowiły formy larwalne i młodociane (średnio 94% liczebności ogólnej *Copepoda*) (Zał. 15).

Całkowite zagęszczenie wszystkich analizowanych grup zwierząt zdecydowanie różniło się względem zastosowanej metody zbioru prób. Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym odznaczały się istotnie wyższą liczebnością ogólną wrotków ($p < 0,01$) oraz niższym ogólnym zagęszczeniem wioślarek ($p < 0,01$) i widłonogów ($p < 0,01$) niż próby pobrane czerpaczem rurowym (Ryc. 18, Zał. 15).

Struktura dominacji zooplanktonu w otwartej toni wodnej

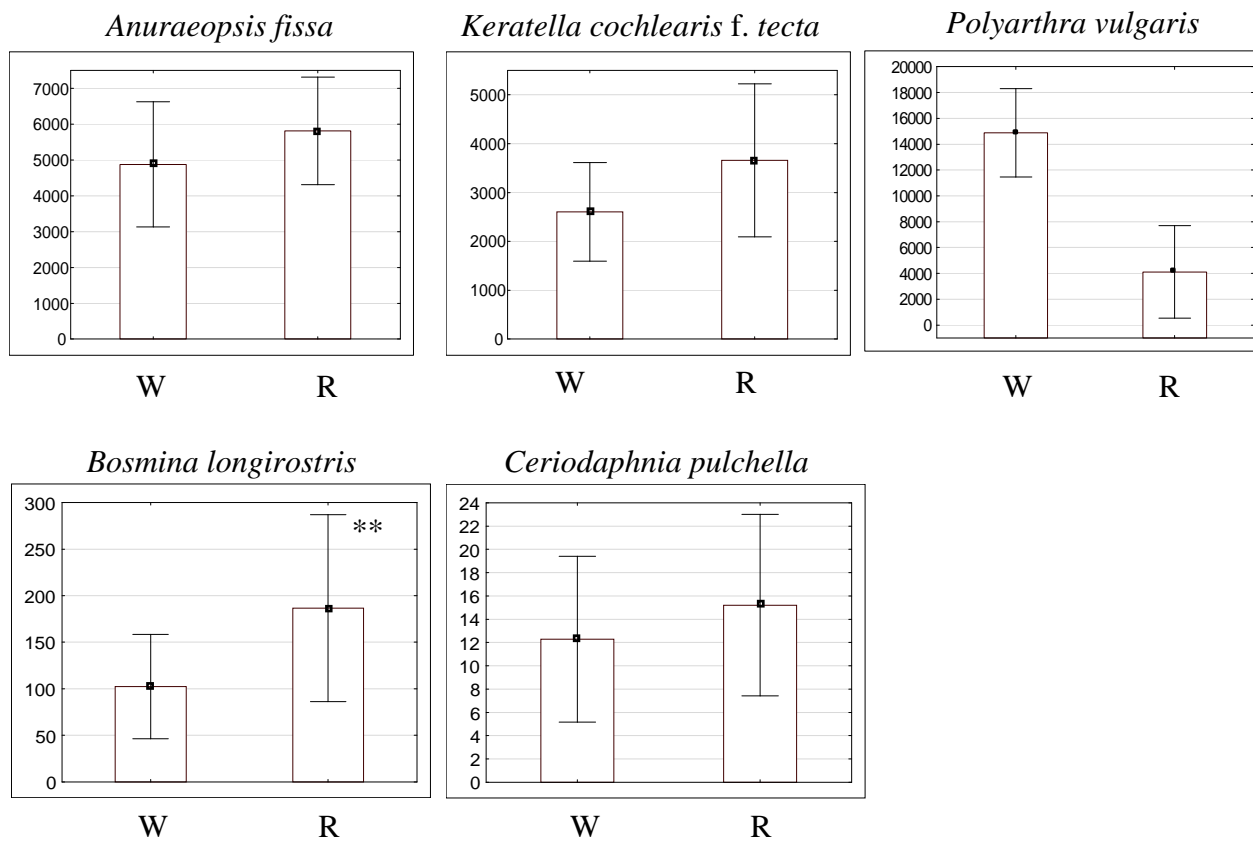
W obrębie strefy otwartej toni wodnej odnotowano łącznie 5 gatunków dominujących, spośród których *Anuraeopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris*, *Bosmina longirostris* i *Ceriodaphnia pulchella* obserwowane były w liczebnościach przekraczających 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zooplanktonu bez względu na zastosowaną metodę poboru prób. Gatunek *Keratella cochlearis* f. *tecta* dominował natomiast tylko w próbach pobranych czerpaczem rurowym (Tab. 7).

Tab. 7. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie otwartej toni wodnej ($n=30$)

	W	R		W	R
<i>Rotifera</i>			<i>Cladocera</i>		
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Bosmina longirostris</i>	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>		+	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+			

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

W obrębie strefy otwartej toni wodnej jeden gatunek wrotków oraz larwalne i młodociane formy widłonogów charakteryzowały się istotnie odmiennym całkowitym zagęszczeniem pomiędzy próbami powierzchniowymi i pobranymi z całej kolumny wody. Próby pobrane czerpaczem rurowym odznaczały się zdecydowanie wyższymi liczebnościami ogólnymi gatunku *Bosmina longirostris* oraz naupliusów i kopepoditów ($p < 0,01$). Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym charakteryzowały się natomiast wyższym zagęszczeniem gatunku *Polyarthra vulgaris* ($p < 0,01$) (Ryc. 17, Zał. 14).



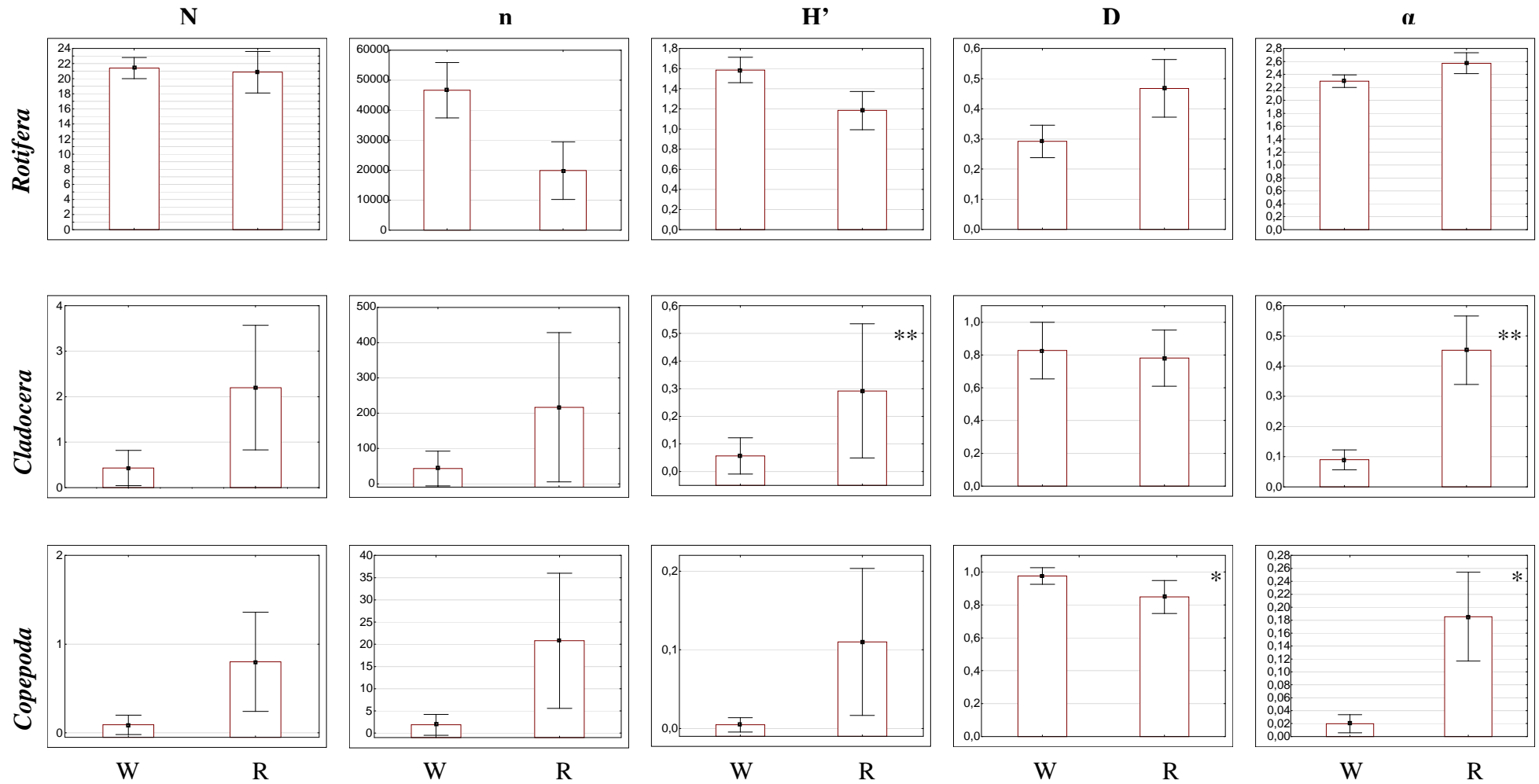
Ryc. 17. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie otwartej toni wodnej (n=30); ** p<0,01

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

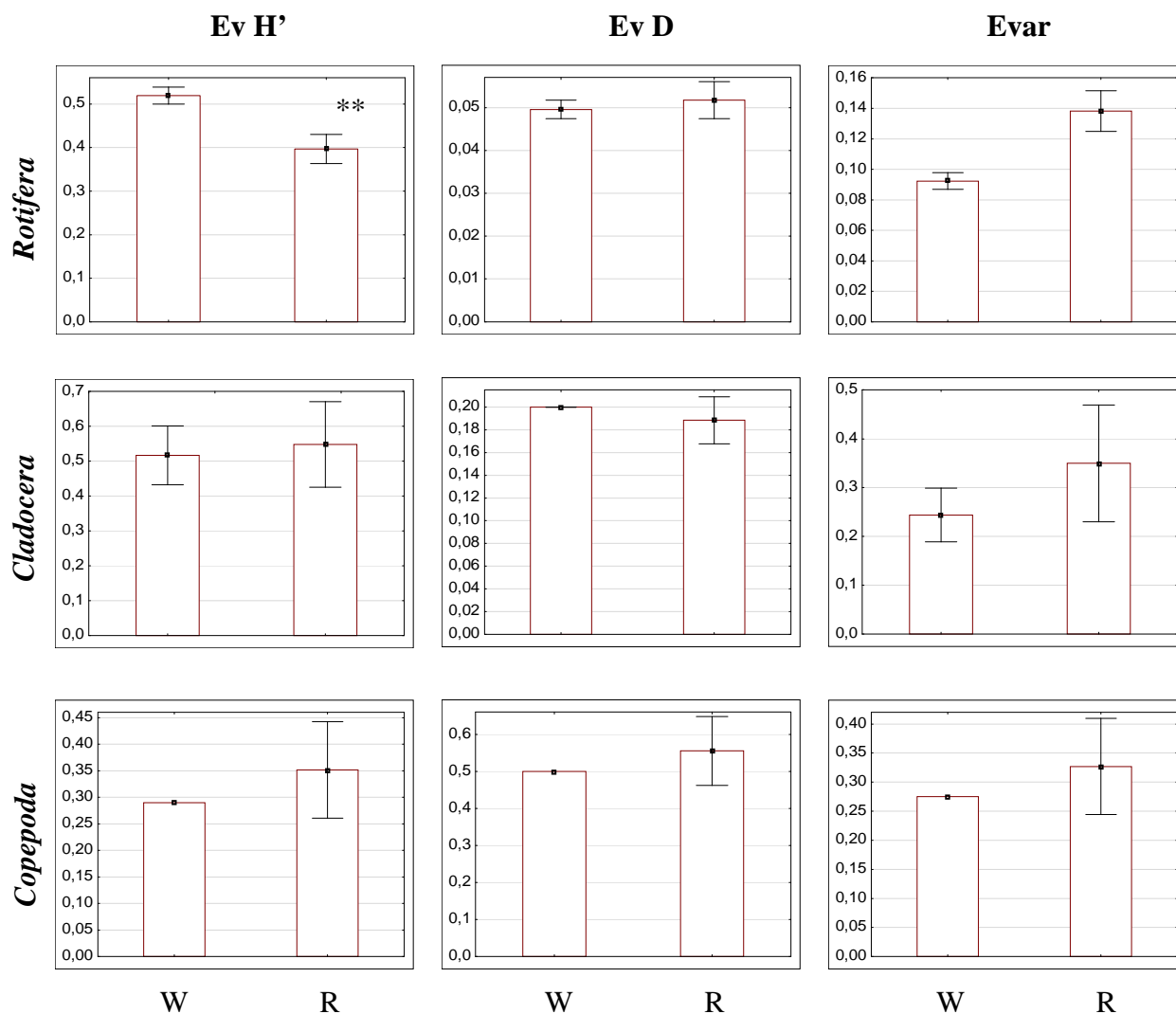
Analiza zróżnicowania taksonomicznego zwierząt planktonowych względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej wykazała istotne różnice dla każdej z grup zwierząt.

Próby powierzchniowe odznaczały się zdecydowanie wyższymi wartościami różnorodności taksonomicznej *Rotifera*, mierzonej wskaźnikami Shannona (H') i Simpsona (D) ($p < 0,01$). Próby pobrane z całej kolumny wody charakteryzowały się natomiast istotnie wyższymi wartościami wskaźników różnorodności taksonomicznej *Cladocera* (indeks Shannona i Fishera; $p < 0,01$) oraz *Copepoda* (wskaźnik Simpsona i Fishera; $p < 0,05$) w stosunku do prób powierzchniowych.

Istotne różnice równocенności taksonomicznej względem porównywanych technik poboru prób odnotowano wyłącznie dla zgrupowania wrotków. Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym odznaczały się istotnie wyższymi wartościami wskaźnika Pielou w porównaniu z próbami pobranymi czerpaczem rurowym ($p < 0,01$) (Ryc. 18, Ryc. 19, Zał. 15).



Ryc. 18. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie otwartej toni wodnej (n=30).
 Legenda – patrz Ryc. 9; * p<0,05; ** p<0,01



Ryc. 19. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie otwartej toni wodnej (n=30). Legenda – patrz Ryc. 10; ** $p < 0,01$

5.5.2. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB DWOMA TYPMI CZERPACZY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

5.5.2.1. STRUKTURA JAKOŚCIOWA ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

W obrębie roślin zanurzonych, w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni (pojemnikiem kalibrowanym) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym), stwierdzono ogółem 118 taksonów wrotków (92% całkowitego bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w badanych stawach), 18 gatunków wioślarek (72% bogactwa taksonomicznego *Cladocera*) i 19 taksonów widłonogów (86% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*).

Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym charakteryzowały się wyższą ogólną liczbą taksonów wrotków (110), wioślarek (18) i widłonogów (15) w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym (98 taksonów wrotków, 11 gatunków wioślarek i 14 taksonów widłonogów) (Zał. 18).

Istotne statystycznie różnice stwierdzono wyłącznie dla zgrupowań *Rotifera*, których średnie bogactwo gatunkowe było wyższe w próbach powierzchniowych (40 taksonów) w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym (36 taksonów) ($p < 0,05$) (Ryc. 23, Zał. 19).

Spośród oznaczonych 155 taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów, 32 odnotowano wyłącznie w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym (22 gatunki *Rotifera*, 7 gatunków *Cladocera* i 3 gatunki *Copepoda*), podczas gdy 13 gatunków wyłącznych (9 gatunków wrotków i 4 gatunki widłonogów) odnotowano w próbach pobranych czerpaczem rurowym (Zał. 16, Zał. 17).

Struktura jakościowa zooplanktonu w strefie elodeidów stawów zarybionych

W obrębie roślin zanurzonych stawów zarybionych, w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni (próby pobierane pojemnikiem kalibrowanym) i z całej kolumny wody (próby pobierane czerpaczem rurowym), stwierdzono ogółem 86 taksonów wrotków (67% całkowitego bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w badanych stawach), 15 gatunków wioślarek (60% bogactwa

taksonomicznego *Cladocera*) i 16 taksonów widłonogów (72% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*) (Załącznik 22).

Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym charakteryzowały się niższą całkowitą liczbą taksonów wrotków (73 taksony) i widłonogów (9 taksonów) niż próby pobrane czerpaczem rurowym (*Rotifera*: 78 taksonów, *Copepoda*: 13 taksonów). Odwrotny trend zaobserwowano dla wioślarek (13 gatunków w próbach pobranych z całej kolumny wody, 9 gatunków w próbach powierzchniowych) (Załącznik 22). Jednakże średnie liczby taksonów zooplanktonu kształtowały się na podobnym poziomie w przypadku obu metod ($p > 0,05$) (Ryc. 25, Załącznik 25).

15 taksonów wyróżniających stwierdzono wyłącznie w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym (8 gatunków wrotków, 4 gatunki wioślarek i 3 gatunki widłonogów), podczas gdy w próbach pobranych z całej kolumny wody zaobserwowano 23 taksony odrębne (13 taksonów wrotków, 3 gatunki wioślarek i 7 taksonów widłonogów) (Załącznik 20, Załącznik 21).

Struktura jakościowa zooplanktonu w strefie elodeidów stawów bezrybnych

W materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym oraz czerpaczem rurowym, stwierdzono ogółem 85 taksonów wrotków (66% całkowitego bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w badanych stawach), 8 gatunków wioślarek (32% bogactwa taksonomicznego *Cladocera*) i 11 taksonów widłonogów (50% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*) w strefie elodeidów stawów bezrybnych. Próby pobrane czerpaczem rurowym odznaczały się wyższą całkowitą liczbą taksonów wrotków (79 taksonów) i widłonogów (9 gatunki) niż próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym (*Rotifera*: 70 taksonów, *Copepoda*: 8 gatunków) (Załącznik 24). Obie metody pozwoliły odnotować zbliżone wartości średniego bogactwa taksonomicznego zooplanktonu ($p > 0,05$) (Ryc. 27, Załącznik 25).

Większość taksonów obserwowana była w próbach pobranych obiema technikami, jednakże 9 z nich odnotowano wyłącznie w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym (5 gatunków wrotków, 2 gatunki wioślarek i 2 gatunki widłonogów). Natomiast aż dwadzieścia kolejnych taksonów (15 taksonów wrotków, 2 gatunki wioślarek i 3 gatunki widłonogów) nie występowało w próbach powierzchniowych, a ich obecność stwierdzono tylko w próbach pobranych z całej kolumny wody (Załącznik 23).

5.5.2.2. STRUKTURA ILOŚCIOWA ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

W obrębie strefy elodeidów wszystkich badanych stawów odnotowano silną dominację wrotków (całkowita liczebność od 2 304 do 64 792 os. L^{-1}). Zgrupowania skorupiaków charakteryzowały się zdecydowanie niższymi zagęszczeniami (*Cladocera*: 0 do 642 os. L^{-1} , *Copepoda*: 0 do 6 662 os. L^{-1}). W obrębie widłonogów dominowały formy larwalne, które stanowiły 91% liczebności ogólnej tej grupy zwierząt (Zał. 19).

Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym odznaczały się istotnie wyższym zagęszczeniem wrotków w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym w obrębie strefy elodeidów ($p < 0,05$). Natomiast liczebność ogólna wioślarek i widłonogów kształtowała się na podobnym poziomie bez względu na zastosowaną metodę poboru prób ($p > 0,05$) (Zał. 19, Ryc. 23).

Struktura ilościowa zooplanktonu w strefie elodeidów stawów zarybionych

W strefie elodeidów stawów zarybionych dominowały wrotki, których całkowita liczebność wynosiła od 1 632 do 20 661 os. L^{-1} . Mniej licznie występowały przedstawiciele wioślarek (od 0 do 1 412 os. L^{-1}) i widłonogów (od 76 do 1 040 os. L^{-1}), przy czym wśród *Copepoda* przeważały formy larwalne (średnio 93% całkowitej liczebności widłonogów) (Zał. 25, Ryc. 25).

Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w całkowitym zagęszczeniu trzech analizowanych grup zwierząt planktonowych w zależności od zastosowanej metody poboru prób ($p > 0,05$) (Zał. 25, Ryc. 25), mimo iż zgrupowania wrotków i widłonogów osiągały nieznacznie wyższe wartości w próbach pobranych czerpaczem rurowym w stosunku do prób pobieranych pojemnikiem kalibrowanym. Wioślarki natomiast liczniej występowały w próbach powierzchniowych.

Struktura ilościowa zooplanktonu w strefie elodeidów stawów bezrybnych

W elodeidach stawów bezrybnych dominowały wrotki, osiągając liczebności od 5 956 do 4 1776 os. L^{-1} . Wioślarki i widłonogi obserwowano w mniejszych zagęszczeniach (*Cladocera*: od 16 do 336 os. L^{-1} ; *Copepoda*: od 380 do 6 662 os. L^{-1}). Wśród zgrupowania widłonogów najliczniej występowały formy larwalne, stanowiące średnio 89% ogólnego zagęszczenia *Copepoda* (Zał. 25, Ryc. 27).

Zgrupowania wszystkich grup zooplanktonu występowały nieco liczniej ($p>0,05$) w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym niż w próbach zebranych przy użyciu czerpacza rurowego (Zał. 25, Ryc. 27).

5.5.2.3. STRUKTURA DOMINACJI ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

W obrębie strefy roślin zanurzonych odnotowano łącznie 6 gatunków, których liczebności przekraczały 10% całkowitego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt. Gatunki *Alona rectangula*, *Alonella excisa* i *Eucyclops serrulatus* dominowały zarówno w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, jak i w próbach pobranych czerpaczem rurowym. Dominację gatunku *Keratella testudo* stwierdzono wyłącznie w próbach powierzchniowych. Z kolei wrotek *Anuraeopsis fissa* oraz wioślarka *Chydorus sphaericus* dominowały tylko w próbach pobranych z całej kolumny wody (Tab. 8).

Tab. 8. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów (n=30)

	W	R		W	R
Rotifera			<i>Alonella excisa</i>	+	+
<i>Anuraeopsis fissa</i>		+	<i>Chydorus sphaericus</i>		+
<i>Keratella testudo</i>	+		Copepoda		
Cladocera			<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+
<i>Alona rectangula</i>	+	+			

Struktura dominacji zooplanktonu w strefie elodeidów stawów zarybionych

W obrębie strefy roślin zanurzonych stawów zarybionych stwierdzono łącznie 8 gatunków w randze dominanta. Cztery gatunki dominowały zarówno w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, jak i w próbach pobranych czerpaczem rurowym (*Anuraeopsis fissa*, *Lecane closterocerca*, *Alona rectangula* i *Chydorus sphaericus*). Gatunek *Cephalodella ventripes* dominował wyłącznie w próbach powierzchniowych, podczas gdy dominację dwóch kolejnych gatunków stwierdzono wyłącznie w próbach pobranych z całej kolumny wody (*Colurella uncinata*, *Chydorus gibbus*) (Tab. 9).

Tab. 9. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=18)

	W	R		W	R
Rotifera			Cladocera		
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Alona rectangula</i>	+	+
<i>Cephalodella ventripes</i>	+		<i>Chydorus gibbus</i>		+
<i>Colurella uncinata</i>		+	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+			

Struktura dominacji zooplanktonu w strefie elodeidów stawów bezrybnych

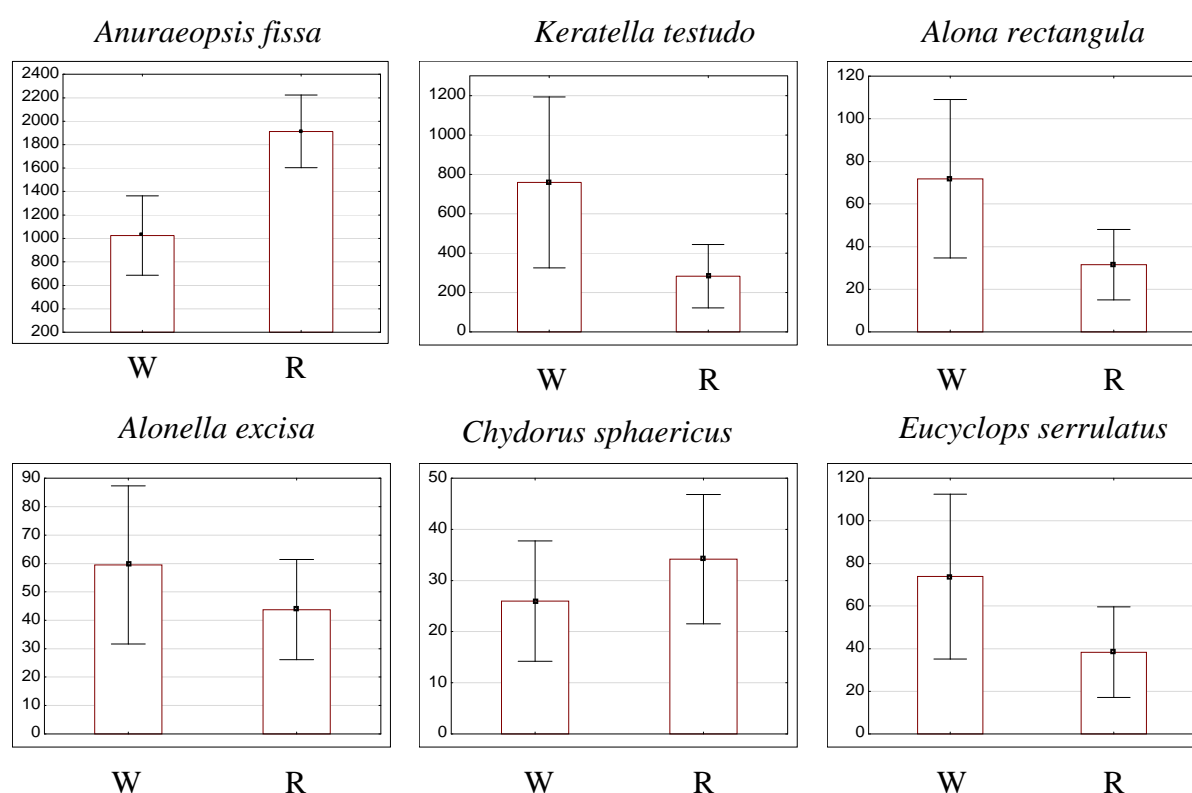
Spośród ośmiu taksonów dominujących wśród elodeidów stawów bezrybnych, *Anuraeopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris*, *Alonella excisa*, *Eucyclops serrulatus* oraz *Megacyclops viridis* dominowały w próbach pobranych obiema analizowanymi technikami. Dominację gatunków *Colurella uncinata* i *Lecane closterocerca* stwierdzono wyłącznie w próbach powierzchniowych, natomiast przedstawiciele rzędu *Bdelloidea* występowali w zagęszczeniu przekraczającym 10% całkowitej liczebności wrotków wyłącznie w próbach pobranych z całej kolumny wody (Tab. 10).

Tab. 10. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów bezrybnych (n=12)

	W	R		W	R
Rotifera			Cladocera		
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Alonella excisa</i>	+	+
<i>Bdelloidea</i>		+	Copepoda		
<i>Colurella uncinata</i>	+		<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+
<i>Lecane closterocerca</i>	+		<i>Megacyclops viridis</i>	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+			

5.5.2.4. LICZEBNOŚĆ DOMINUJĄCYCH TAKSONÓW ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

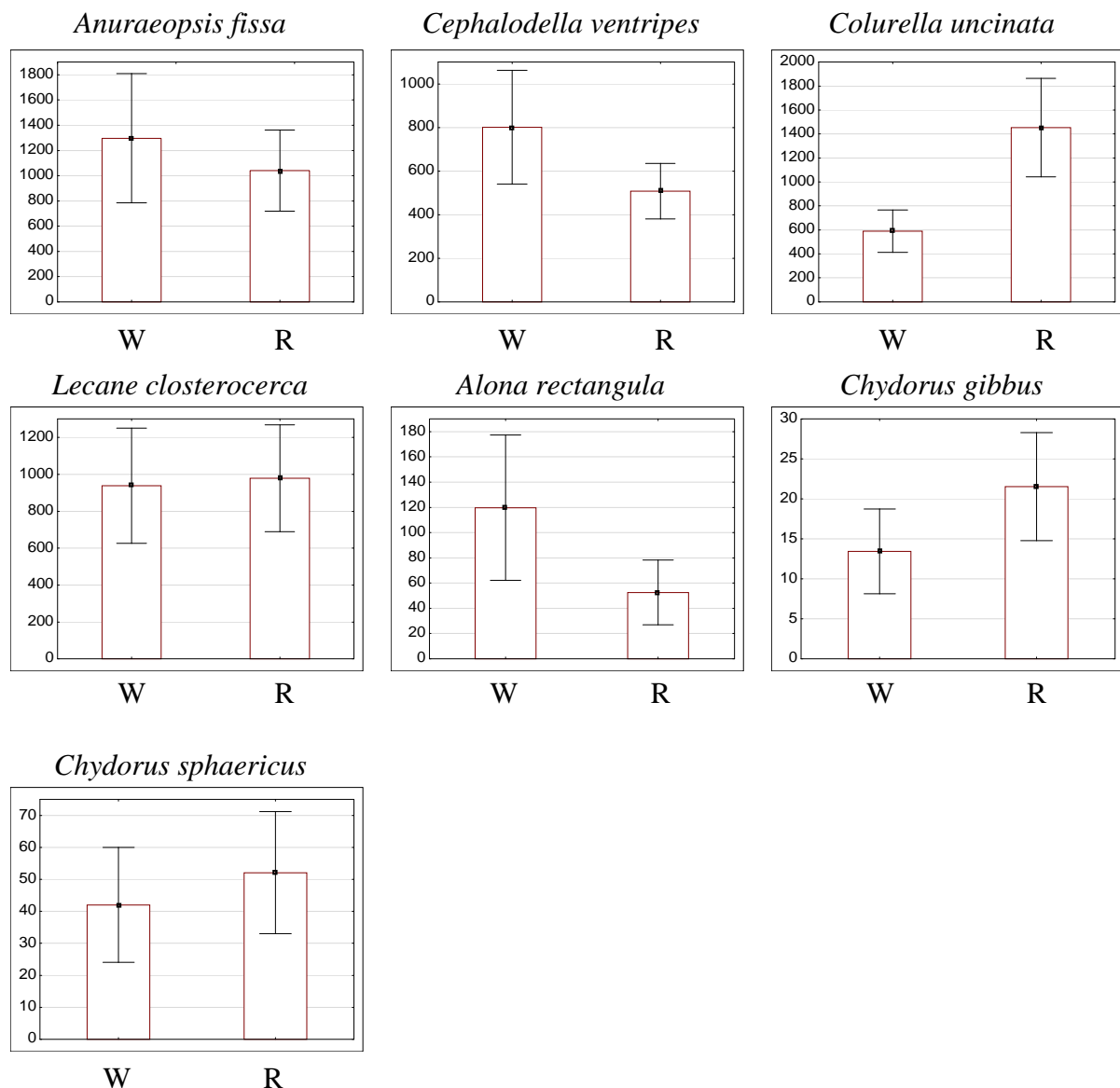
Całkowita liczebność 1 gatunku wrotka istotnie różniła się pomiędzy próbkami pobranymi z powierzchni i kolumny wody strefy roślin zanurzonych. Gatunek *Anuraeopsis fissa* osiągał wyższe całkowite liczebności w próbkach pobranych z całego profilu pionowego stawu ($p < 0,01$). Wszystkie odnotowane gatunki skorupiaków reprezentowane były przez podobną liczbę osobników, bez względu na zastosowaną metodę poboru prób w strefie elodeidów (Ryc. 20, Zał. 18).



Ryc. 20. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w całym materiale badawczym w strefie elodeidów (n=30); ** $p < 0,01$

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu w strefie elodeidów stawów zarybionych

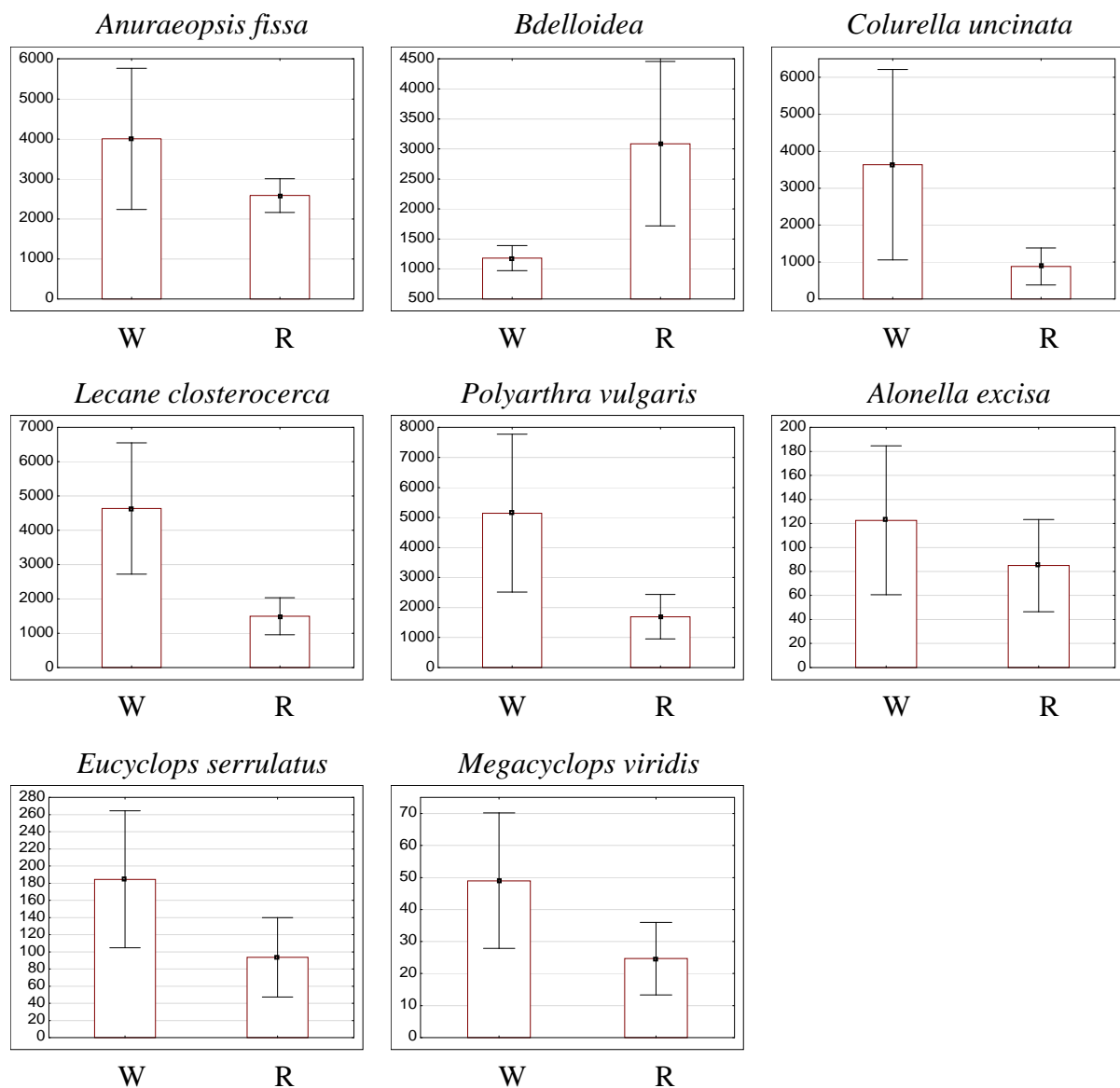
W strefie roślin zanurzonych stawów zarybionych wszystkie odnotowane taksony zwierząt planktonowych obserwowano w podobnych całkowitych zagęszczeniach bez względu na zastosowaną metodę poboru prób ($p > 0,05$) (Ryc. 21, Zał. 22).



Ryc. 21. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=18); $p > 0,05$

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu w strefie elodeidów stawów bezrybnych

Wszystkie taksony zooplanktonu notowane były w podobnych liczebnościach w strefie elodeidów stawów bezrybnych, bez względu na technikę poboru prób ($p > 0,05$) (Ryc. 22, Zał. 24).

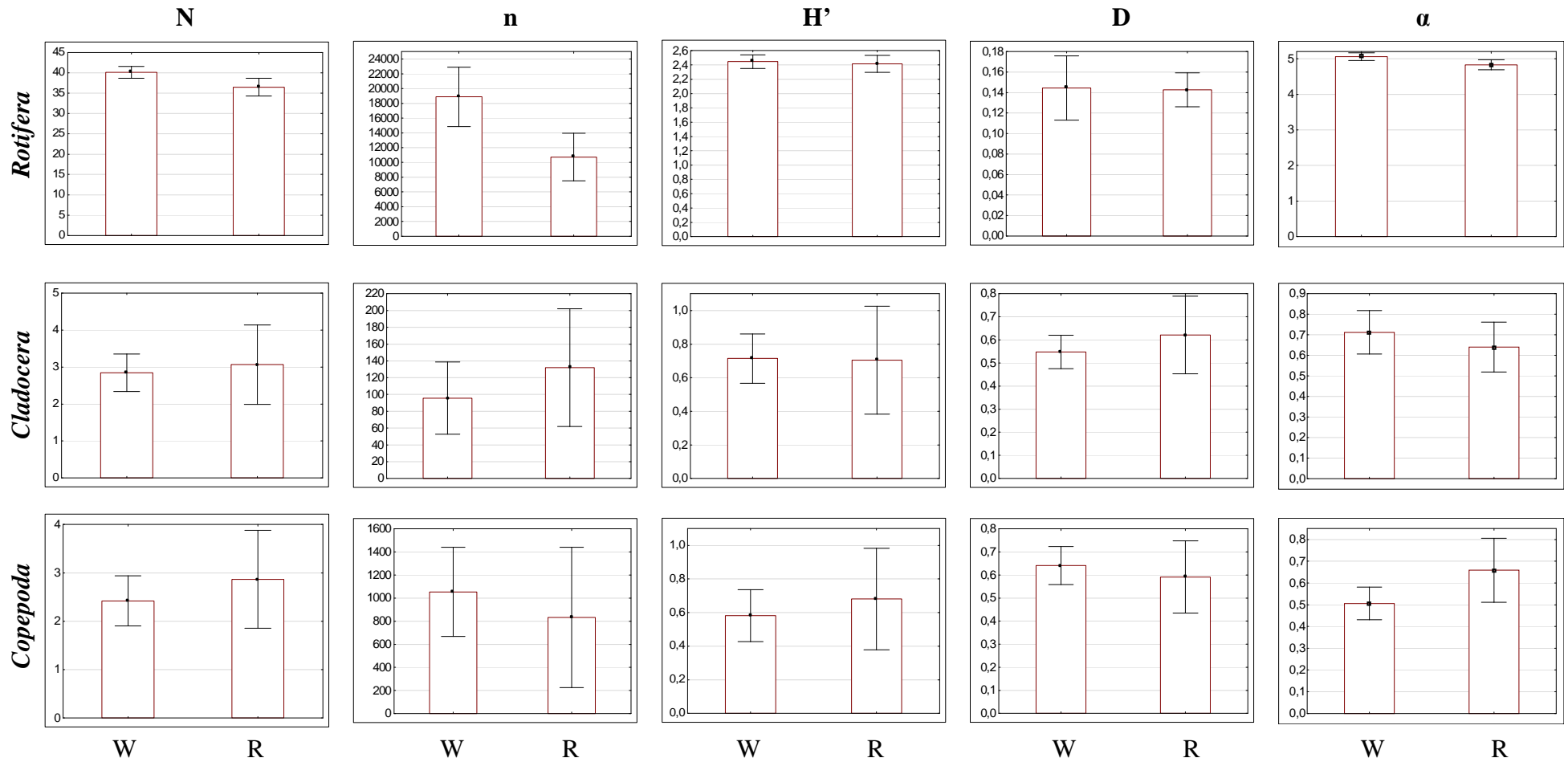


Ryc. 22. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów bezrybnych (n=12); $p > 0,05$

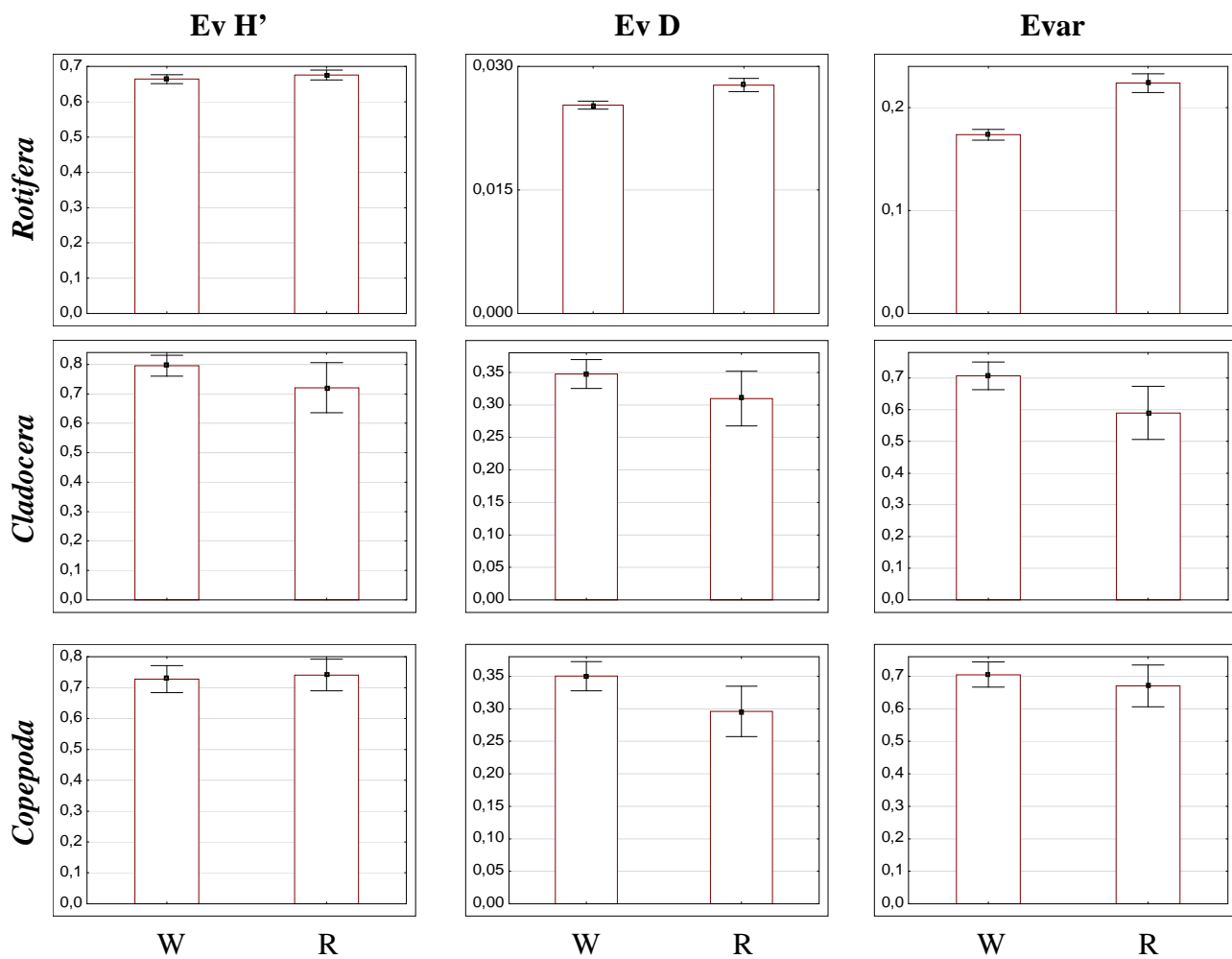
5.5.2.5. RÓŻNORODNOŚĆ I RÓWNOCECENNOŚĆ TAKSONOMICZNA ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

Analiza zróżnicowania taksonomicznego zwierząt planktonowych zasiedlających strefę elodeidów wykazała statystycznie istotne różnice wyłącznie dla zgrupowania wrotków. W próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym odnotowano zdecydowanie niższe wartości różnorodności taksonomicznej *Rotifera* szacowanej przy użyciu wskaźnika Simpsona (D), w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym ($p < 0,01$). Pomimo braku istotnych różnic, próby pobrane czerpaczem rurowym charakteryzowały się także wyższymi wartościami wszystkich analizowanych wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków w porównaniu z próbami pobranymi pojemnikiem kalibrowanym.

Wszystkie analizowane wskaźniki różnorodności i równocенności taksonomicznej wioślarek i widłonogów osiągały podobne wartości bez względu na zastosowaną metodę poboru prób ($> 0,05$) (Zał. 19, Ryc. 23, Ryc. 24).



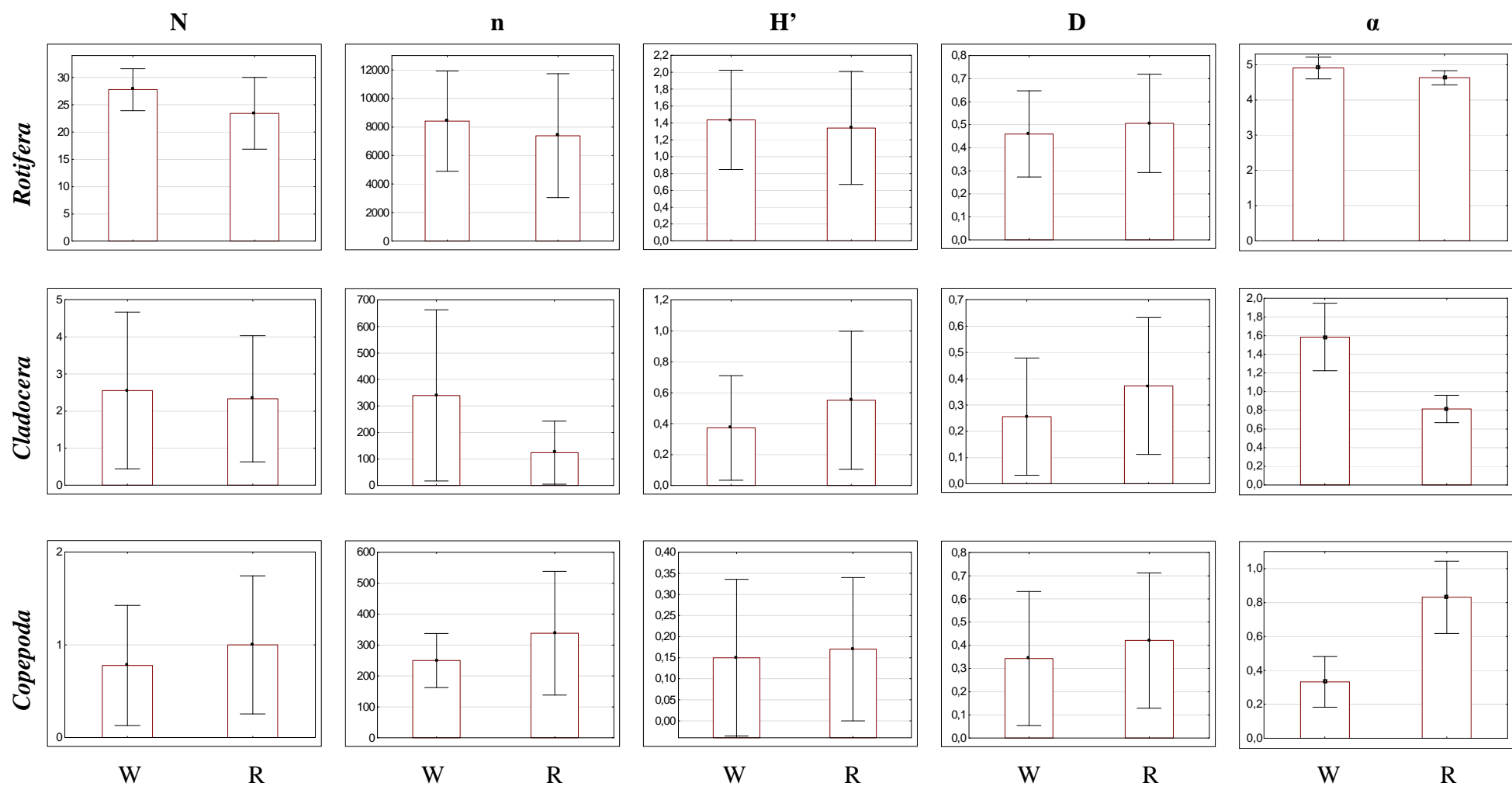
Ryc. 23. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w całym materiale badawczym w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Ryc. 9; * p<0,05, ** p<0,01



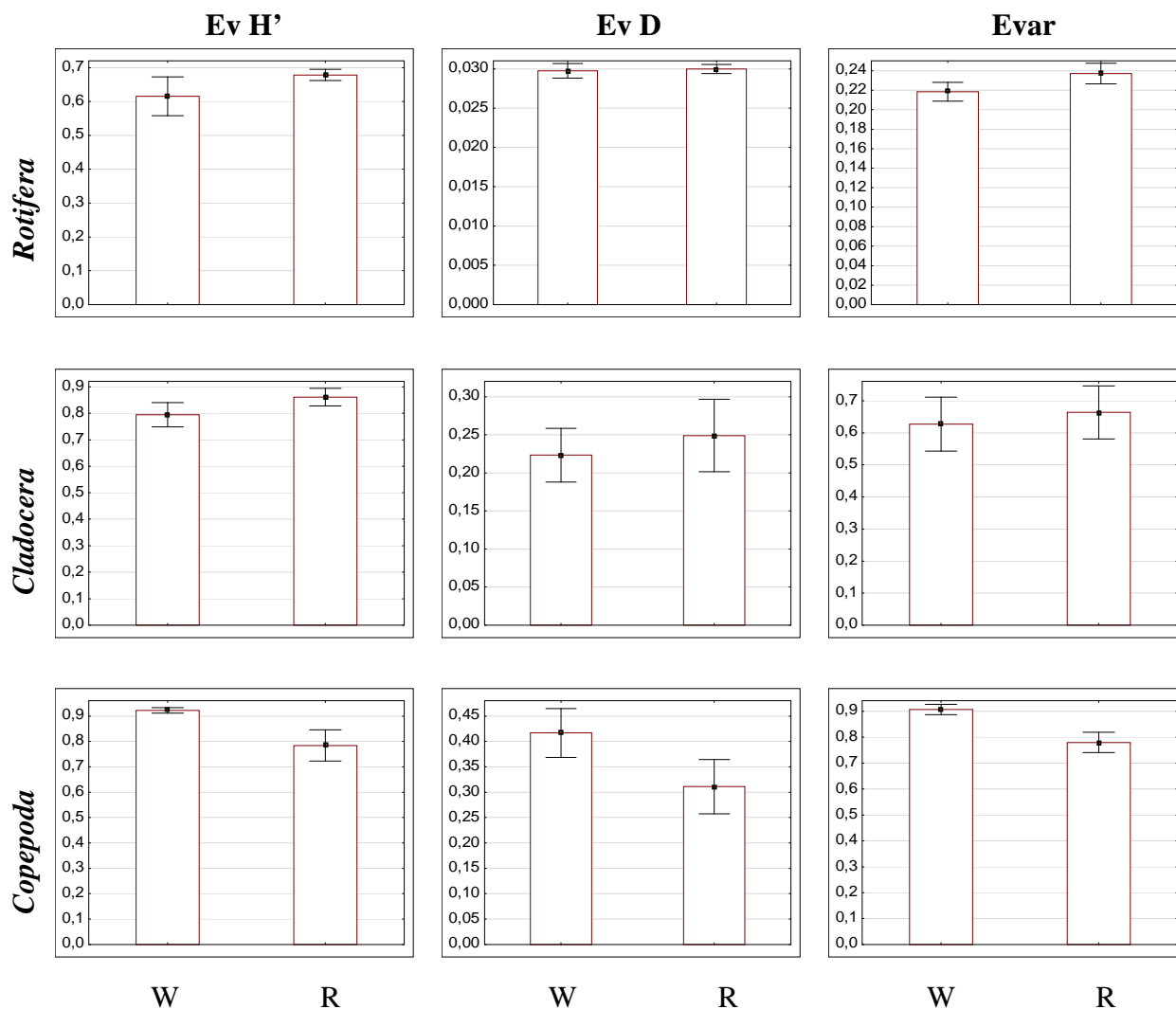
Ryc. 24. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,5$

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w strefie elodeidów stawów zarybionych

Wartości wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej poszczególnych grup zooplanktonu kształtowały się na podobnym poziomie w próbach pobranych przy użyciu pojemnika kalibrowanego oraz czerpacza rurowego ($p > 0,05$) w strefie elodeidów stawów zarybionych. Mimo braku istotnych różnic, materiał pobrany pojemnikiem kalibrowanym cechował się nieznacznie wyższą różnorodnością taksonomiczną wrotków oraz niższymi wartościami wskaźników równocенności taksonomicznej dla tej grupy zwierząt w stosunku do prób pobranych z całej kolumny wody (Ryc. 25, Ryc. 26, Zał. 25).



Ryc. 25. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=18). Legenda – patrz Ryc. 9; p>0,05

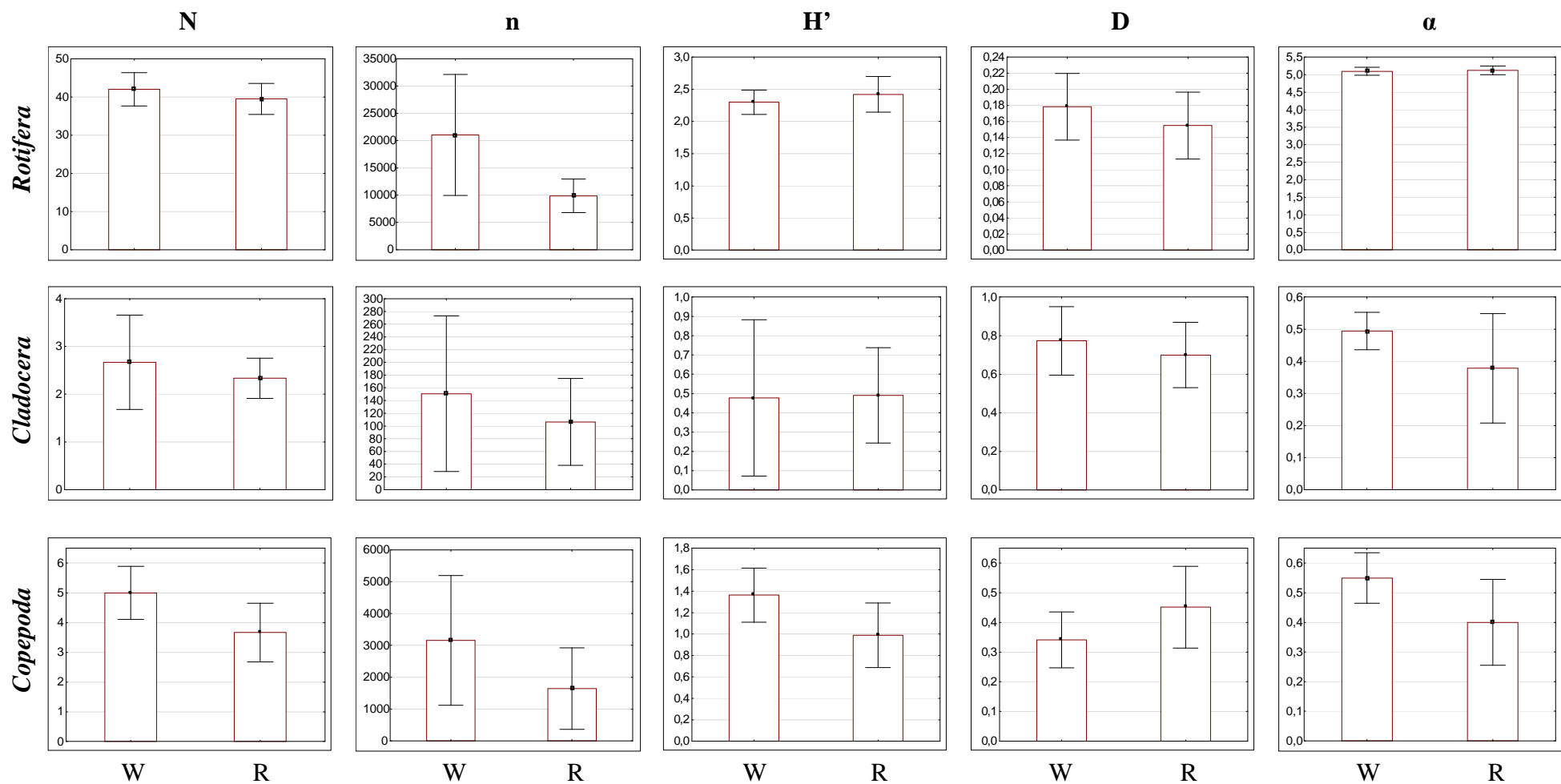


Ryc. 26. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=18). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

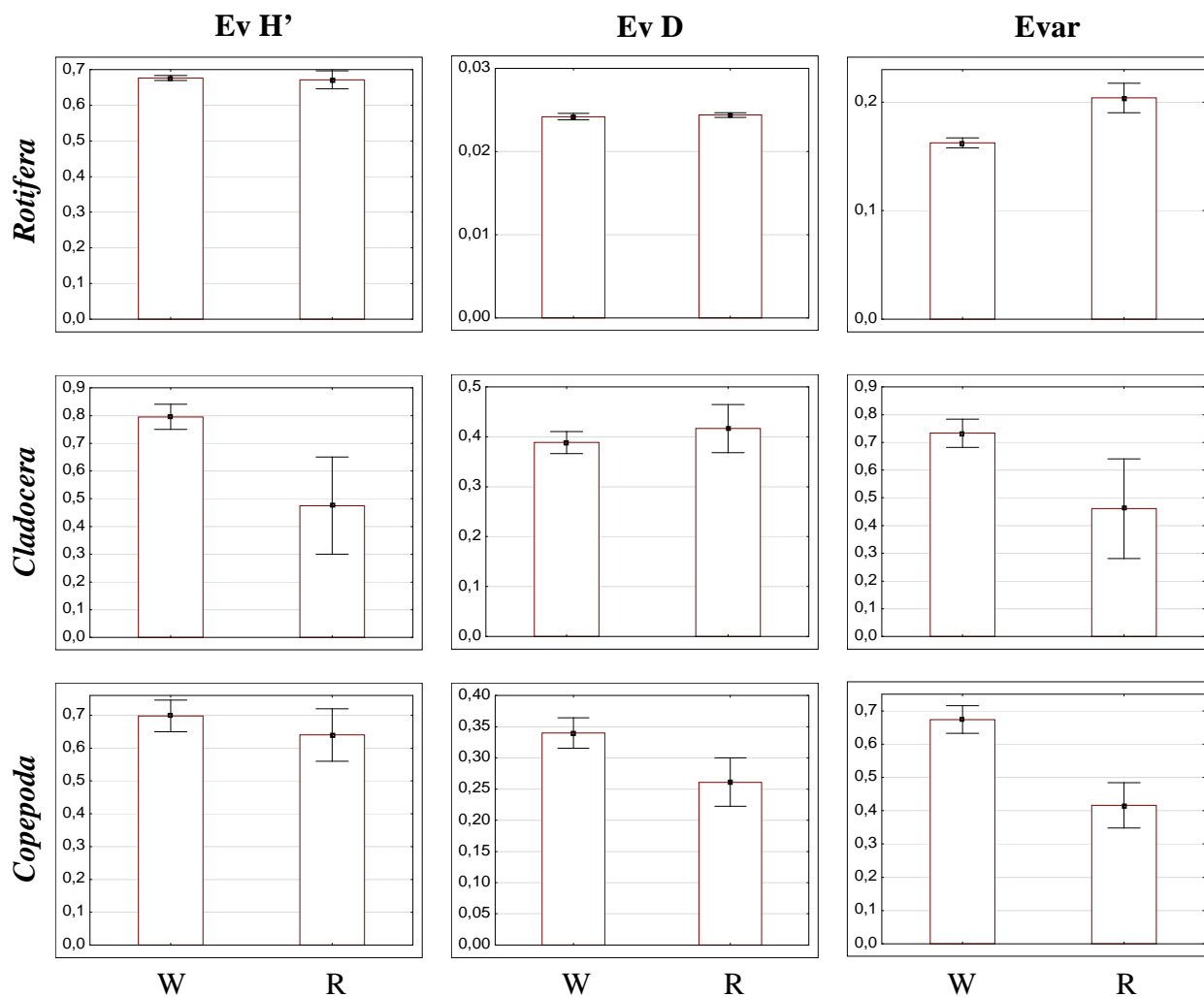
Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w strefie elodeidów stawów bezrybnych

Analiza poszczególnych wskaźników różnorodności taksonomicznej zgrupowań zooplanktonu nie wykazała istotnych różnic względem zastosowanej metody poboru prób wśród elodeidów stawów bezrybnych ($p > 0,05$).

Próby powierzchniowe charakteryzowały się niższymi wartościami wszystkich analizowanych wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków i wioślarek oraz wyższymi wartościami tych indeksów dla zgrupowania widłonogów, przy czym istotne statystycznie różnice dotyczyły wyłącznie wskaźnika Smitha i Wilsona dla *Rotifera* ($p < 0,01$) oraz *Copepoda* ($p < 0,05$) (Ryc. 27, Ryc. 28, Zał. 25).



Ryc. 27. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów bezrybnych (n=12). Legenda – patrz Ryc. 9; p>0,05



Ryc. 28. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów bezrybnych (n=12). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

5.5.3. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB DWOMA TYPMI CZERPACZY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W STREFIE HELOFITÓW

5.5.3.1. STRUKTURA JAKOŚCIOWA ZOOPLANKTONU W STREFIE HELOFITÓW

Wśród helofitów, w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni (pojemnikiem kalibrowanym) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym), stwierdzono łącznie 142 taksony zwierząt planktonowych (106 taksonów wrotków: 83% bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w analizowanych stawach, 21 gatunków wioślarek: 76% bogactwa taksonomicznego *Cladocera* i 14 taksonów widłonogów: 64% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*).

Próby pobrane czerpaczem rurowym odznaczały się wyższym całkowitym bogactwem taksonomicznym wrotków (98 taksonów) i wioślarek (20 gatunków) w stosunku do prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym (*Rotifera*: 94 taksony, *Cladocera*: 18 gatunków). W próbach powierzchniowych natomiast odnotowano wyższą ogólną liczbę taksonów widłonogów (14 taksonów) niż w próbach pobranych z całej kolumny wody (13 taksonów) (Zał. 28). Jednakże średnie bogactwo taksonomiczne zwierząt planktonowych kształtowało się na podobnym poziomie bez względu na zastosowaną metodę poboru prób ($p > 0,05$) (Ryc. 32, Zał. 29).

Spośród wszystkich stwierdzonych taksonów, obecność 11 odnotowano wyłącznie w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym (7 taksonów wrotków, 2 gatunki wioślarek i 2 gatunki widłonogów). Natomiast próby pobrane czerpaczem rurowym charakteryzowały się występowaniem 17 taksonów wyłącznych (13 taksonów wrotków, 3 gatunki wioślarek i 1 gatunek widłonoga) (Zał. 26, Zał. 27).

Struktura jakościowa zooplanktonu w strefie helofitów stawów zarybionych

Wśród helofitów stawów zarybionych, w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym, łącznie stwierdzono 133 taksony zwierząt planktonowych (101 taksonów wrotków: 79% bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w analizowanych stawach, 20 gatunków wioślarek: 71% bogactwa taksonomicznego *Cladocera* i 12 taksonów widłonogów: 54% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*).

Próby powierzchniowe (pobrane pojemnikiem kalibrowanym) charakteryzowały się niższą całkowitą liczbą taksonów wrotków (87 taksonów), wioślarek (17 gatunków) i widłonogów (10 taksonów) niż próby pobrane czerpaczem rurowym z całej kolumny wody (odpowiednio taksonów: 93, 19 i 12) (Załącznik 32). Jednakże obie metody pozwoliły na odnotowanie podobnego średniego bogactwa taksonomicznego zooplanktonu ($p > 0,05$) (Ryc. 34, Załącznik 35).

Spośród wszystkich odnotowanych taksonów, 9 zaobserwowano wyłącznie w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym (8 gatunków *Rotifera* i 1 gatunek *Cladocera*) oraz 19 (14 taksonów wrotków, 3 gatunki wioślarek i 2 gatunki widłonogów) w próbach pobranych czerpaczem rurowym (Załącznik 30, Załącznik 31).

Struktura jakościowa zooplanktonu w strefie helofitów stawów bezrybnych

W całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w obrębie helofitów stawów bezrybnych stwierdzono ogółem 79 taksonów zwierząt planktonowych (64 taksony wrotków: 50% całkowitego bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w analizowanych stawach, 5 gatunków wioślarek: 18% całkowitego bogactwa taksonomicznego *Cladocera* i 10 taksonów widłonogów: 45% całkowitego bogactwa taksonomicznego *Copepoda*).

Ogólna liczba taksonów wioślarek i widłonogów wyższa była w próbach powierzchniowych (4 gatunki *Cladocera* i 10 taksonów *Copepoda*) niż w próbach pobranych z całej kolumny wody (3 gatunki *Cladocera* i 7 taksonów *Copepoda*) (Załącznik 34). Natomiast średnie bogactwo gatunkowe zwierząt planktonowych było podobne bez względu na zastosowaną metodę ($p > 0,05$) (Ryc. 36, Załącznik 35).

Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym odznaczały się obecnością 13 taksonów, których występowania nie stwierdzono w próbach pobranych czerpaczem rurowym (8 taksonów wrotków, 2 gatunki wioślarek i 3 gatunki widłonogów). Natomiast w próbach pobranych z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym) odnotowano obecność 8 odrębnych taksonów wrotków w stosunku do prób powierzchniowych (Załącznik 33).

5.5.3.2. STRUKTURA ILOŚCIOWA ZOOPLANKTONU W STREFIE HELOFITÓW

Zgrupowania zooplanktonu wśród helofitów zdominowane były przez wrotki, których całkowite liczebności zawierały się w granicach 87 – 48 004 os. L^{-1} . Wioślarki i widłonogi

obserwowane były w zdecydowanie niższych zagęszczeniach ogólnych (*Cladocera*: 0 – 450 os. L⁻¹, *Copepoda*: 2 – 924 os. L⁻¹), przy czym wśród widłonogów zdecydowaną większość stanowiły formy larwalne (średnio 95% liczebności ogólnej *Copepoda*) (Zał. 29, Ryc. 32).

Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym odznaczały się nieco wyższym całkowitym zagęszczeniem wszystkich analizowanych grup zwierząt w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym, jednakże różnice te nie były istotne ($p > 0,05$) (Zał. 29, Ryc. 32).

Struktura ilościowa zooplanktonu w strefie helofitów stawów zarybionych

W obrębie zarybionych stawów, wśród roślin wynurzonych, obserwowano dominację wrotków nad skorupiakami. Całkowite zagęszczenie *Rotifera* wahało się od 87 do 90 888 os. L⁻¹, podczas gdy *Cladocera* osiągały liczebności w zakresie od 0 do 760 os. L⁻¹, a *Copepoda* od 4 do 1 371 os. L⁻¹. Wśród widłonogów dominowały formy larwalne, które stanowiły średnio 95% ogólnej liczebności tej grupy zwierząt (Zał. 35, Ryc. 34).

Mimo braku istotności statystycznej ($p > 0,05$), odnotowano nieznacznie wyższe zagęszczenie wrotków i wioślarek w próbach pobranych czerpaczem rurowym. Widłonogi z kolei nieco liczniej występowały w próbach powierzchniowych (Zał. 35, Ryc. 34).

Struktura ilościowa zooplanktonu w strefie helofitów stawów bezrybnych

Całkowite zagęszczenie zwierząt planktonowych wśród helofitów stawów bezrybnych zawierało się w szerokich granicach. Najwyższe liczebności ogólne osiągały wrotki (od 12 713 os. L⁻¹ do 26 010 os. L⁻¹). Całkowite zagęszczenie wioślarek zawierało się w granicach od 8 do 147 os. L⁻¹, a widłonogów od 75 do 2 149 os. L⁻¹. Średnio aż 94% zgrupowania *Copepoda* stanowiły ich formy larwalne.

Próby powierzchniowe odznaczały się niższą całkowitą liczebnością wrotków oraz mniejszym zagęszczeniem wioślarek i widłonogów w stosunku do prób pobranych z całej kolumny wody, jednakże różnice te nie były istotne ($p > 0,05$) (Zał. 35, Ryc. 36).

5.5.3.3. STRUKTURA DOMINACJI ZOOPLANKTONU W STREFIE HELOFITÓW

Wśród helofitów odnotowano łącznie dziewięć gatunków o liczebności przekraczającej 10% całkowitego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt, spośród których dominację czterech stwierdzono zarówno w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, jak i w próbach pobranych czerpaczem rurowym (*Anuraeopsis fissa*, *Proalides tentaculatus*,

Ceriodaphnia pulchella i *C. quadrangula*). Ponadto gatunki *Polyarthra vulgaris*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia reticulata* i *Chydorus sphaericus* dominowały wyłącznie w próbach z całej kolumny wody, natomiast dominację gatunku *Scapholeberis rammneri* odnotowano wyłącznie w próbach powierzchniowych (Tab. 11).

Tab. 11. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów (n=52)

	W	R		W	R
Rotifera			<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i>		+	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	
<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	<i>Chydorus sphaericus</i>		+
Cladocera			<i>Scapholeberis rammneri</i>	+	
<i>Bosmina longirostris</i>		+			

Struktura dominacji zooplanktonu w strefie helofitów stawów zarybionych

Dziewięć gatunków występowało w randze dominantów w obrębie helofitów stawów zarybionych. Cztery gatunki (*Anuraeopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris*, *Ceriodaphnia pulchella* i *C. quadrangula*) dominowały zarówno w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, jak i czerpaczem rurowym. Dominację gatunków *Proalides tentaculatus* oraz *Scapholeberis rammneri* obserwowano wyłącznie w próbach powierzchniowych, a liczebności gatunków *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia reticulata* i *Chydorus sphaericus* przekraczały 10% ogólnego zgrupowania poszczególnych grup zwierząt wyłącznie w próbach z całej kolumny wody (Tab. 12).

Tab. 12. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=46)

	W	R		W	R
Rotifera			<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+
<i>Proalides tentaculatus</i>	+		<i>Chydorus sphaericus</i>		+
Cladocera			<i>Scapholeberis rammneri</i>	+	
<i>Bosmina longirostirs</i>		+			

Struktura dominacji zooplanktonu w strefie helofitów stawów bezrybnych

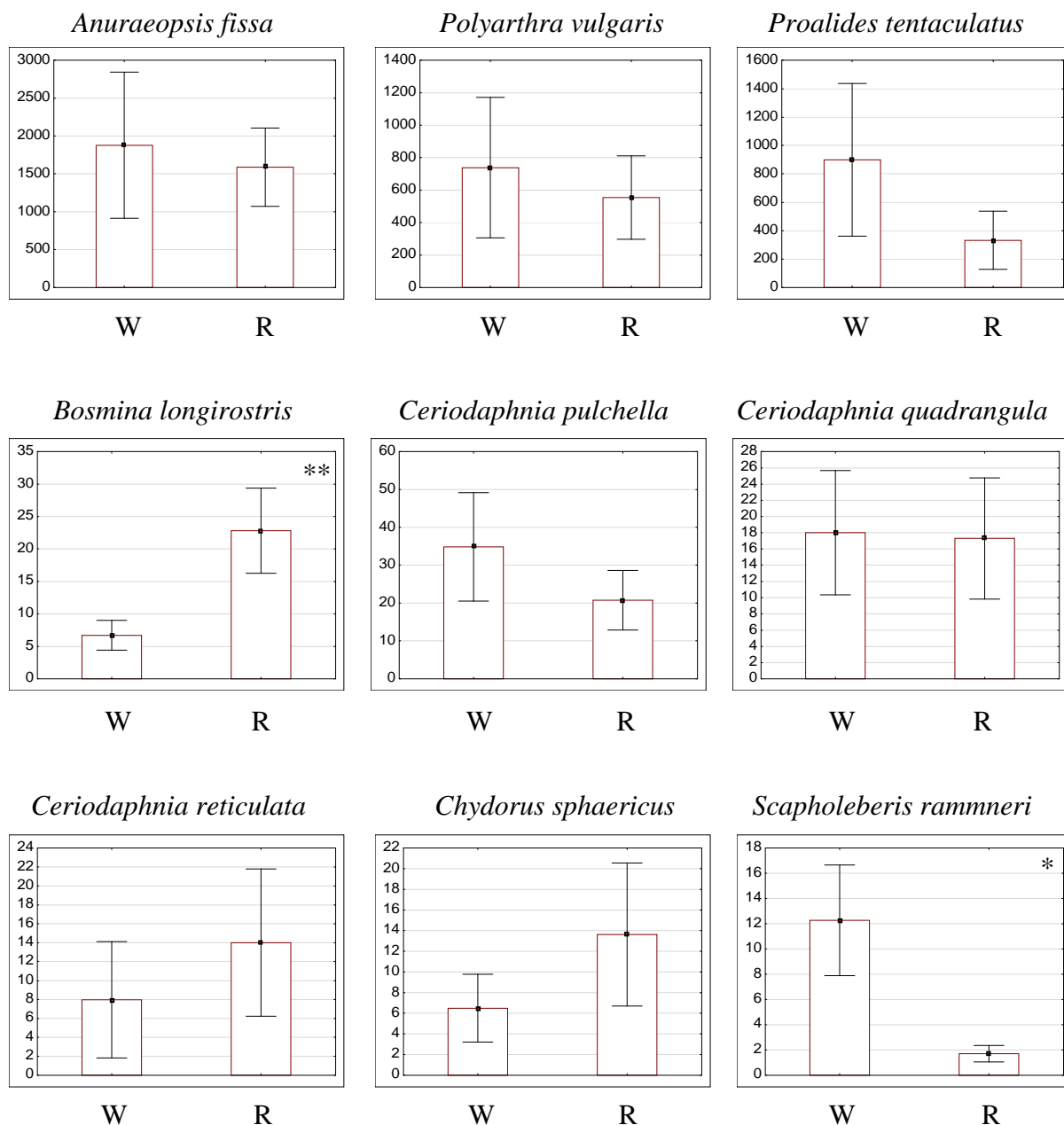
Spośród wszystkich taksonów zooplanktonu w strefie helofitów stawów bezrybnych, liczebności 7 przekraczały 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt planktonowych. Dominację pięciu taksonów odnotowano w próbach powierzchniowych oraz pobranych z całej kolumny wody (przedstawiciele rzędu *Bdelloidea* i gatunków *Lecane closterocerca*, *Simocephalus exspinosus*, *S. vetulus* oraz *Eucyclops serrulatus*). Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym odznaczały się ponadto dominacją gatunku *Lepadella triptera*, a próby pobrane czerpaczem rurowym gatunku *Lecane hamata* (Tab. 13).

Tab. 13. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów bezrybnych (n=6)

	W	R		W	R
Rotifera			Cladocera		
<i>Bdelloidea</i>	+	+	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+
<i>Lecane hamata</i>		+	Copepoda		
<i>Lepadella triptera</i>	+		<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+

5.5.3.4. LICZEBNOŚĆ DOMINUJĄCYCH TAKSONÓW ZOOPLANKTONU W STREFIE HELOFITÓW

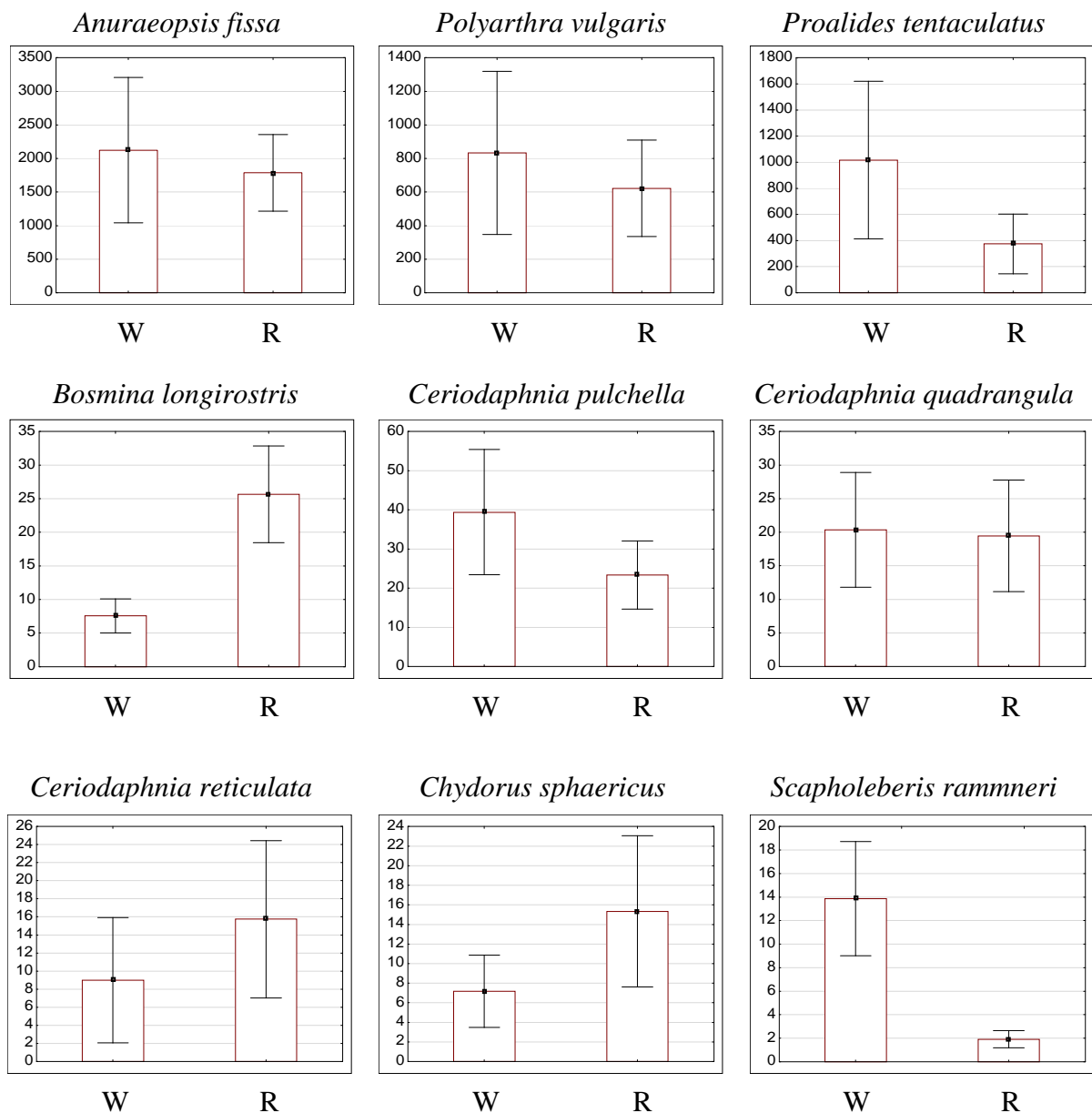
W strefie roślin wynurzonych całkowite liczebności dwóch gatunków wioślarek oraz kopepoditów istotnie różniły się pomiędzy próbami pobranymi z powierzchni i z całej kolumny wody. Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym charakteryzowały się większym zagęszczeniem ogólnym gatunku *Scapholeberis rammneri* w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym ($p < 0,05$). Odwrotny schemat liczebności w stosunku do typu techniki poboru prób zaobserwowano w przypadku gatunku *Bosmina longirostris* ($p < 0,01$) i kopepoditów ($p < 0,05$) (Ryc. 29, Zał. 28).



Ryc. 29. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w całym materiale badawczym w strefie helofitów (n=52); * p<0,05; ** p<0,01

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu w strefie helofitów stawów zarybionych

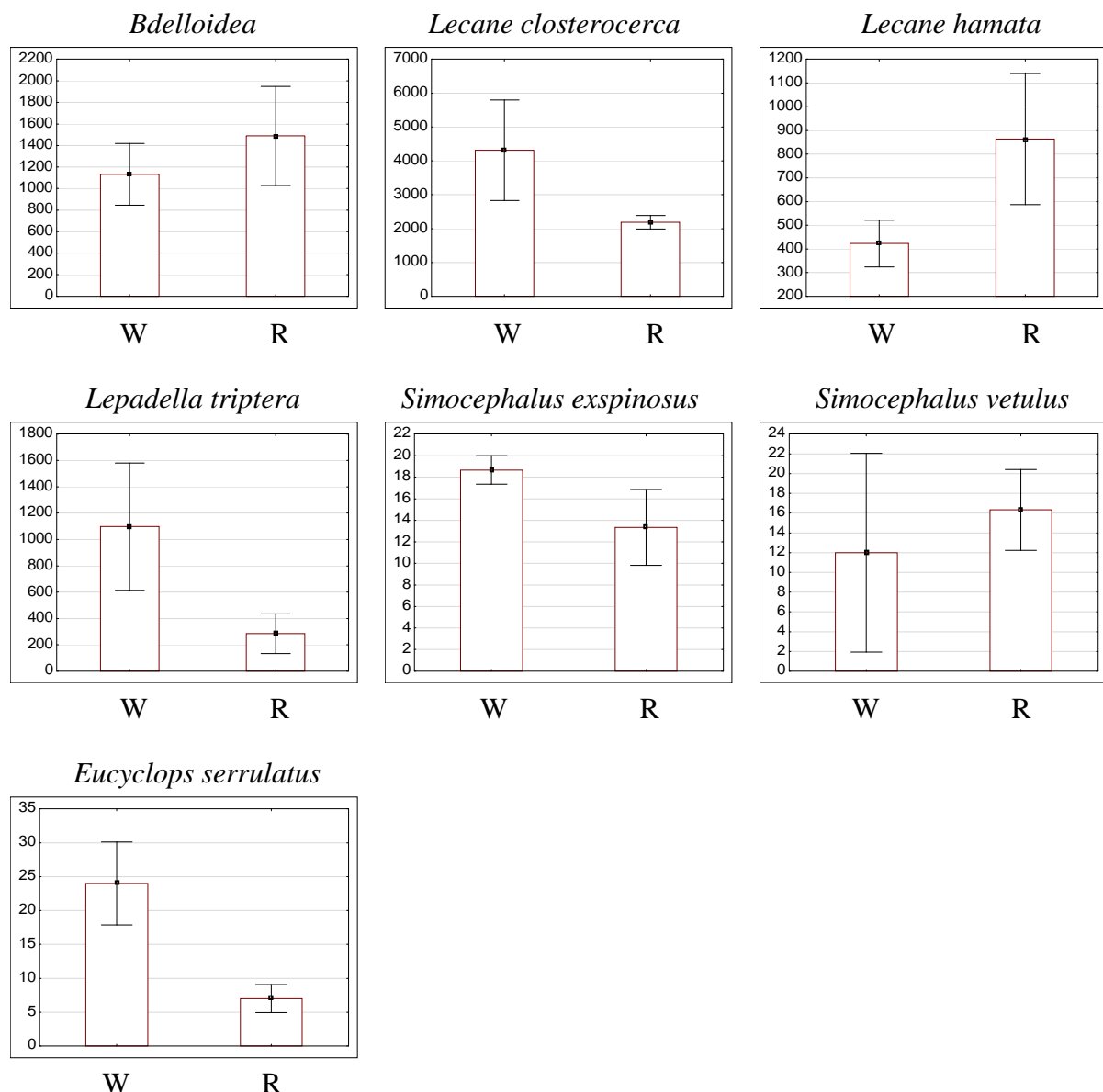
Wszystkie odnotowane taksony zwierząt planktonowych występowały w podobnych ogólnych zagęszczeniach w strefie helofitów stawów bezrybnych, bez względu na zastosowaną metodę poboru prób ($p > 0,05$) (Ryc. 30, Zał. 32).



Ryc. 30. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=46); $p > 0,05$

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu w strefie helofitów stawów bezrybnych

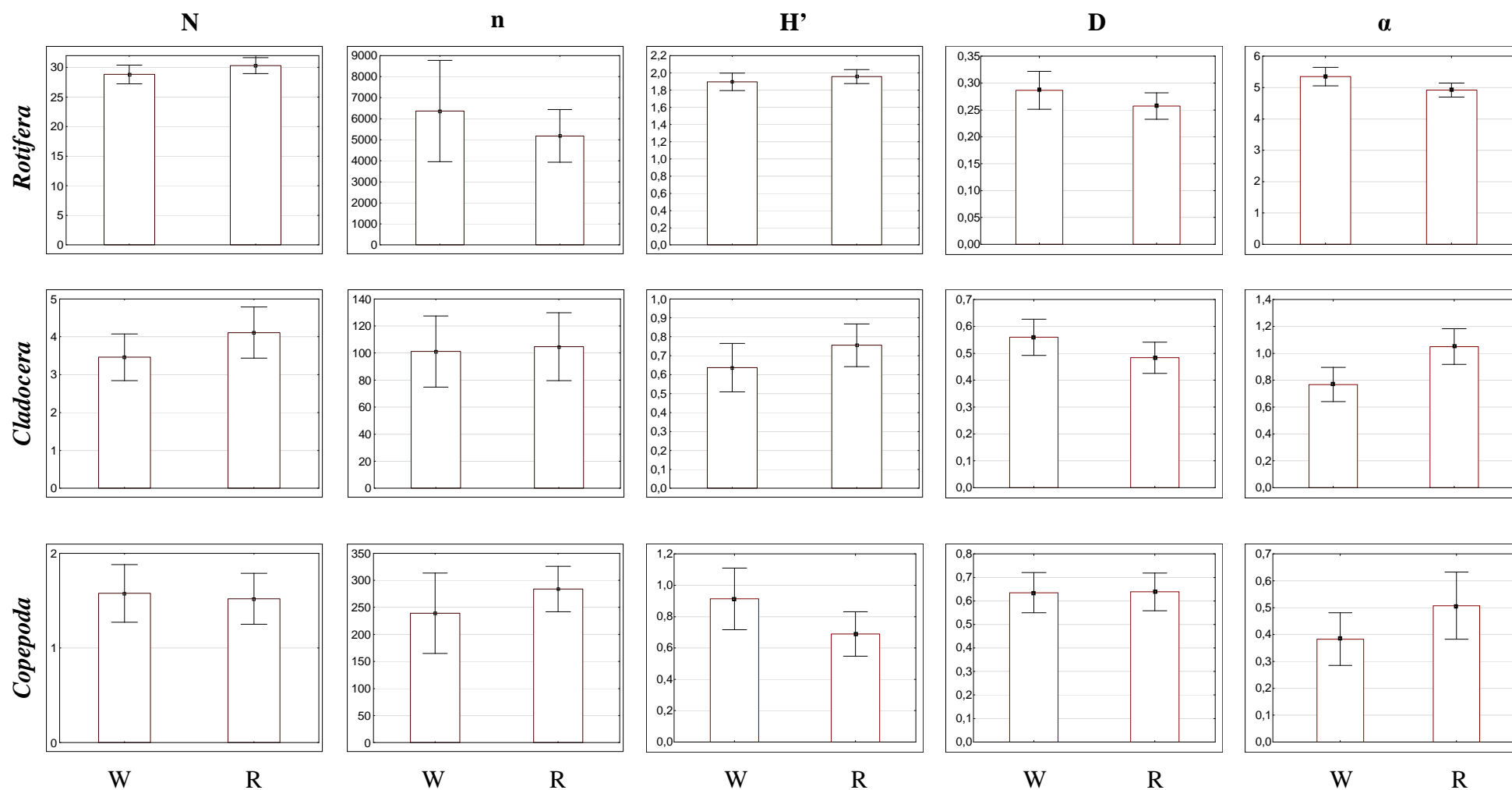
Nieależnie od zastosowanej metody poboru prób (pobór pojemnikiem kalibrowanym czy czerpaczem rurowym) wszystkie odnotowane taksony wrotków, wioślarek i widłonogów odznaczały się podobnymi całkowitymi liczebnościami w strefie helofitów stawów bezrybnych ($p>0,05$) (Ryc. 31, Zał. 34).



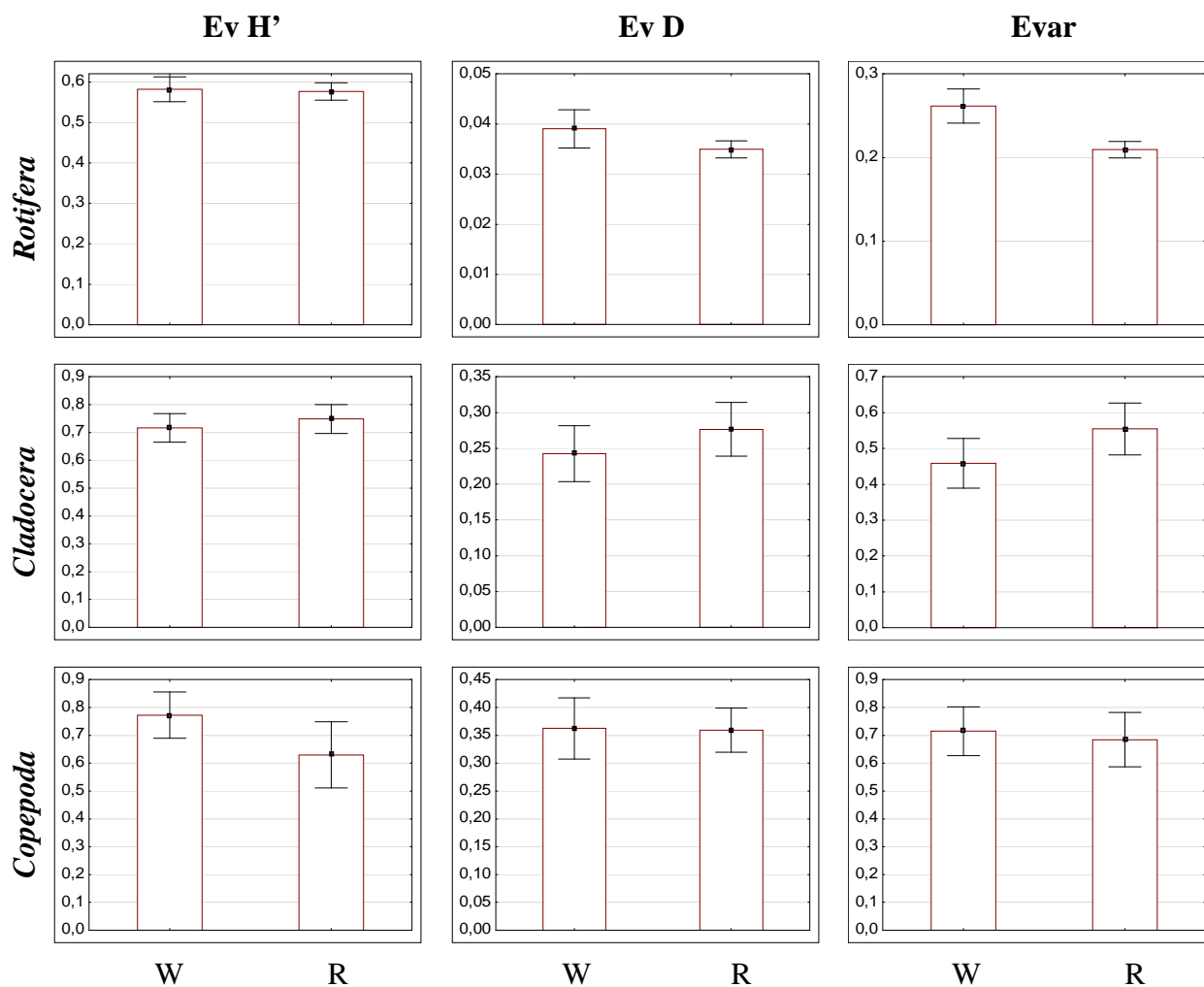
Ryc. 31. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów bezrybnych (n=6); $p>0,05$

5.5.3.5. RÓŻNORODNOŚĆ I RÓWNOCECENNOŚĆ TAKSONOMICZNA ZOOPLANKTONU W STREFIE HELOFITÓW

Nie stwierdzono istotnych różnic w wartościach wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej zooplanktonu pomiędzy analizowanymi metodami poboru prób (przy użyciu czerpacza rurowego czy pojemnika kalibrowanego) ($p > 0,05$) (Zał. 29, Ryc. 32). Jednakże próby powierzchniowe odznaczały się nieznacznie wyższą średnią równocенnością taksonomiczną wrotków i widłonogów, w przeciwieństwie do zgrupowania wioślarek, dla których odnotowano odwrotny trend (Zał. 29, Ryc. 33).



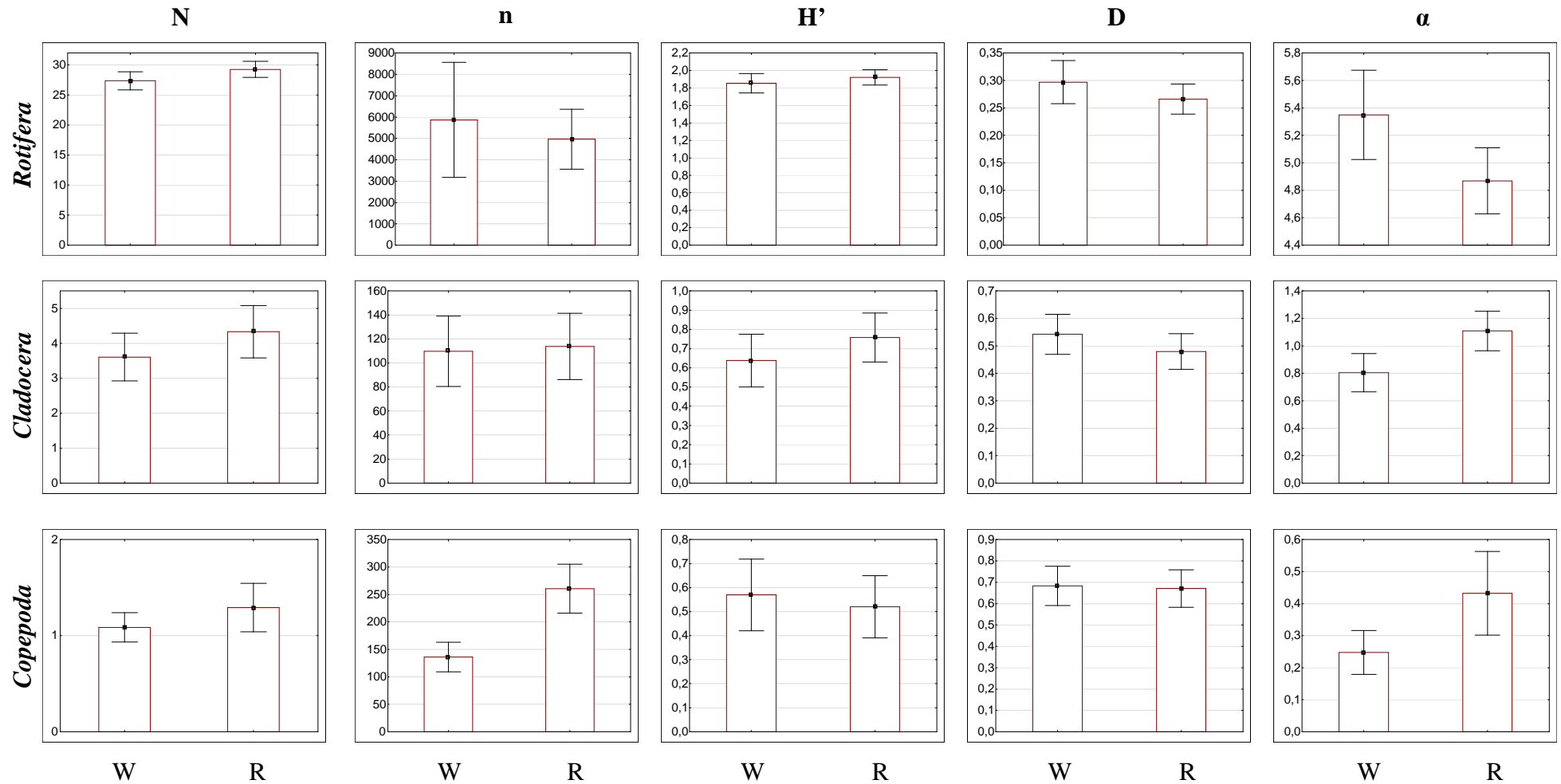
Ryc. 32. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w całym materiale badawczym w strefie helofitów (n=52). Legenda – patrz Ryc. 9; p>0,05



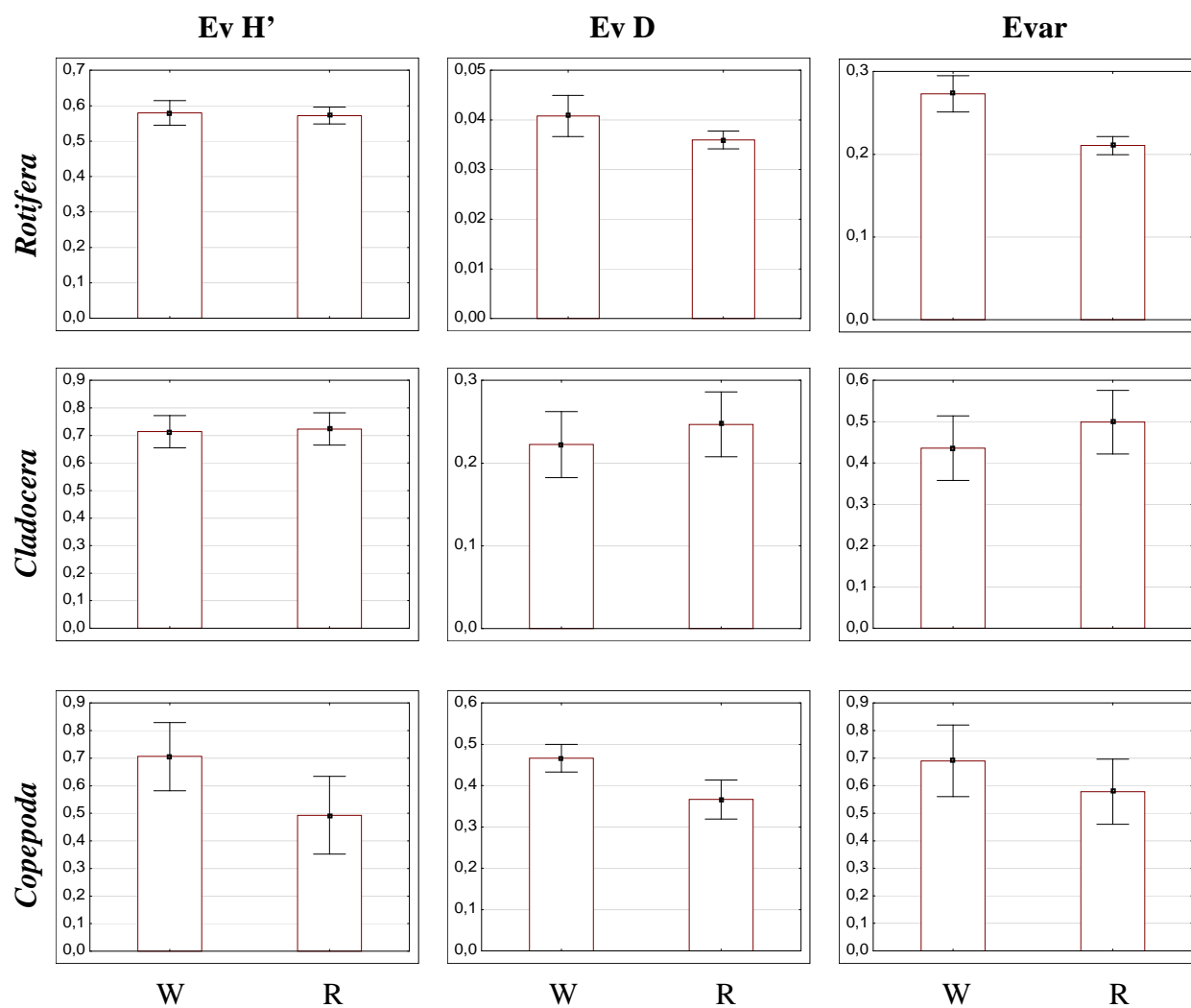
Ryc. 33. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w całym materiale badawczym w strefie helofitów (n=52).
 Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w strefie helofitów stawów zarybionych

Zgrupowania *Rotifera*, *Cladocera* i *Copepoda* cechowały się podobnymi wartościami wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej w próbach pobranych obydwoma typami czerpaczy ze strefy helofitów stawów zarybionych ($p > 0,05$). Pomimo braku różnic, w próbach powierzchniowych odnotowano nieznacznie wyższe wartości wszystkich analizowanych wskaźników dla wrotków i widłonogów w stosunku do prób pobranych z całej kolumny wody (Zał. 35, Ryc. 35).



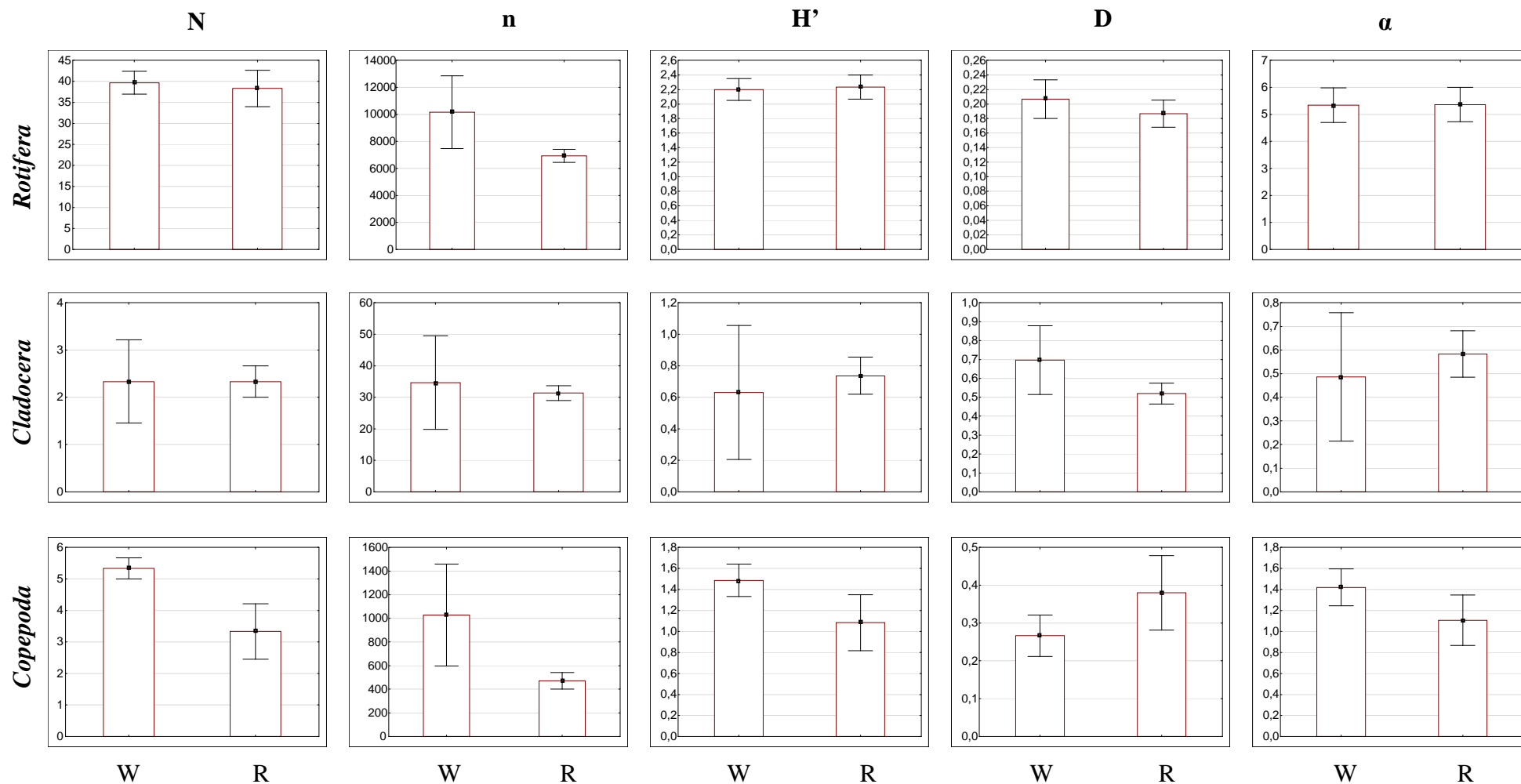
Ryc. 34. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=46). Legenda – patrz Ryc. 10; p>0,05



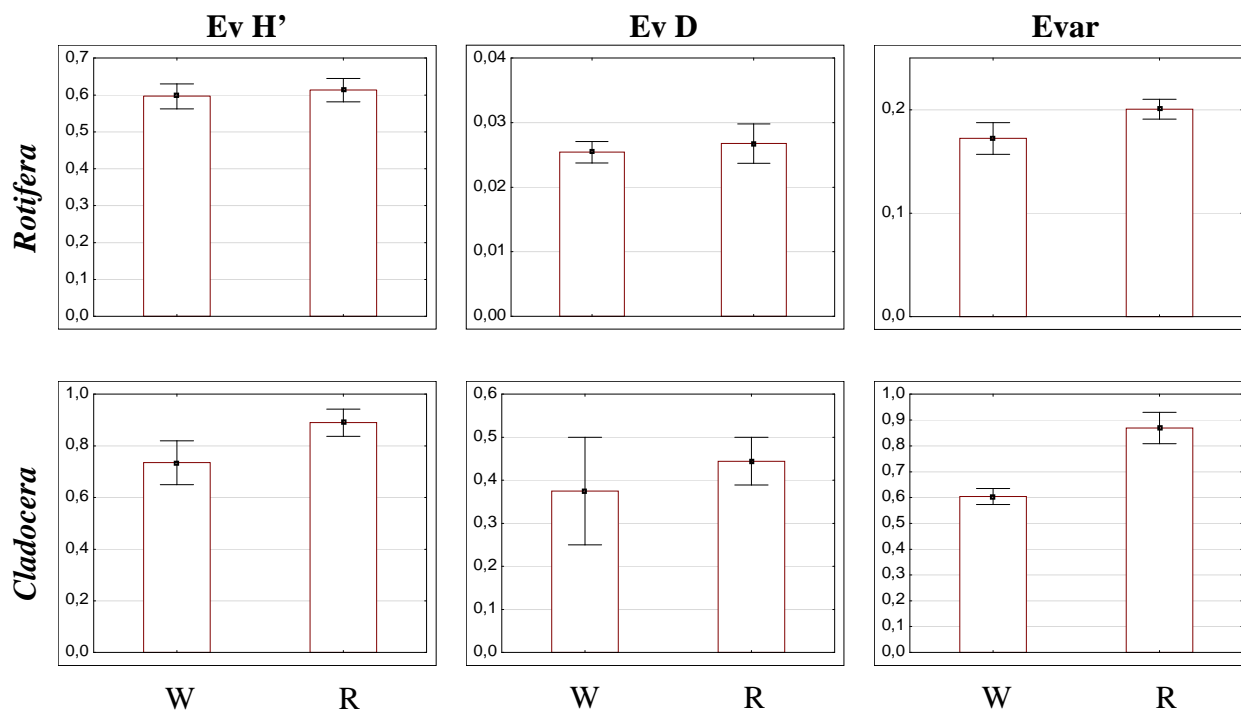
Ryc. 35. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=46). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu w strefie helofitów stawów bezrybnych

Wszystkie analizowane wskaźniki różnorodności i równocенności taksonomicznej zooplanktonu osiągały podobne wartości bez względu na zastosowaną metodę poboru prób ($p > 0,05$). Jednakże w próbach pobranych z całej kolumny wody zaobserwowano nieznacznie wyższe średnie zróżnicowanie i równocенność taksonomiczną wrotków i wioślarek oraz niższą różnorodność gatunkową widłonogów w porównaniu z próbami powierzchniowymi (Zał. 35, Ryc. 36, Ryc. 37).



Ryc. 36. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L⁻¹) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów bezrybnych (n=6). Legenda – patrz Ryc. 10; p>0,05



Ryc. 37. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów bezrybnych (n=6). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

5.5.4. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB DWOMA TYPAMI CZERPACZY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W STREFIE NYMFEIDÓW

Struktura jakościowa zooplanktonu

W obrębie strefy nymfeidów, w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób powierzchniowych (pojemnikiem kalibrowanym) oraz z całej kolumny wody (czepaczem rurowym), stwierdzono łącznie 42 taksony wrotków (33% bogactwa taksonomicznego *Rotifera* w analizowanych stawach) oraz tylko 1 gatunek widłonoga (4% bogactwa taksonomicznego *Copepoda*). Wioślarki w płacie roślin o liściach pływających nie zostały zaobserwowane (Zał. 37).

Różnice pomiędzy średnią liczbą gatunków zwierząt planktonowych w próbach pobranych porównywanymi metodami nie były istotne ($p > 0,05$) (Ryc. 39, Zał. 38).

Spośród 43 taksonów zwierząt planktonowych, dwa taksony wrotków (*Colurella obtusa* i *Encentrum* sp.) obecne były wyłącznie w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym. Próby pobrane z całej kolumny wody charakteryzowały się natomiast obecnością pięciu gatunków (4 gatunki wrotków: *Cephalodella megalcephala*, *Lecane lunaris*, *Lepadella rhomboides* i *Trichocerca tenuior* oraz 1 gatunek widłonoga: *Eudiaptomus gracilis*), których występowania nie stwierdzono w próbach powierzchniowych (Zał. 36).

Struktura ilościowa zooplanktonu

Strefa roślin o liściach pływających odznaczała się wysokim ogólnym zagęszczeniem wrotków (od 27 952 do 47 344 os. L^{-1}), przy braku występowania wioślarek oraz niewielkimi całkowitymi liczebnościami widłonogów (od 8 do 32 os. L^{-1}), które reprezentowane były głównie przez formy larwalne (97% liczebności ogólnej tej grupy zwierząt) (Zał. 38).

Całkowite zagęszczenie zooplanktonu było podobne w obu typach prób ($p > 0,05$) (Zał. 38, Ryc. 39).

Struktura dominacji zooplanktonu

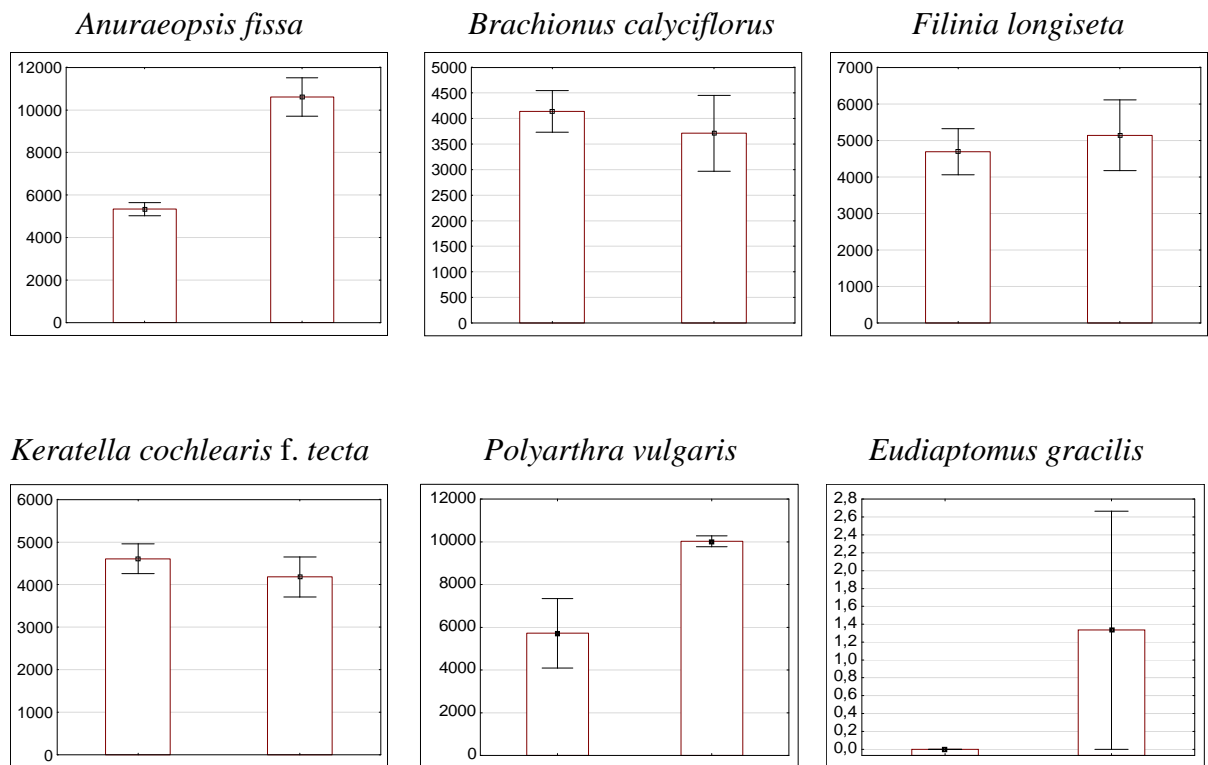
W strefie nymfeidów odnotowano 6 taksonów dominujących, spośród których dwa (*Anuraeopsis fissa* i *Polyarthra vulgaris*) osiągały liczebności przekraczające 10% ogólnego zagęszczenia wrotków zarówno w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, jak i czerpaczem rurowym. Dominację trzech kolejnych gatunków stwierdzono wyłącznie w próbach pobranych z całej kolumny wody (*Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta* i *Eudiaptomus gracilis*). Takson *Keratella cochlearis* f. *tecta* dominował natomiast wyłącznie w próbach powierzchniowych (Tab. 14).

Tab. 14. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie nymfeidów (n=6)

	W	R		W	R
Rotifera			<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+
<i>Brachionus calyciflorus</i>		+	Copepoda		
<i>Filinia longiseta</i>		+	<i>Eudiaptomus gracilis</i>		+

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

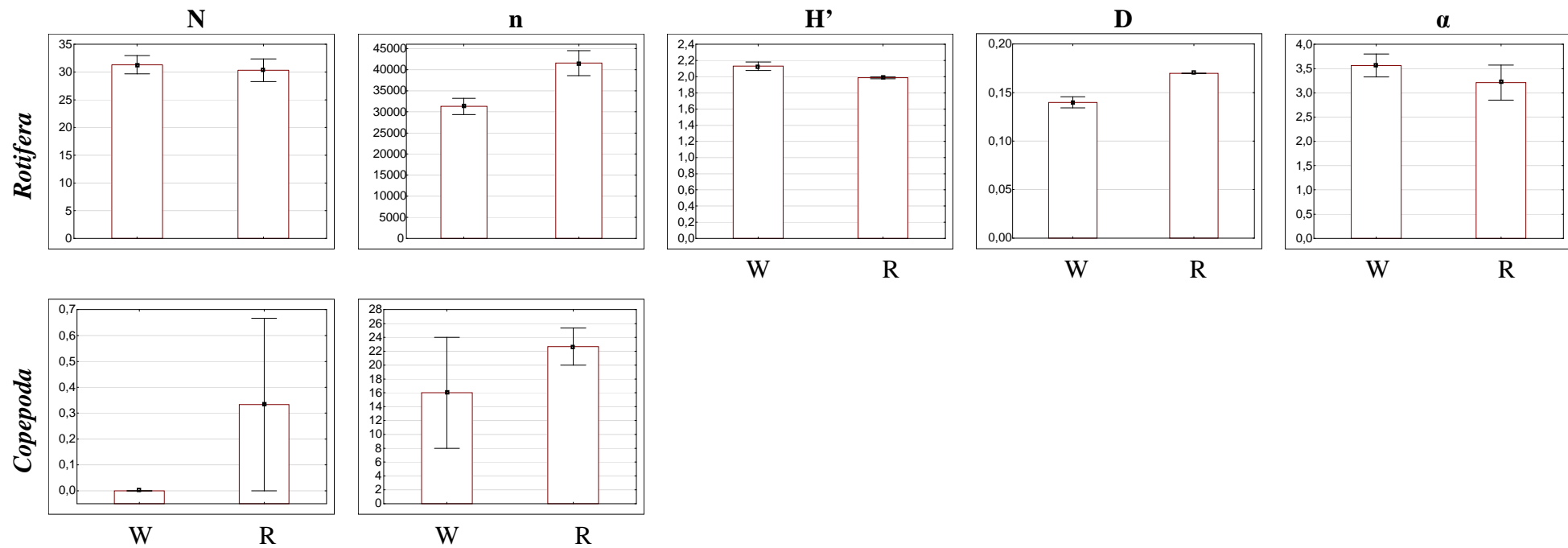
W strefie roślin o liściach pływających wszystkie odnotowane taksony zwierząt planktonowych występowały w podobnych liczebnościach zarówno w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, jak i w próbach pobranych czerpaczem rurowym ($p > 0,05$) (Ryc. 38, Zał. 37).



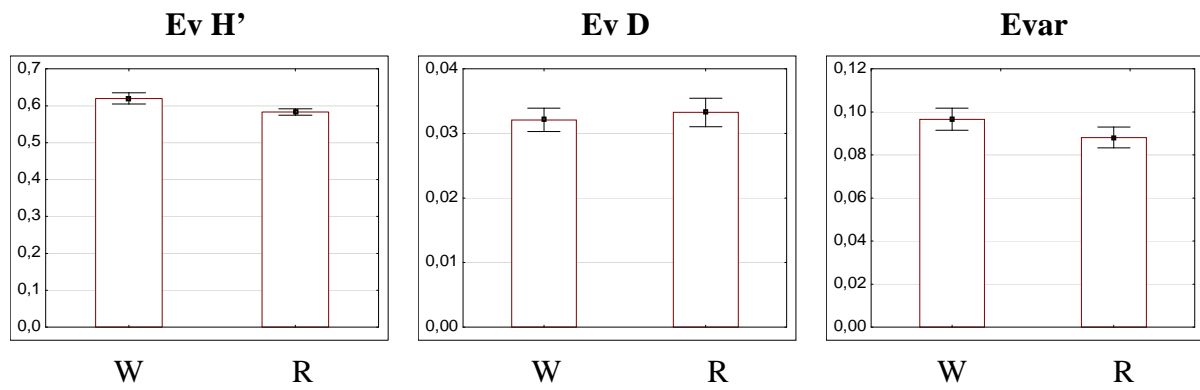
Ryc. 38. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie nymfeidów (n=6); p>0,05

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym odznaczały się podobnymi wartościami średniego zróżnicowania i równocенności taksonomicznej zooplanktonu w strefie nymfeidów ($p > 0,05$). Jednakże próby powierzchniowe odznaczały się nieznacznie wyższymi wartościami różnorodności taksonomicznej wrotków (Zał. 38, Ryc. 39, Ryc. 40).



Ryc. 39. Średnie wartości liczby taksonów (N), liczebności (n; os. L^{-1}) oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie nymfeidów (n=6). Legenda – patrz Ryc. 9; $p > 0,05$

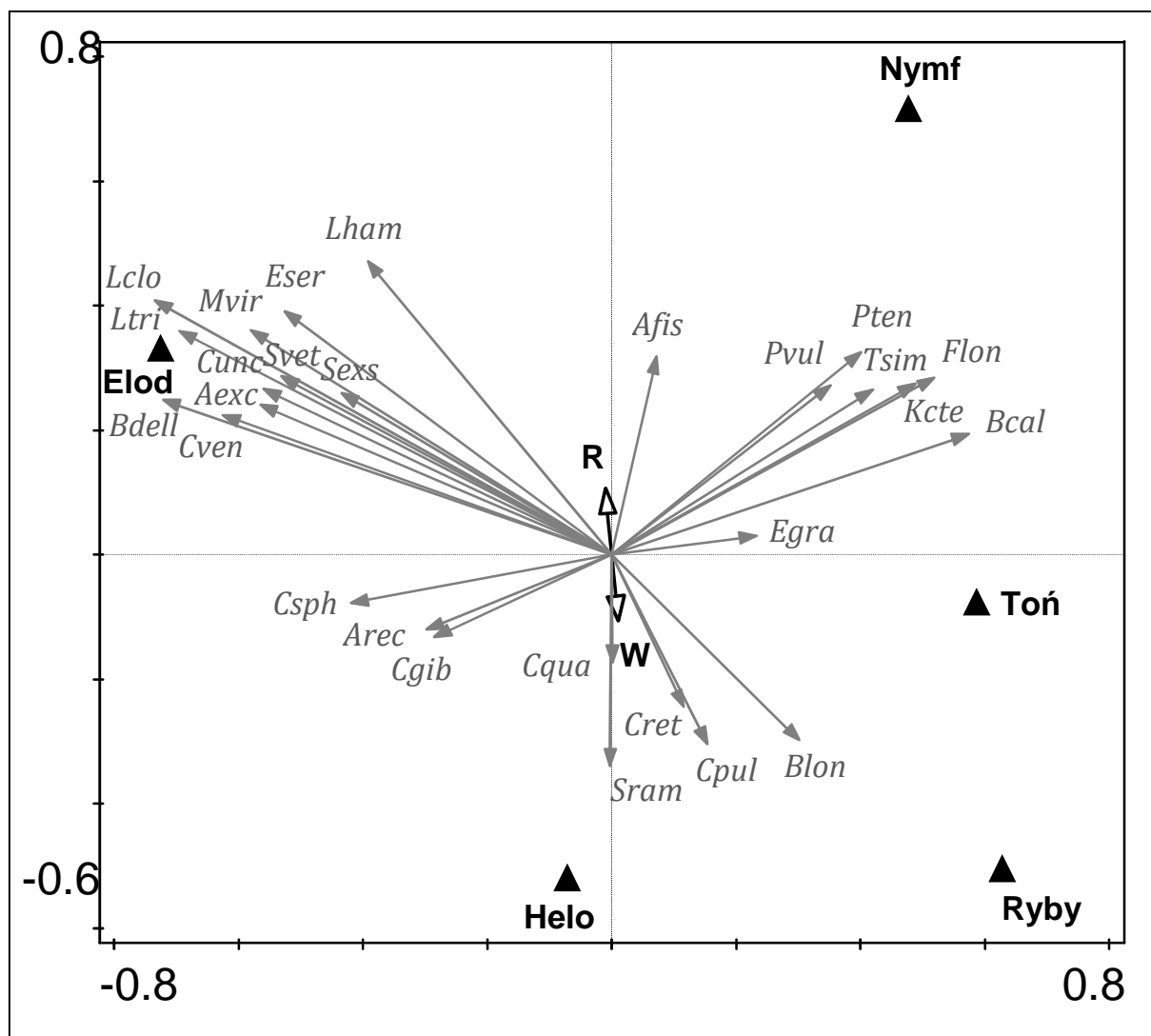


Ryc. 40. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie nymfeidów (n=6). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

Zależności między poborem prób dwoma typami czerpaczy, typem mikrosiedliska i obecnością ryb a liczebnością dominujących taksonów zooplanktonu

Analiza redundancji (RDA) obrazuje zależności między liczebnością dominujących taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów a metodami poboru prób (przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego), poszczególnymi siedliskami (otwarta tonń wodna, elodeidy, helofity i nymfeidy) oraz obecnością ryb we wszystkich badanych stawach ($p < 0,05$) (Ryc. 41). Czynniki statystycznie istotnymi dla struktury liczebnej dominantów była obecność siedlisk: otwartej toni wodnej, elodeidów i nymfeidów. Nie odnotowano istotnych zależności pomiędzy sposobem poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego a zagęszczeniem taksonów dominujących ($p > 0,05$) (Tab. 15).

Analiza redundancji wykazała segregację poszczególnych taksonów ze względu na mikrosiedlisko. Liczne występowanie większości przedstawicieli zooplanktonu związane było ze strefą elodeidów, a ich liczebności negatywnie korelowały z obecnością ryb (*Bdelloidea*, *Cephalodella ventripes*, *Colurella uncinata*, *Lecane closterocerca*, *L. hamata*, *Lepadella triptera*, *Alonella excisa*, *Simocephalus exspinosus*, *S. vetulus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*). Drugą grupę stanowiły taksony pozytywnie skorelowane ze strefą nymfeidów: *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis* f. *tecta*, *Polyarthra vulgaris*, *Proalides tentaculatus*, *Trichocerca similis* i *Eudiaptomus gracilis*. Najmniej gatunków dominujących związanych było ze strefą helofitów (*Alona rectangula*, *Chydorus sphaericus* i *C. gibbus*), jak również ze strefą otwartej toni wodnej (*Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia pulchella* i *C. reticulata*).



Ryc. 41. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między dominującymi taksonami zooplanktonu a metodami poboru prób (W – pojemnik kalibrowany, R – czerpacz rurowy), siedliskami (Toń – otwarta toń wodna, Elod – elodeidy, Helo – helofity, Nymf – nymfeidy) i obecnością ryb (Ryby) we wszystkich badanych stawach (n=118). Rotifera: Afis – *Anuraeopsis fissa*, Bdel – *Bdelloidea*, Bcal – *Brachionus calyciflorus*, Cunc – *Colurella uncinata*, Cven – *Cephalodella ventripes*, Flon – *Filinia longiseta*, Kcte – *Keratella cochlearis f. tecta*, Lclo – *Lecane closterocerca*, Lham – *L. hamata*, Ltri – *Lepadella triptera*, Pvul – *Polyarthra vulgaris*, Pten – *Proalides tentaculatus*, Tsim – *Trichocerca similis*. Cladocera: Aexc – *Alonella excisa*, Arec – *Alona rectangularis*, Blon – *Bosmina longirostris*, Cpul – *Ceriodaphnia pulchella*, Cqua – *C. quadrangula*, Cret – *C. reticulata*, Cgib – *Chydorus gibbus*, Csph – *C. sphaericus*, Sram – *Scapholeberis rammneri*, Sexs – *Simocephalus exspinosus*, Svet – *S. vetulus*. Copepoda: Egra – *Eudiaptomus gracilis*, Eser – *Eucyclops serrulatus*, Mvir – *Megacyclops viridis*

Tab. 15. Wyniki testu permutacyjnego Monte Carlo dla dominujących taksonów zooplanktonu we wszystkich badanych stawach z uwzględnieniem poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego (W) i czerpacza rurowego (R) (n=118). Istotne parametry ($p < 0,05$) zaznaczono pogrubioną czcionką

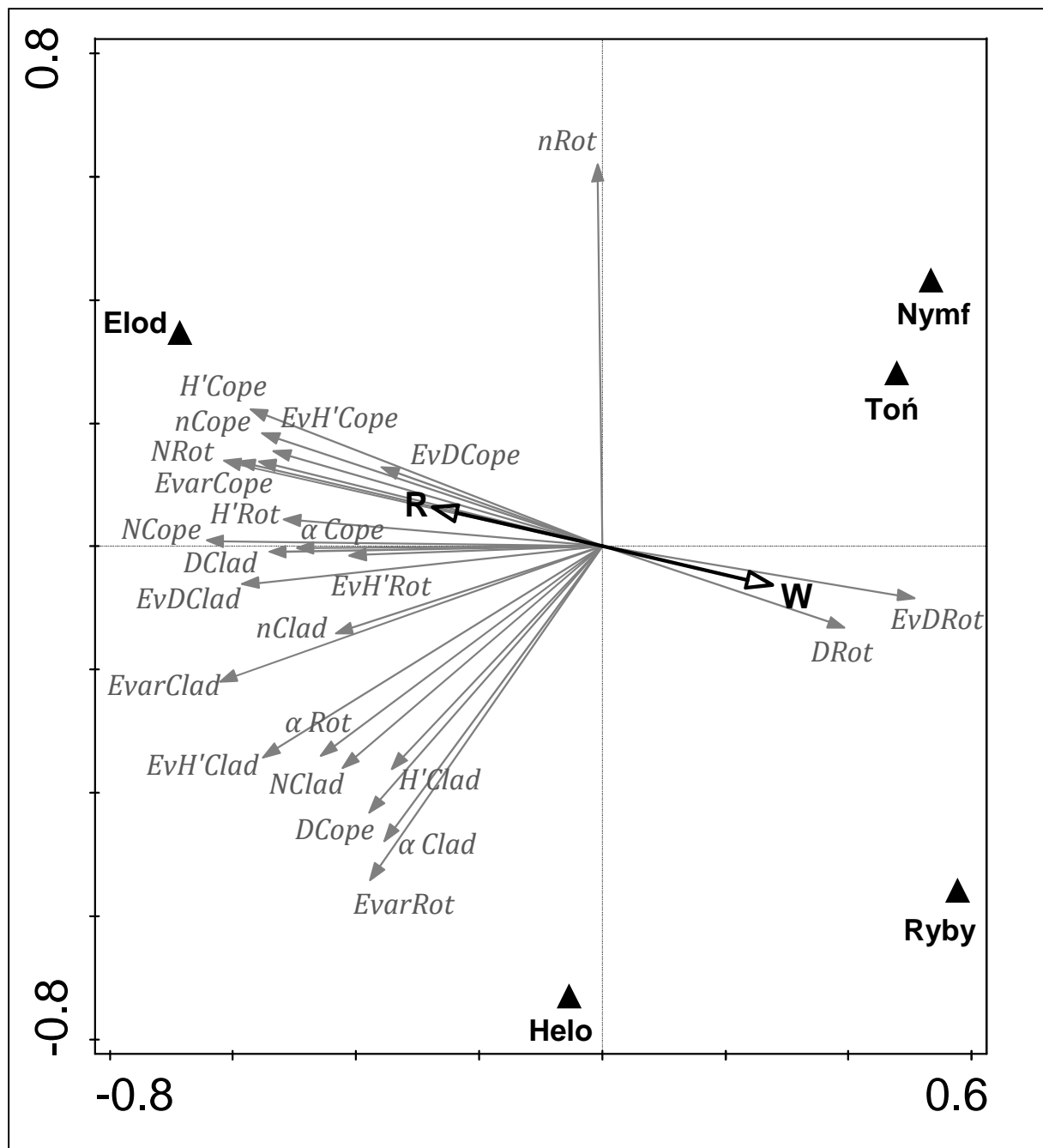
Zmienna	Tłumaczona wariancja [%]	F
Toń	47,5	7,7
Elodeidy	34,3	5,2
Nymfeidy	23,2	3,4
Helofity	18,7	2,6
W	6,5	0,9
R	6,5	0,9

Zależności między poborem prób dwoma typami czerpaczy, typem mikrosiedliska i obecnością ryb a parametrami biocenotycznymi zgrupowań zooplanktonu

Analiza redundancji (RDA) przedstawia relację między liczebnością, bogactwem gatunkowym, wartościami wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków, wioślarek i widłonogów a metodami poboru prób (przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego), poszczególnymi siedliskami (otwarta toń wodna, elodeidy, helofity i nymfeidy) oraz obecnością ryb we wszystkich badanych stawach (Ryc. 42). Czynniki istotnie kształtującymi strukturę zgrupowań zooplanktonu były: obecność siedlisk – elodeidów i nymfeidów oraz obecność ryb w badanych stawach ($p < 0,05$). Nie odnotowano istotnej zależności pomiędzy poborem prób czerpaczem rurowym, pojemnikiem kalibrowanym a wartościami parametrów biocenotycznych zgrupowań zooplanktonu (Tab. 16).

Spośród parametrów charakteryzujących strukturę zgrupowań zooplanktonu większość była pozytywnie skorelowana ze strefami: elodeidów i w mniejszym stopniu helofitów. Bogactwo gatunkowe wrotków oraz widłonogów, jak również liczebność i wartości wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona oraz wskaźników równocенności gatunkowej Pielou, Simpsona, a także Smitha i Wilsona dla widłonogów wykazały pozytywną relację ze strefą roślin zanurzonych oraz były negatywnie skorelowane z obecnością ryb w zbiornikach wodnych. Natomiast ze strefą roślin wynurzonych dodatkowo związana była wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Fishera i równocенności gatunkowej Pielou oraz Smitha i Wilsona dla wrotków, wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Simpsona dla widłonogów, a także wszystkich analizowanych parametrów biocenotycznych wioślarek.

Pomimo braku istotności ($p > 0,05$), w przypadku prób pobranych czerpaczem rurowym zaobserwowano wyższe bogactwo gatunkowe wrotków i widłonogów, większe liczebności *Copepoda* oraz wyższe zróżnicowanie taksonomiczne *Rotifera* (wskaźnik Shannona), jak również wyższe wartości wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej widłonogów (wskaźniki Shannona, Fishera, Pielou, Simpsona oraz Smitha i Wilsona).



Ryc. 42. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między wartościami poszczególnych parametrów biocenotycznych wrotków (Rot), wiosłarek (Clad) i widłonogów (Cope) a metodami poboru prób (W – pojemnik kalibrowany, R – czerpacz rurowy), siedliskami (Toń – otwarta toń wodna, Elod – elodeidy, Helo – helofity, Nymf – nymfeidy) i obecnością ryb (Ryby) we wszystkich badanych stawach (n=118): N – bogactwo gatunkowe, n – liczebność (os. L⁻¹), H' – wskaźnik Shannona, D – wskaźnik różnorodności Simpsona, α – wskaźnik Fishera, Ev H' – wskaźnik Pielou, Ev D – wskaźnik równocенności Simpsona, E var – wskaźnik Smitha i Wilsona

Tab. 16. Wyniki testu permutacyjnego Monte Carlo dla bogactwa gatunkowego oraz wartości wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków, wiosłarek i widłonogów we wszystkich badanych stawach z uwzględnieniem poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego (W) i czerpacza rurowego (R) (n=118). Istotne parametry ($p < 0,05$) zaznaczono pogrubioną czcionką

Zmienna	Tłumaczona wariancja [%]	F
Elod	37,7	5,3
Ryby	34,0	4,7
Nymf	27,0	3,6
Toń	20,9	2,8
Helo	16,9	2,2
W	5,8	0,7
R	5,8	0,7

5.6. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB W SPOSÓB LOSOWY, TRANSEKTOWY I CELOWY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU

5.6.1. SKUTECZNOŚĆ POBORU PRÓB W SPOSÓB LOSOWY, TRANSEKTOWY I CELOWY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W OTWARTEJ TONI WODNEJ

Struktura jakościowa zooplanktonu

W toni wodnej stawu L1 ogółem stwierdzono 49 taksonów zwierząt planktonowych (45 taksonów wrotków, 3 gatunki wioślarek i 1 gatunek widłonoga).

Całkowite bogactwo taksonomiczne wrotków wahało się od 35 taksonów w próbach losowych do 39 taksonów w próbach transektowych. Zgrupowania wioślarek również każdorazowo reprezentowane były przez podobny przedział liczby gatunków (od jednego do dwóch gatunków) bez względu na zastosowaną metodę poboru prób. Jedyny gatunek widłonoga odnotowany został w próbach celowych (Zał. 39, Zał. 40). Nie wykazano istotnych różnic w średnim bogactwie taksonomicznym zooplanktonu pomiędzy analizowanymi metodami poboru prób (Ryc. 45, Zał. 41).

Spośród wszystkich odnotowanych taksonów obecność przedstawicieli rodzajów *Ecentrum* sp. i *Monommata* sp. oraz gatunku *Euchlanis incisa* stwierdzona została wyłącznie w próbach losowych. Dwa kolejne gatunki (*Cephalodella auriculata* i *Keratella quadrata*) występowały tylko w próbach pobranych w transekcie. Najwięcej gatunków odrębnych względem zastosowanej techniki poboru prób odnotowano w próbach celowych (*Colurella obtusa*, *Lepadella rhomboides*, *Trichocerca tenuior*, *Bosmina longirostris*, *Simocephalus vetulus* i *Eudiaptomus graciloides*) (Zał. 40).

Struktura ilościowa zooplanktonu

Liczebność ogólna wrotków w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w obrębie toni wodnej osiągała wysokie wartości, w zakresie od 8 408 do 116 544 os. L⁻¹. Skorupiaki natomiast występowały w znikomych liczebnościach (od 0 do 4 os. *Cladocera* L⁻¹ i od 4 do 52 os. *Copepoda* L⁻¹), przy czym w obrębie zgrupowania widłonogów dominowały formy larwalne (od 97 do 100% całkowitej liczebności *Copepoda*) (Zał. 41).

Statystycznie istotne różnice pomiędzy średnimi zagęszczeniami zwierząt planktonowych względem zastosowanej metody poboru prób odnotowano wyłącznie wśród zgrupowania *Rotifera*. Test porównań wielokrotnych wykazał, iż zagęszczenie wrotków było zdecydowanie wyższe w próbach losowych (średnio 75 971 os. L⁻¹) niż w próbach celowych (średnio 42 481 os. L⁻¹) (p<0,01). Istotnych różnic nie stwierdzono porównując próby transektowe z próbami pobranymi losowo i celowo (p>0,05).

Liczebności wioślarek i widłonogów kształtowały się na podobnym poziomie w próbach pobranych trzema porównywanymi technikami (p>0,05) (Ryc. 45, Zał. 41).

Struktura dominacji zooplanktonu

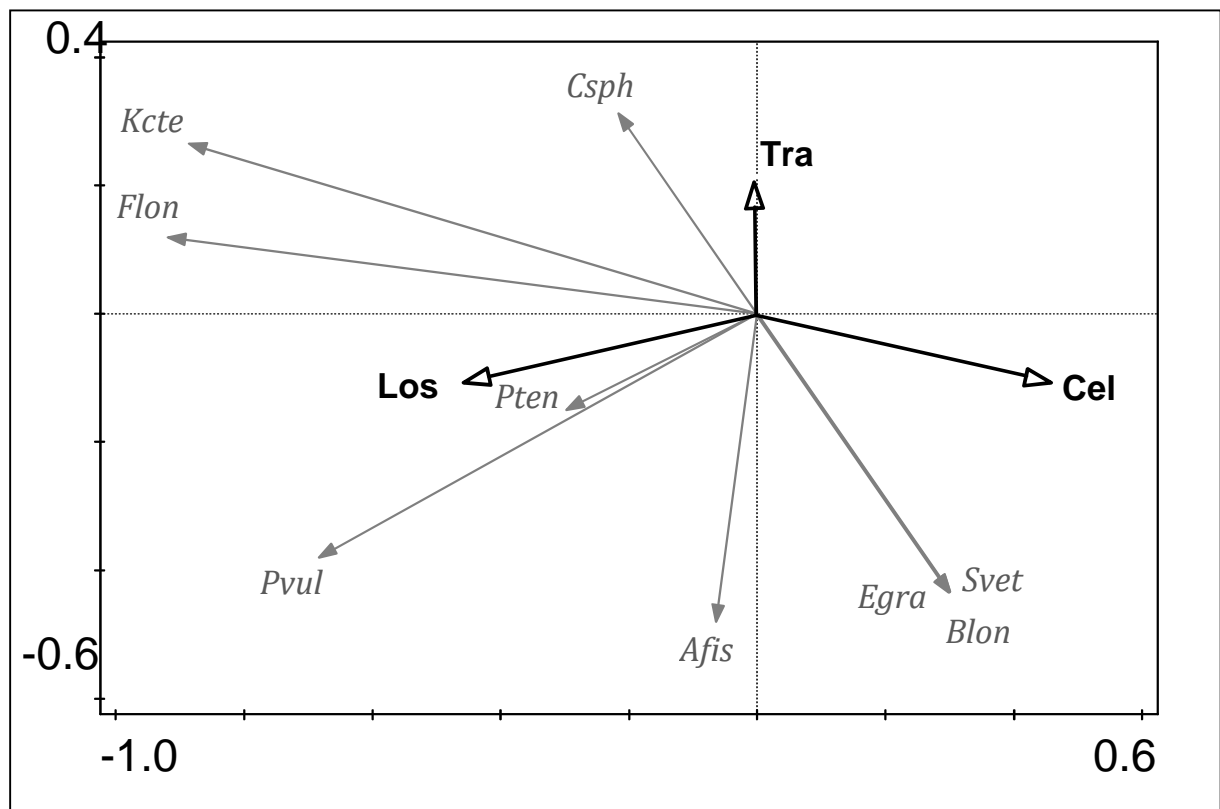
W materiale badawczym porównującym skuteczność trzech metod poboru prób (losowej, transektowej i celowej) odnotowano łącznie 9 taksonów, których liczebność przekraczała 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt. Dominację gatunków *Anuraeopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris* oraz *Proalides tentaculatus* stwierdzono bez względu na zastosowaną technikę poboru prób. Takson *Keratella cochlearis* f. *tecta* stanowił ponad 10% całkowitej liczebności wrotków wyłącznie w próbach pobranych losowo, natomiast gatunki *Bosmina longirostris*, *Simocephalus vetulus* i *Eudiaptomus graciloides* dominowały wyłącznie w próbach pobranych celowo. Dwa kolejne gatunki (*Filinia longiseta* i *Chydorus sphaericus*) dominowały zarówno w próbach pobranych losowo jak i w transekcje (Tab. 17).

Tab. 17. Wykaz dominujących taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) ze strefy otwartej toni wodnej (n=30)

	Los	Tra	Cel		Los	Tra	Cel
<i>Rotifera</i>				<i>Cladocera</i>			
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	<i>Bosmina longirostris</i>			+
<i>Filinia longiseta</i>	+	+		<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+			<i>Simocephalus vetulus</i>			+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	<i>Copepoda</i>			
<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	+	<i>Eudiaptomus graciloides</i>			+

Zależności między poborem prób w sposób losowy, transektowy i celowy a liczebnością dominujących taksonów zooplanktonu

Analiza redundancji (RDA) ilustrująca zależności pomiędzy zagęszczeniem dominantów a poszczególnymi technikami zbierania materiału badawczego wykazała, iż liczebności trzech gatunków wrotków były pozytywnie związane z próbami pobranymi w sposób losowy (*Anuraeopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris* i *Proalides tentaculatus*), natomiast trzy gatunki skorupiaków były dodatnio skorelowane z próbami pobranymi w sposób celowy (*Bosmina longirostris*, *Simocephalus vetulus* i *Eudiaptomus graciloides*) ($p < 0,01$) (Ryc. 43).

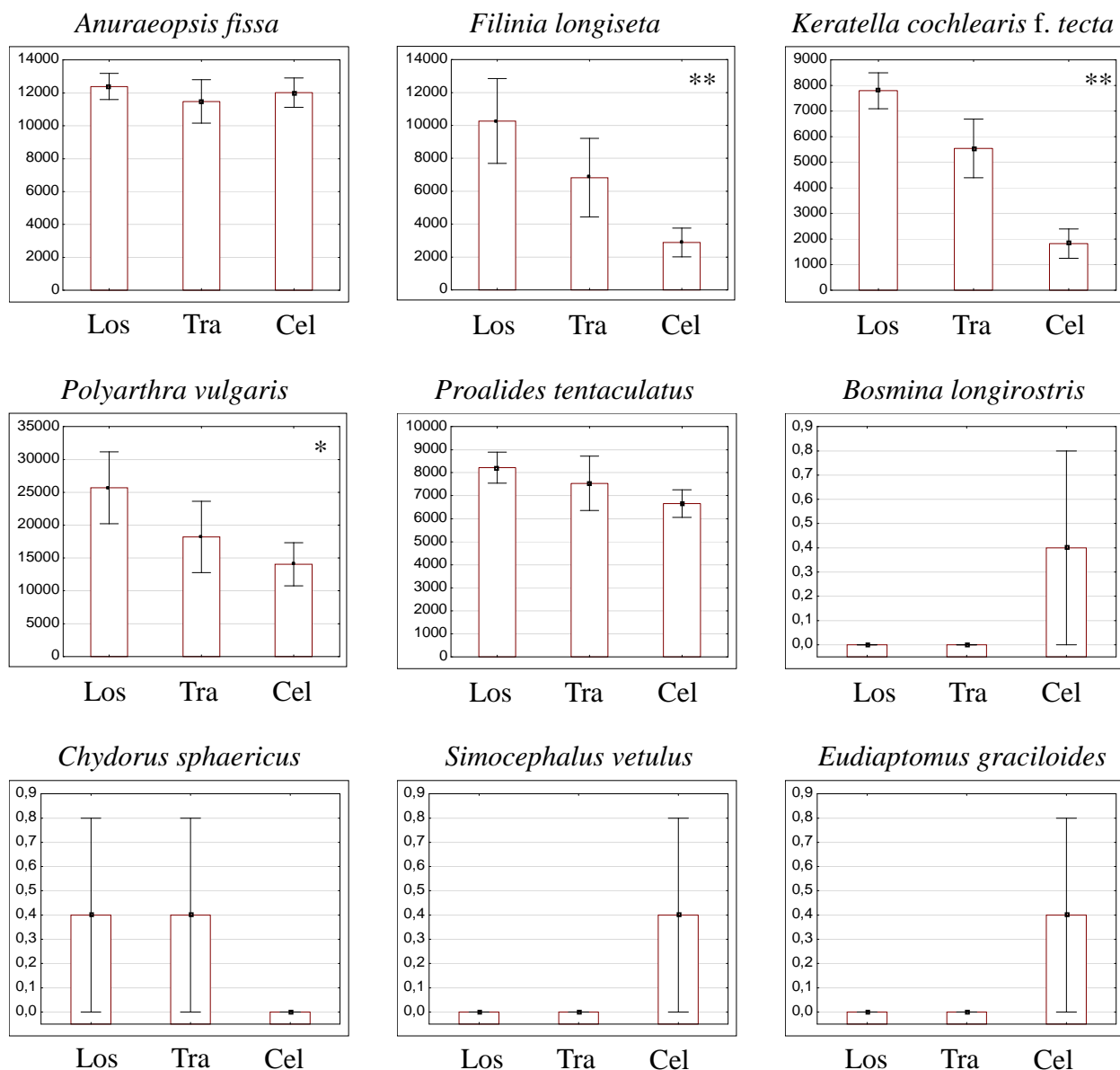


Ryc. 43. Diagram analizy redundancji (RDA) ilustrujący zależności między dominującymi gatunkami zooplanktonu oraz poborem próbek w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) oraz celowy (Cel) w strefie otwartej toni wodnej ($n=30$). Rotifera: Afis – *Anuraeopsis fissa*, Flon – *Filinia longiseta*, Kcte – *Keratella cochlearis* f. *tecta*, Pvul – *Polyarthra vulgaris*, Pten – *Proalides tentaculatus*. Cladocera: Blon – *Bosmina longirostris*, Csph – *Chydorus sphaericus*, Svet – *Simocephalus vetulus*. Copepoda: Egra – *Eudiaptomus graciloides*. $F=7,0$; $p < 0,01$

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

W obrębie otwartej toni wodnej większość gatunków wrotków oraz wszystkie gatunki skorupiaków występowały w podobnych liczebnościach w próbach pobranych w sposób losowy, transektowy i celowy. Zaledwie 3 taksony *Rotifera* istotnie różniły się zagęszczeniem pomiędzy analizowanymi technikami poboru prób.

Próby pobrane w sposób losowy charakteryzowały się zdecydowanie wyższymi średnimi liczebnościami *Filinia longiseta* ($p < 0,01$) i *Polyarthra vulgaris* ($p < 0,01$) oraz *Keratella cochlearis* f. *tecta* ($p < 0,01$) w stosunku do prób pobranych celowo (Ryc. 44, Zał. 40, Zał. 42).

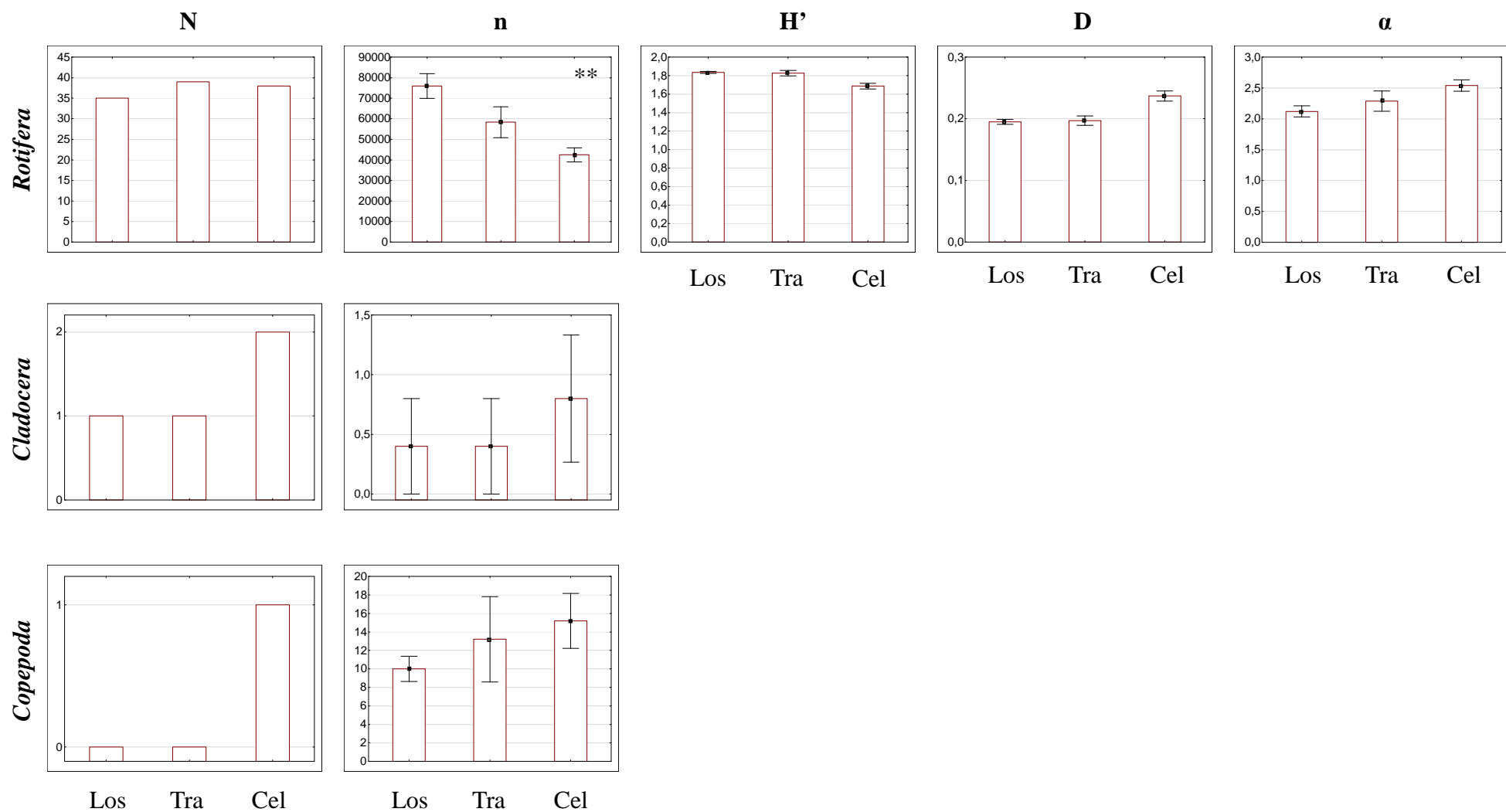


Ryc. 44. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) w strefie otwartej toni wodnej (n=30); * p<0,05; ** p<0,01

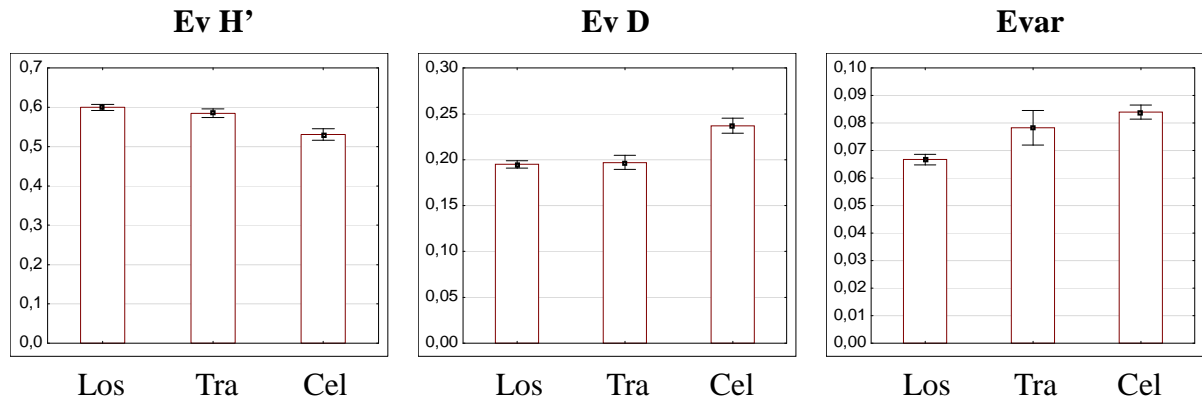
Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

Analiza różnorodności i równocенności taksonomicznej zooplanktonu nie wykazała istotnych różnic dla zgrupowań wrotków względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie otwartej toni wodnej ($p > 0,05$) (Ryc. 45, Ryc. 46, Zał. 41).

W obrębie zgrupowań wioślarek i widłonogów każdorazowo stwierdzano brak zróżnicowania taksonomicznego ze względu na obecność tylko jednego gatunku lub całkowity brak przedstawicieli tych grup w poszczególnych próbach (Zał. 41).



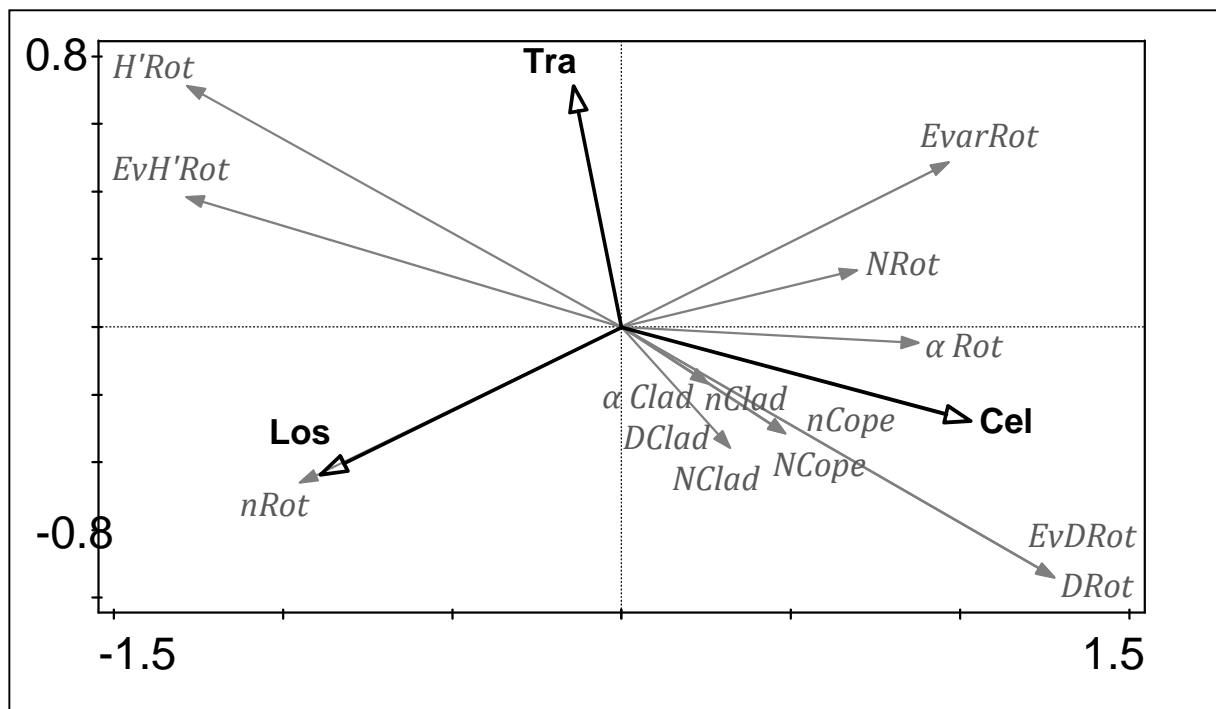
Ryc. 45. Wartości całkowitej liczby taksonów (N) oraz średnich liczebności (n) i średnich wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu względem poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) wraz z błędem standardowym w strefie otwartej toni wodnej (n=30). Legenda – patrz Ryc. 9; ** p<0,01



Ryc. 46. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) w strefie otwartej toni wodnej (n=30). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

Zależności między poborem prób w sposób losowy, transektowy i celowy a parametrami biocenotycznymi zgrupowań zooplanktonu

Analiza redundancji (RDA) przedstawiająca zależności pomiędzy poszczególnymi technikami poboru prób a parametrami charakteryzującymi strukturę zgrupowań zooplanktonu wykazała, iż wyłącznie liczebność *Rotifera* pozytywnie korelowała z próbami pobranymi w sposób losowy. Z próbami pobranymi w transekcje związane były natomiast wysokie wartości wskaźnika Shannona oraz Pielou dla wrotków. Większość spośród analizowanych parametrów biocenotycznych zooplanktonu była dodatnio skorelowana z próbami pobranymi celowo (bogactwo gatunkowe oraz liczebność wioślarek i widłonogów, wskaźniki różnorodności gatunkowej Simpsona i Fishera dla wrotków i wioślarek oraz wskaźnik równocенności gatunkowej Simpsona dla wrotków) ($p < 0,01$) (Ryc. 47).



Ryc. 47. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między liczebnością (n), bogactwem gatunkowym (N), wartościami wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków (Rot), wioślarek (Clad) i widłonogów (Cope) oraz poborem prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) oraz celowy (Cel) w strefie otwartej toni wodnej ($n=30$). Legenda – patrz Ryc. 42. $F=6,7$; $p < 0,01$

5.6.2. SKUTECZNOŚĆ POBORU PRÓB W SPOSÓB LOSOWY, TRANSEKTOWY I CELOWY DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

Struktura jakościowa zooplanktonu

W obrębie jednolitego płatu *Ceratophyllum demersum*, który przerastał całą objętość wody w stawie K3, ogółem stwierdzono 123 taksony zwierząt planktonowych (98 taksonów wrotków, 12 gatunków wioślarek i 13 taksonów widłonogów).

Całkowite bogactwo gatunkowe zwierząt planktonowych było podobne w próbach pobranych losowo (*Rotifera*: 79 taksonów, *Cladocera*: 5 gatunków, *Copepoda*: 7 taksonów), w transekcje (odpowiednio: 80, 8 i 10 taksonów) oraz celowo (odpowiednio: 73, 8 i 8 taksonów) (Zał. 44).

Statystycznie istotne różnice w bogactwie taksonomicznym zwierząt planktonowych względem trzech technik poboru prób odnotowano wyłącznie w przypadku wioślarek. Największą średnią liczbę gatunków *Cladocera* odnotowano w próbach pobranych celowo (3 gatunki) w stosunku do prób losowych i transektowych (średnio po 2 gatunki; $p < 0,05$). Różnic nie stwierdzono pomiędzy próbami pobranymi w sposób losowy i transektowy ($p > 0,05$) (Ryc. 50, Zał. 45).

Spośród wszystkich stwierdzonych taksonów, 9 taksonów wrotków i 1 takson widłonoga zostały odnotowane wyłącznie w próbach pobranych losowo. Próby transektowe odznaczały się obecnością 20 gatunków wyłącznych (10 gatunków wrotków, 4 gatunki wioślarek i 4 gatunki widłonogów). W próbach celowych z kolei stwierdzono 10 taksonów odrębnych (6 gatunków wrotków, 3 gatunki wioślarek i 1 takson widłonoga) (Zał. 43).

Struktura ilościowa zooplanktonu

Liczebność ogólna wrotków w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób względem wyboru techniki badawczej w obrębie elodeidów wahała się w szerokim zakresie od 6 233 do 64 792 os. L^{-1} . Zagęszczenia wioślarek i widłonogów były znacznie niższe (od 0 do 147 os. *Cladocera* L^{-1} i od 60 do 2 296 os. *Copepoda* L^{-1}), z dominacją form larwalnych wśród *Copepoda* (średnio 93% całkowitej liczebności) (Zał. 44).

Zagęszczenie wrotków kształtowało się podobnie bez względu na zastosowaną technikę poboru prób ($p > 0,05$). Istotne różnice odnotowano natomiast porównując liczebności

wioślarek ($p < 0,05$) i widłonogów ($p < 0,01$). Test porównań wielokrotnych wykazał, iż zagęszczenie *Cladocera* było zdecydowanie wyższe w próbach celowych (średnio 78 os. L^{-1}) niż transektowych (średnio 37 os. L^{-1}) oraz losowych (średnio 36 os. L^{-1}) ($p < 0,05$), podczas gdy różnic tych nie stwierdzono porównując próby losowe z transektowymi ($p > 0,05$). Liczebność *Copepoda* była również istotnie wyższa w próbach celowych (średnie zagęszczenie form larwalnych: 1 240 os. L^{-1} , średnie zagęszczenie form imago: 120 os. L^{-1}) w stosunku do prób pobranych w transekcje (odpowiednio: 603 os. L^{-1} , $p < 0,05$ i 32 os. L^{-1} , $p < 0,01$) oraz losowo (odpowiednio: 534 os. L^{-1} , $p < 0,01$ i 22 os. L^{-1} , $p < 0,01$). Porównanie średnich liczebności widłonogów w próbach pobranych w transekcje i losowo nie wykazało istotnych różnic ($p > 0,05$) (Ryc. 50, Zał. 45).

Struktura dominacji zooplanktonu

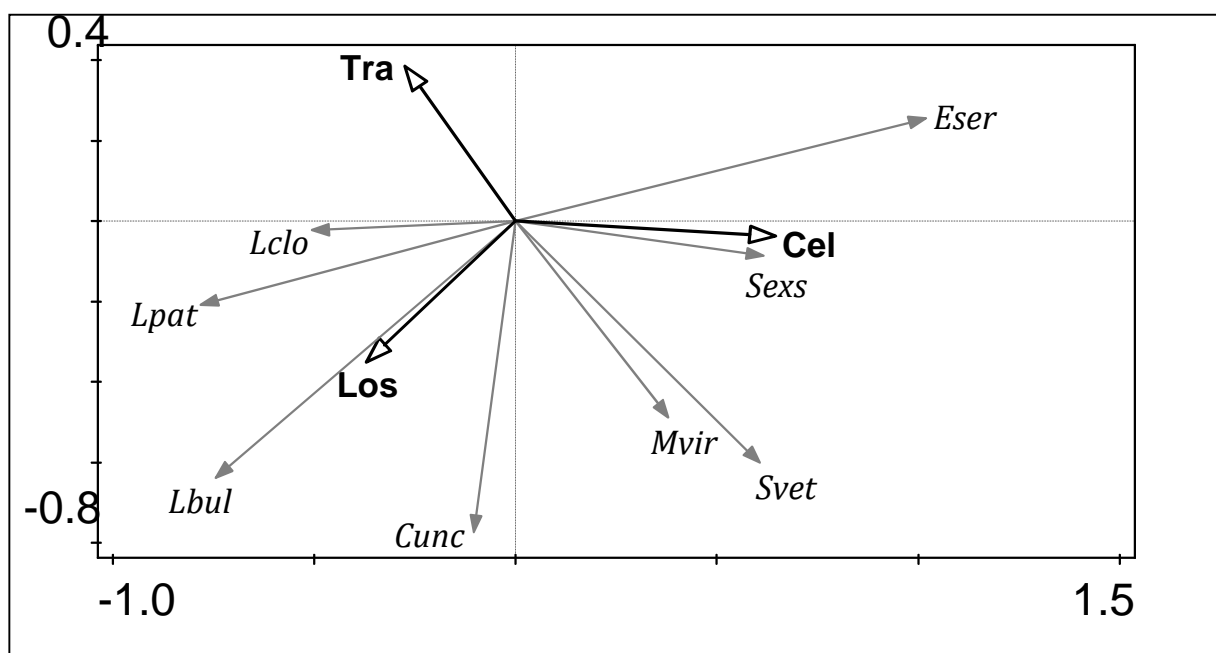
Spośród 8 gatunków o liczebności przekraczającej 10% ogólnego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt 4 gatunki dominowały bez względu na zastosowaną metodę poboru prób (*Lecane closterocerca*, *Simocephalus exspinosus*, *S. vetulus*, *Eucyclops serrulatus*). Widłonóg *Megacyclops viridis* dominował wyłącznie w próbach pobranych losowo, natomiast *Lepadella patella* wyłącznie w próbach transektowych. Ponadto *Colurella uncinata* występowała w randze dominanta zarówno w próbach pobranych losowo jak i celowo, a gatunek *Lecane bulla* dominował w próbach pobranych losowo i w transekcje (Tab. 18).

Tab. 18. Wykaz dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) ze strefy elodeidów ($n=30$)

	Los	Tra	Cel		Los	Tra	Cel
Rotifera				Cladocera			
<i>Colurella uncinata</i>	+		+	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+
<i>Lecane bulla</i>	+	+		<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	+	Copepoda			
<i>Lepadella patella</i>			+	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+
				<i>Megacyclops viridis</i>	+		

Zależności między poborem prób w sposób losowy, transektowy i celowy a liczebnością dominujących taksonów zooplanktonu

Analiza redundancji (RDA) obrazująca relacje pomiędzy zagęszczeniem gatunków dominujących a poszczególnymi technikami zbierania materiału wykazała, iż wszystkie dominujące gatunki wrotków (*Colurella uncinata*, *Lecane bulla*, *L. closterocerca* i *Lepadella patella*) były pozytywnie skorelowane z próbkami pobranymi w sposób losowy. Z próbkami pobranymi celowo związane były natomiast prawie wszystkie dominujące gatunki skorupiaków (*Simocephalus vetulus*, *S. exspinosus* i *Megacyclops viridis*) ($p < 0,01$) (Ryc. 48).



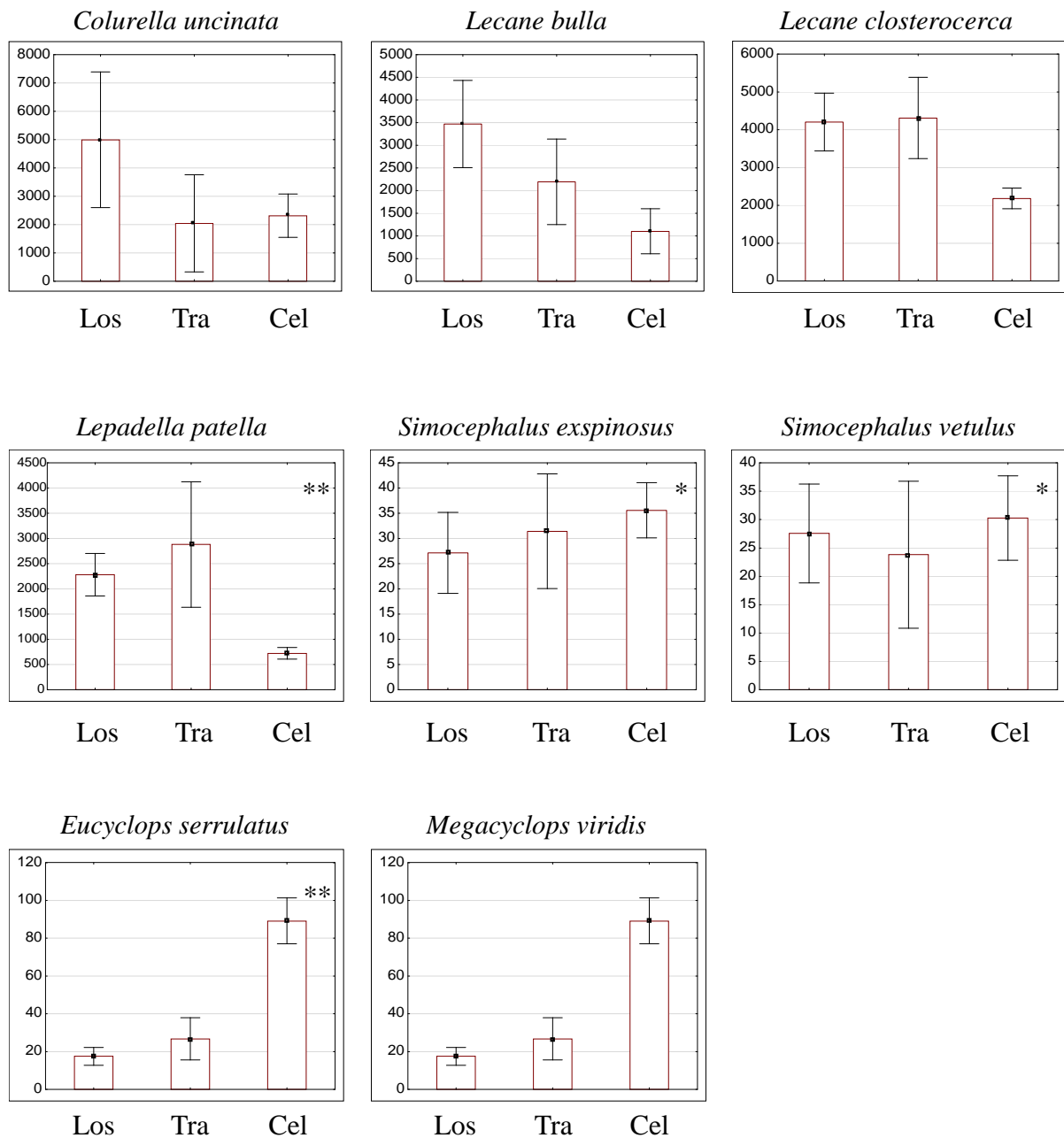
Ryc. 48. Diagram analizy redundancji (RDA) ilustrujący zależności między dominującymi gatunkami zooplanktonu oraz poborem próbek w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) oraz celowy (Cel) w strefie elodeidów ($n=30$). Rotifera: Cunc – *Colurella uncinata*, Lbul – *Lecane bulla*, Lclo – *L. closterocerca*, Lpat – *Lepadella patella*. Cladocera: Sexs – *Simocephalus exspinosus*, Svets – *S. vetulus*. Copepoda: Eser – *Eucyclops serrulatus*, Mvir – *Megacyclops viridis*. $F=5,0$; $p < 0,01$

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

Ogółem 6 gatunków zooplanktonu występowało w istotnie różnych średnich zagęszczeniach w zależności od zastosowanej metody poboru prób (3 gatunki wrotków, 2 gatunki wioślarek, 1 gatunek widłonoga oraz larwalne postacie *Copepoda*).

Próby pobrane w sposób losowy odznaczały się zdecydowanie wyższymi liczebnościami *Colurella uncinata* w stosunku do prób pobranych w transekcje ($p < 0,05$) oraz gatunków *Lecane bulla* i *Lepadella patella* w stosunku do prób pobranych celowo ($p < 0,01$).

Próby celowe charakteryzowały się istotnie wyższym zagęszczeniem wioślarki *Simocephalus exspinosus* oraz kopepoditów w porównaniu z próbami losowymi ($p < 0,05$). Z kolei *S. vetulus* był obserwowany zdecydowanie liczniej w próbach celowych w relacji do prób pobranych w transekcje ($p < 0,05$). Ponadto, jeden gatunek widłonoga oraz naupliusy występowały liczniej w próbach celowych nie tylko w stosunku do prób losowych (*Eucyclops serrulatus*: $p < 0,01$, naupliusy: $p < 0,05$), lecz również do prób pobranych w transekcje (*E. serrulatus*: $p < 0,05$, naupliusy: $p < 0,05$) (Ryc. 49, Zał. 44, Zał. 46).



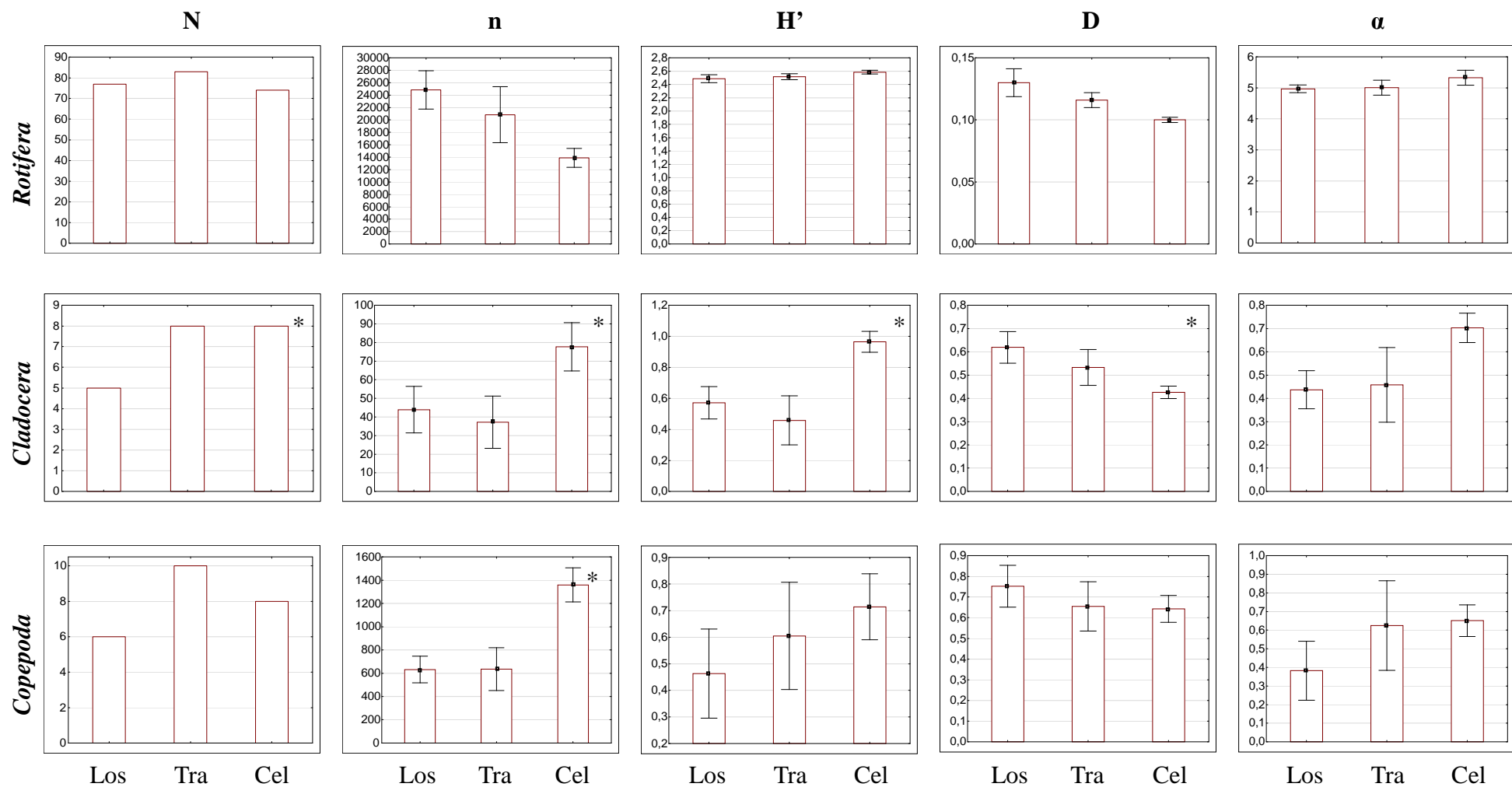
Ryc. 49. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) w strefie elodeidów (n=30); * p<0,05; ** p<0,01

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

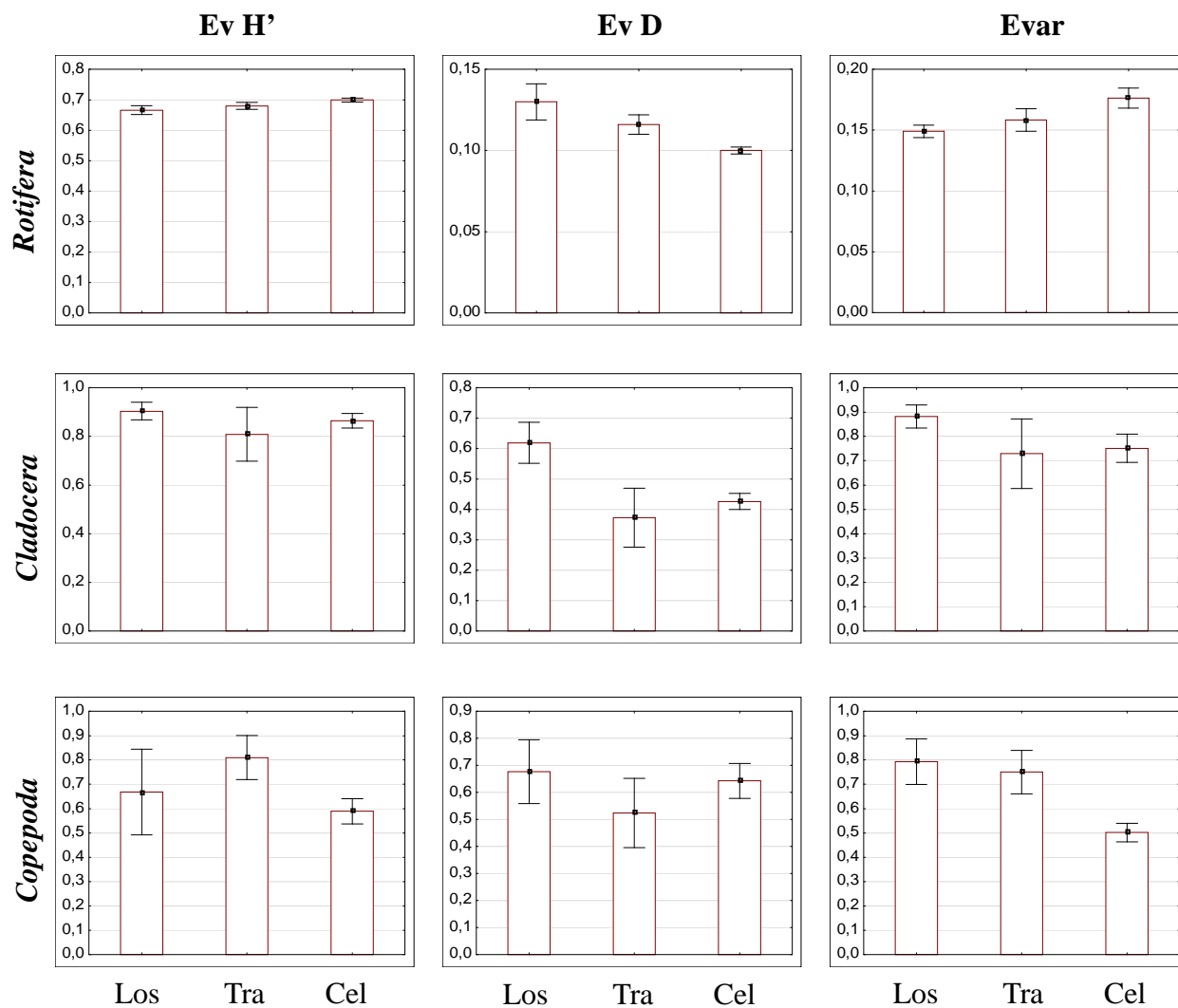
Analiza zróżnicowania taksonomicznego zooplanktonu względem losowego, transektowego i celowego poboru prób wśród elodeidów wykazała różnice istotne statystycznie wyłącznie dla wioślarek. Próby celowe charakteryzowały się wyższą średnią różnorodnością taksonomiczną *Cladocera* mierzoną wskaźnikiem Shannona w porównaniu do prób losowych ($p < 0,05$) i transektowych ($p < 0,05$) oraz Simpsona w stosunku do prób losowych ($p < 0,05$).

Pomimo braku istotnych różnic ($p > 0,05$), w przypadku zgrupowania widłonogów wszystkie indeksy różnorodności taksonomicznej osiągały najwyższe wartości w próbach celowych, a najniższą w próbach losowych (Ryc. 50, Zał. 45).

Analizowane wskaźniki równocенności taksonomicznej zooplanktonu osiągały podobne wartości w próbach pobranych losowo, w transekcje oraz celowo ($p > 0,05$) (Ryc. 51, Zał. 45).



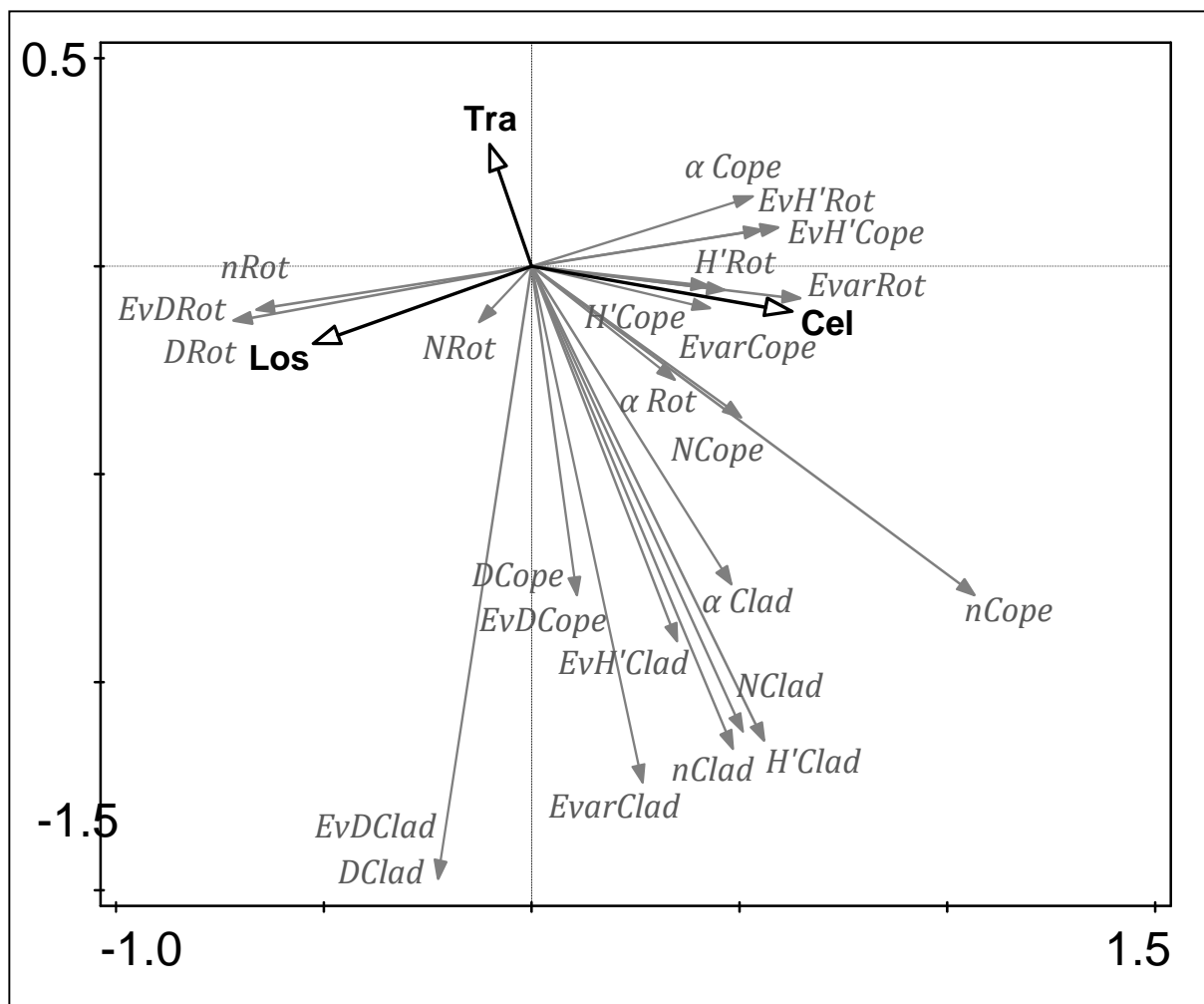
Ryc. 50. Wartości całkowitej liczby taksonów (N) oraz średnie liczebności (n; os. L⁻¹) i średnie wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Ryc. 9; * p<0,05



Ryc. 51. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) i celowy (Cel) w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

Zależności między poborem prób w sposób losowy, transektowy i celowy a parametrami biocenotycznymi zgrupowań zooplanktonu

Analiza redundancji (RDA) ilustrująca zależności pomiędzy poszczególnymi technikami poboru prób a parametrami biocenotycznymi zgrupowań zooplanktonu wykazała, iż większość wskaźników charakteryzujących zgrupowania zwierząt planktonowych była dodatnio skorelowana z poborem prób w sposób celowy (bogactwo gatunkowe i liczebność wioślarek i widłonogów, a także wskaźnik Smitha i Wilsona dla wrotków oraz dla *Cladocera*: wartości wskaźnika Fishera, Shannona, Pielou i Smitha i Wilsona; dla *Copepoda*: wartości wskaźników różnorodności gatunkowej Simpsona i Shannona oraz wartości wskaźników równocенności gatunkowej Simpsona i Smitha i Wilsona). Z próbami pobranymi w sposób losowy natomiast dodatnio korelowało bogactwo gatunkowe oraz liczebność wrotków, jak również wartości wskaźnika różnorodności gatunkowej Simpsona ($p < 0,05$) (Ryc. 52).



Ryc. 52. Diagram analizy redundancji (RDA) ilustrujący zależności między liczebnością (n), bogactwem gatunkowym (N), wartościami wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków (Rot), wioślarek (Clad) i widłonogów (Cope) oraz poborem prób w sposób losowy (Los), transektowy (Tra) oraz celowy (Cel) w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Ryc. 42; $F=3,6$; $p<0,05$

5.7. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB W TRZECH, PIĘCIU I DZIESIĘCIU POWTÓRZENIACH DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW BIOCENOTYCZNYCH ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU

5.7.1. SKUTECZNOŚĆ POBORU PRÓB W TRZECH, PIĘCIU I DZIESIĘCIU POWTÓRZENIACH DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW BIOCENOTYCZNYCH ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W STREFIE OTWARTEJ TONI WODNEJ

Struktura jakościowa zooplanktonu

W całym materiale badawczym w strefie otwartej toni wodnej stwierdzono ogółem 35 taksonów wrotków i 1 gatunek wioślarki. Widłonogi występowały wyłącznie jako formy larwalne.

Najniższą całkowitą liczbą taksonów odznaczała się próba pobrana w trzech powtórzeniach (29 taksonów wrotków, 0 gatunków wioślarek) w porównaniu z próbą pobraną pięciokrotnie i dziesięciokrotnie (odpowiednio: 32 i 1 oraz 36 i 1) (Zał. 47, Zał. 48). Średnie bogactwo taksonomiczne zwierząt planktonowych również kształtowało się na podobnym poziomie bez względu na liczbę replikacji próby ($p > 0,05$) (Ryc. 54, Zał. 49).

Struktura ilościowa zooplanktonu

Odnotowano silną dominację wrotków, których średnia liczebność wahała się w zakresie od 46 328 do 116 544 os. L^{-1} , podczas gdy skorupiaki planktonowe odnotowane zostały w znacznie niższych zagęszczeniach (*Cladocera*: od 0 do 4 os. L^{-1} , *Copepoda*: od 4 do 16 os. L^{-1}). Zgrupowanie widłonogów reprezentowane było wyłącznie przez formy larwalne.

Próba pobrana w trzech powtórzeniach cechowała się najniższymi średnimi liczebnościami wrotków i wioślarek oraz najwyższym średnim zagęszczeniem widłonogów w stosunku do prób pobranych w większej liczbie powtórzeń. Jednakże różnice w zagęszczeniu *Rotifera*, *Cladocera* i *Copepoda* względem prób pobranych trój-, pięcio- i dziesięciokrotnie nie były istotne ($p > 0,05$) (Ryc. 54, Zał. 49).

Struktura dominacji zooplanktonu

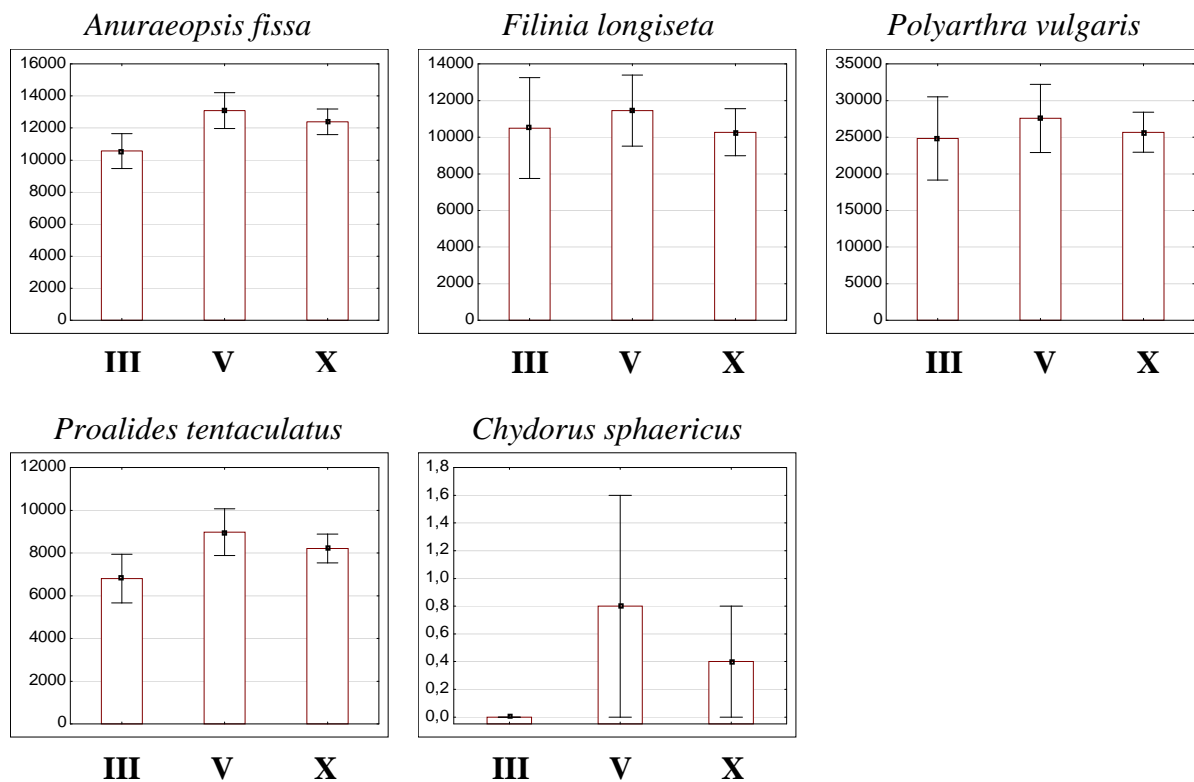
Łącznie odnotowano 4 gatunki *Rotifera* (*Anuraeopsis fissa*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra vulgaris*, *Proalides tentaculatus*) i 1 gatunek *Cladocera* (*Chydorus sphaericus*) o liczebności przekraczającej 10% całkowitego zagęszczenia poszczególnych grup zwierząt. Dominację wszystkich tych gatunków stwierdzono w próbach pobranych pięciokrotnie i dziesięciokrotnie. Najmniejszą liczbą dominantów (3 gatunki wrotków) odznaczała się próba pobrana trzykrotnie (Tab. 19).

Tab. 19. Wykaz dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym efektywność analizowania trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeń próby z toni wodnej (n=18)

	III	V	X		III	V	X
Rotifera				<i>Proalides tentaculatus</i>		+	+
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	Cladocera			
<i>Filinia longiseta</i>	+		+	<i>Chydorus sphaericus</i>			+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+				

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

W obrębie materiału badawczego porównującego skuteczność poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej wszystkie odnotowane taksony występowały w podobnym zagęszczeniu bez względu na liczbę replikacji próby ($p > 0,05$) (Ryc. 53, Zał. 48, Zał. 50).

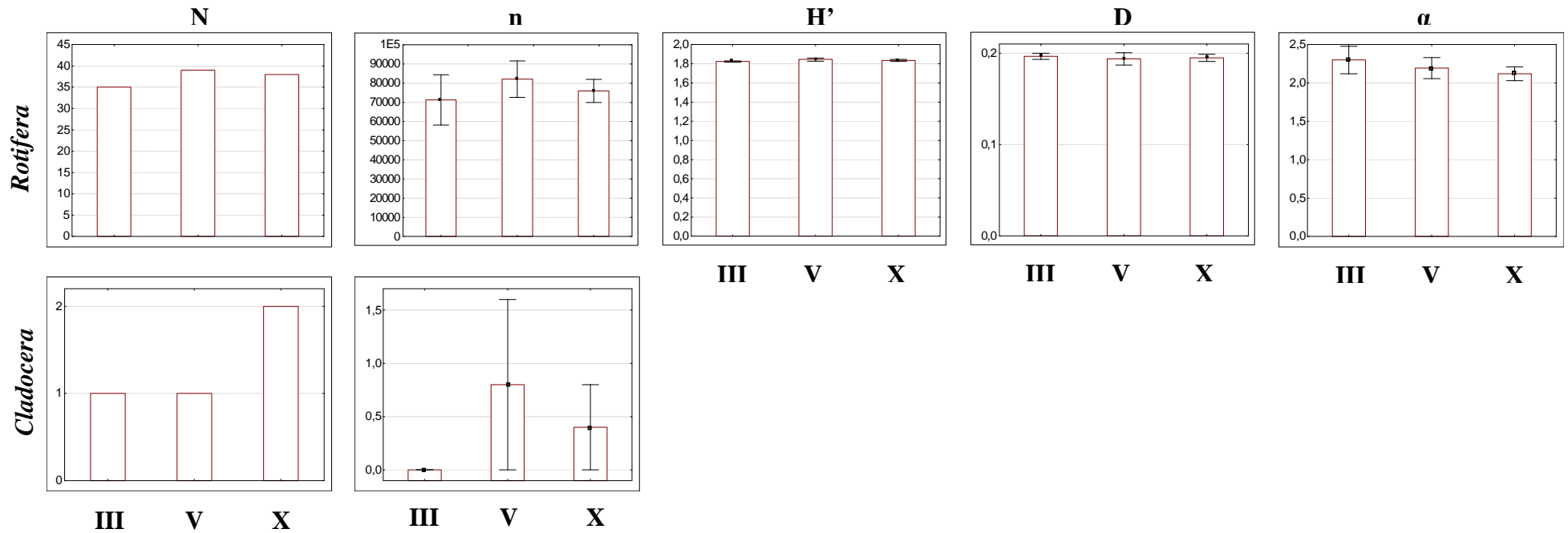


Ryc. 53. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej (n=18); p>0,05

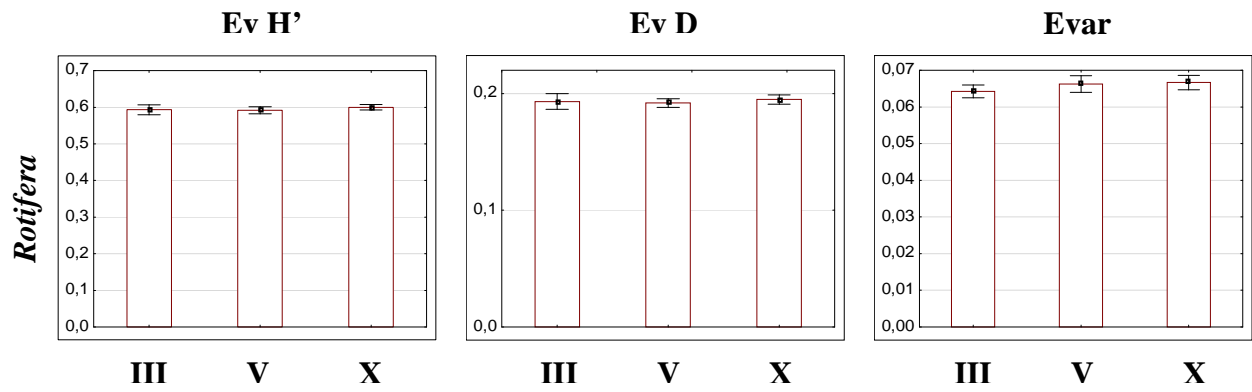
Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

Analiza różnorodności i równocенności taksonomicznej zwierząt planktonowych względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach z otwartej toni wodnej nie wykazała istotnych statystycznie różnic ($p > 0,05$). Jednakże próby pobrane dziesięciokrotnie charakteryzowały się najwyższym zróżnicowaniem taksonomicznym zgrupowania wrotków.

Dla zgrupowań *Cladocera* i *Copepoda* nie obliczono różnorodności ani równocенności taksonomicznej, ponieważ wioślarki reprezentowane były przez maksymalnie jeden gatunek, natomiast wśród widłonogów odnotowano wyłącznie formy larwalne (Ryc. 54, Ryc. 55, Zał. 49).



Ryc. 54. Całkowita liczba taksonów (N) oraz średnie wartości liczebności (n; os. L⁻¹) i wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej (n=18). Legenda – patrz Ryc. 9; p>0,05



Ryc. 55. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej (n=18). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

5.7.2. SKUTECZNOŚĆ POBORU W TRZECH, PIĘCIU I DZIESIĘCIU POWTÓRZENIACH DLA SZACOWANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW BIOCENOTYCZNYCH ZGRUPOWANIA ZOOPLANKTONU W STREFIE ELODEIDÓW

Struktura jakościowa zooplanktonu

W materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach ze strefy elodeidów ogółem odnotowano 86 taksonów zwierząt planktonowych (75 taksonów wrotków, 5 gatunków wioślarek i 6 gatunków widłonogów).

Najniższą całkowitą liczbą taksonów odznaczała się próba pobrana w trzech powtórzeniach (58 taksonów wrotków, 4 gatunki wioślarek i 1 gatunek widłonoga) w porównaniu z próbą pobraną pięciokrotnie i dziesięciokrotnie (odpowiednio: 67, 4 i 6; 75, 5 i 6) (Zał. 51, Zał. 52). Analiza porównań wielokrotnych nie wykazała istotnych różnic w średnim bogactwie taksonomicznym zooplanktonu pomiędzy odmiennymi liczbami replikacji ($p > 0,05$) (Ryc. 57, Zał. 53).

Struktura ilościowa zooplanktonu

Zgrupowanie *Rotifera* zdecydowanie dominowało nad zgrupowaniami *Cladocera* i *Copepoda*. Średnia liczebność wrotków zawierała się w zakresie od 12 338 do 42 055 os. L^{-1} , podczas gdy wioślarki i widłonogi obserwowane były w znacznie niższych zagęszczeniach (*Cladocera*: od 12 do 144 os. L^{-1} , *Copepoda*: od 260 do 1 264 os. L^{-1}). Zgrupowanie widłonogów zdominowane było przez formy larwalne, które stanowiły średnio 96% całkowitej liczebności *Copepoda*.

Mimo że różnice w liczebnościach *Rotifera*, *Cladocera* i *Copepoda* względem prób pobranych trójrotnie, pięciokrotnie i dziesięciokrotnie nie były istotne statystycznie ($p > 0,05$), próba pobrana w trzech powtórzeniach charakteryzowała się najwyższym średnim zagęszczeniem wrotków oraz najniższym średnim zagęszczeniem wioślarek i widłonogów w stosunku do prób pobranych w większej liczbie powtórzeń (Ryc. 57, Zał. 53).

Struktura dominacji zooplanktonu

Analiza skuteczności poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach ze strefy elodeidów wykazała obecność łącznie 4 gatunków *Rotifera*, 3 gatunków *Cladocera* oraz 2 gatunków *Copepoda* o statusie dominanta. Gatunki *Colurella uncinata*, *Lecane bulla*,

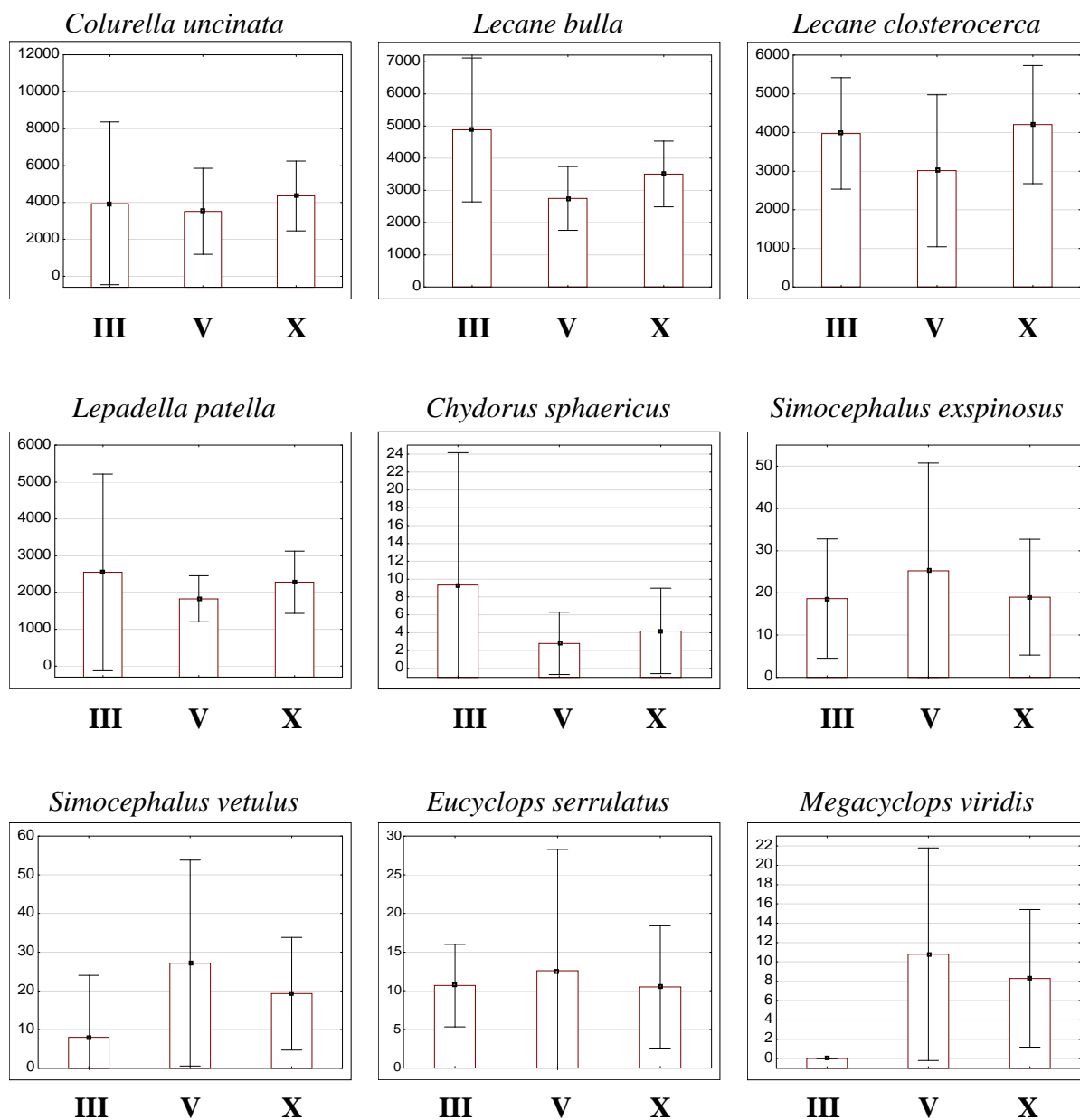
L. closteroerca, *Simocephalus exspinosus*, *S. vetulus* i *Eucyclops serrulatus* dominowały we wszystkich próbach, bez względu na liczbę powtórzeń. Dominację gatunków *Lepadella patella* i *Chydorus sphaericus* odnotowano natomiast wyłącznie w próbie pobranej trzykrotnie. Gatunek *Megacyclops viridis* występował z kolei w znacznych liczebnościach wyłącznie w próbach pobranych pięciokrotnie i dziesięciokrotnie (Tab. 20).

Tab. 20. Wykaz dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym efektywność analizowania trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeń próby ze strefy elodeidów (n=18)

	III	V	X		III	V	X
Rotifera				<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+
<i>Lecane bulla</i>	+	+	+	Copepoda			
<i>Lecane closteroerca</i>	+	+	+	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+
Cladocera				<i>Megacyclops viridis</i>	+		+
<i>Chydorus sphaericus</i>		+					

Liczebność dominujących taksonów zooplanktonu

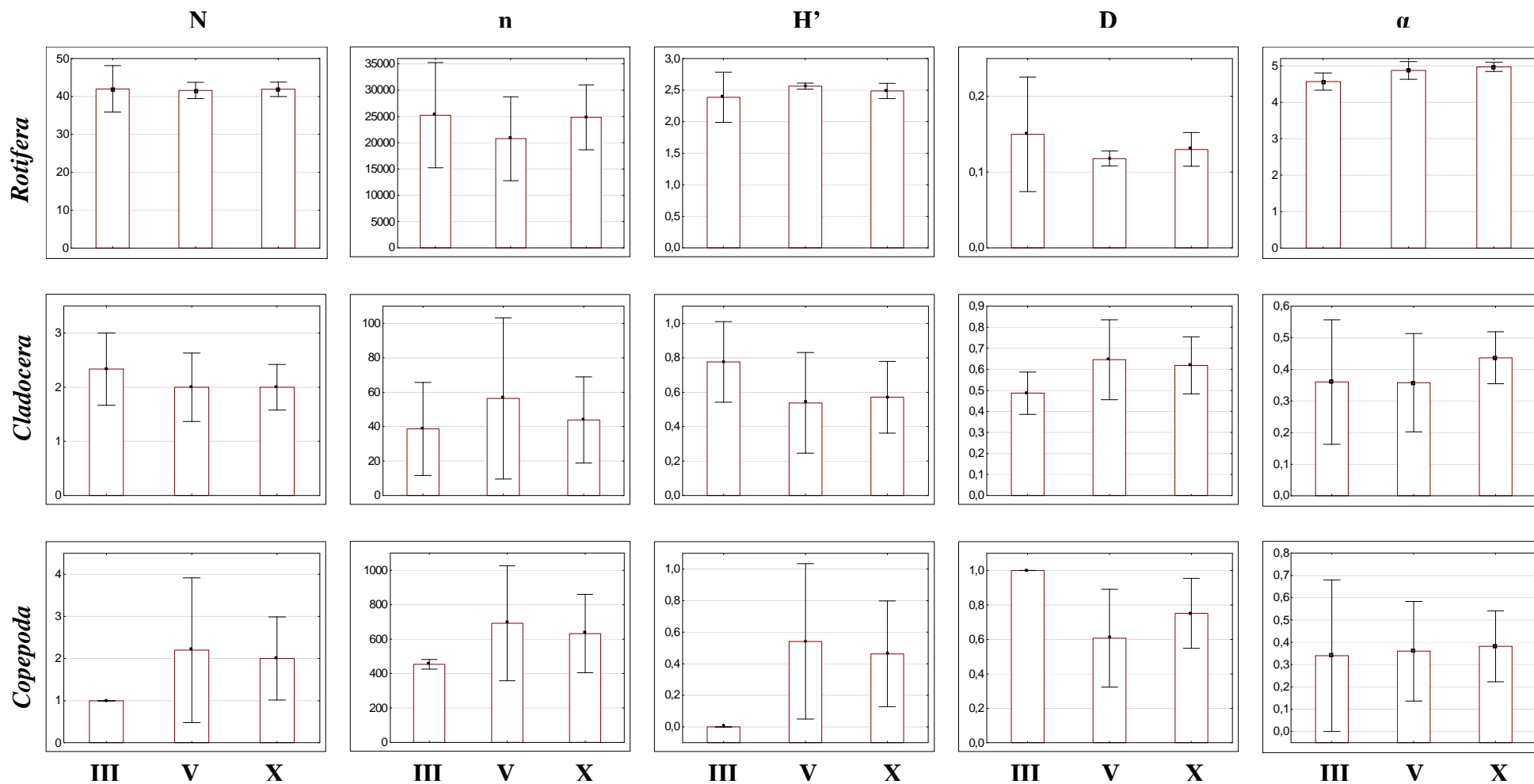
Porównując skuteczność trójrotnego, pięciokrotnego i dziesięciokrotnego poboru prób ze strefy elodeidów, stwierdzono, że liczebność wszystkich odnotowanych taksonów zooplanktonu kształtowała się na podobnym poziomie, bez względu na liczbę replikacji próby ($p > 0,05$) (Ryc. 56, Zał. 52, Zał. 54).



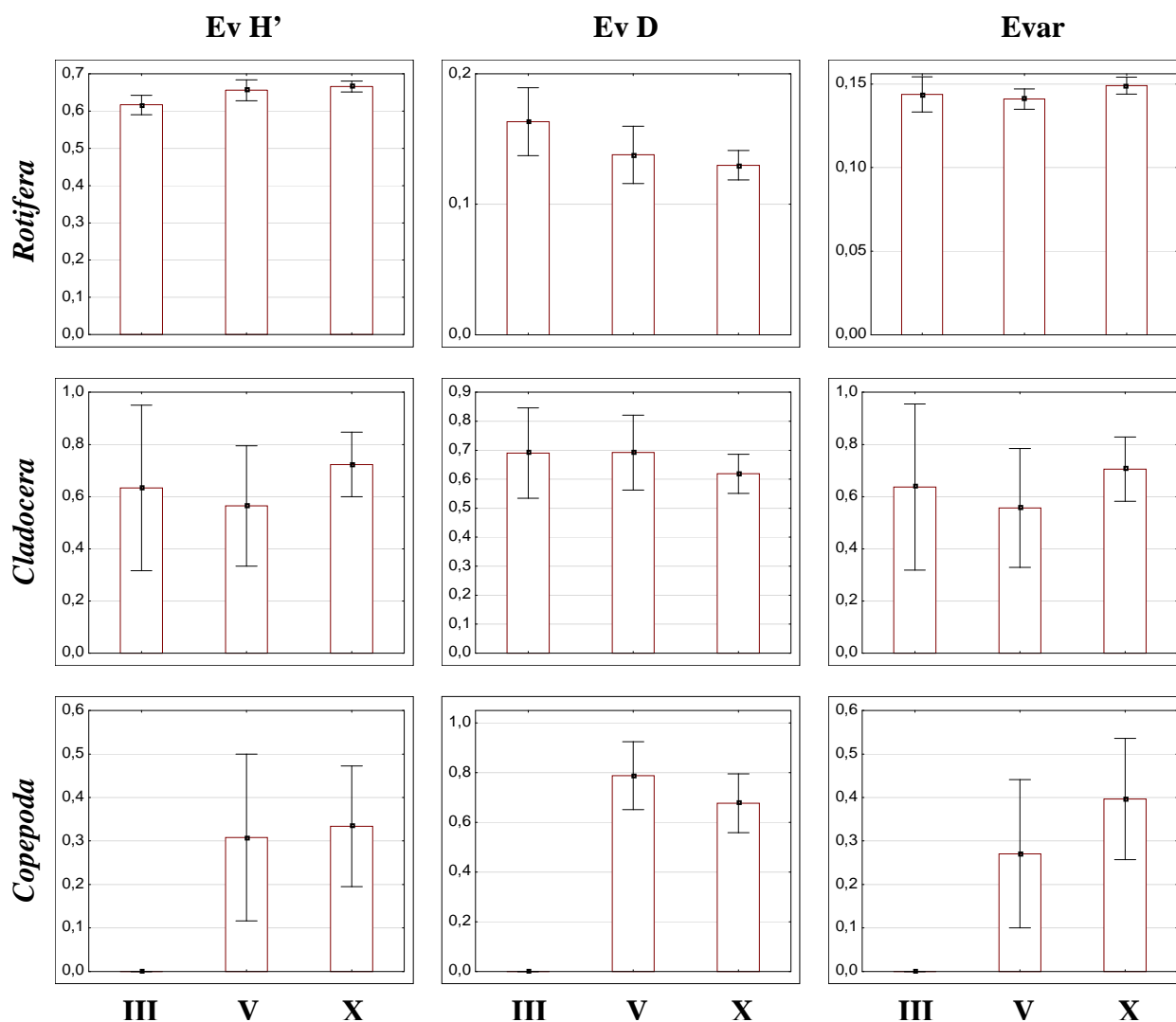
Ryc. 56. Średnie liczebności (os. L⁻¹) dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie elodeidów (n=18); p>0,05

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

Próby pobrane w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach ze strefy elodeidów nie różniły się istotnie między sobą pod względem wartości analizowanych wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej wrotków, wioślarek i widłonogów ($p > 0,05$). Jednakże próba pobrana trzykrotnie charakteryzowała się najniższym zróżnicowaniem taksonomicznym zgrupowań *Rotifera* i *Copepoda* w porównaniu z próbkami pobranymi w pięciu i dziesięciu powtórzeniach (Ryc. 57, Ryc. 58, Zał. 53).



Ryc. 57. Całkowita liczba taksonów (N) oraz średnie wartości liczebności (n; os. L⁻¹) i wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie elodeidów (n=18). Legenda – patrz Ryc. 9; p>0,05



Ryc. 58. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie elodeidów (n=18). Legenda – patrz Ryc. 10; $p > 0,05$

5.8. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI ANALIZOWANIA JEDNEJ, DWÓCH, TRZECH I CZTERECH PODPRÓB DLA SZACOWANIA BOGACTWA TAKSONOMICZNEGO ZOOPLANKTONU

Całkowite bogactwo taksonomiczne zwierząt planktonowych (wrotek, wioślarek i widłonogów) w całym materiale badawczym zawierało się w granicach od 8 do 60 taksonów w poszczególnych podpróbach.

W obrębie wszystkich analizowanych siedlisk (strefa otwartej toni wodnej, elodeidy, helofity i nymfeidy) stwierdzono istotny wzrost średniej liczby taksonów wraz ze wzrostem liczby analizowanych podprób (p<0,01) (Zał. 55, Ryc. 59).

Strefa otwartej toni wodnej

W strefie otwartej toni wodnej całkowite bogactwo taksonomiczne zooplanktonu wahało się w zakresie od 8 do 42 taksonów w poszczególnych podpróbach.

Analiza porównań wielokrotnych wykazała istotnie niższą średnią liczbę taksonów w pojedynczej podpróbie (19 taksonów) w stosunku do podpróby potrójnej (23 taksony) i poczwórnej (24 taksony) (p<0,01) (Zał. 55, Ryc. 59).

Strefa elodeidów

Całkowite bogactwo taksonomiczne zooplanktonu w strefie elodeidów wynosiło od 24 do 60 taksonów w poszczególnych podpróbach.

Pojedyncza podpróba odznaczała się istotnie niższą średnią liczbą odnotowanych taksonów (32 taksony) w porównaniu z podpróbą potrójną (40 taksonów) i poczwórną (42 taksony) (p<0,01). W podpróbie podwójnej również stwierdzono istotnie mniej taksonów (średnio 36 taksonów) w stosunku do próby poczwórnej (p<0,01) (Zał. 55, Ryc. 59).

Strefa helofitów

W obrębie helofitów całkowita liczba taksonów zwierząt planktonowych wynosiła od 9 do 56 w poszczególnych podpróbach.

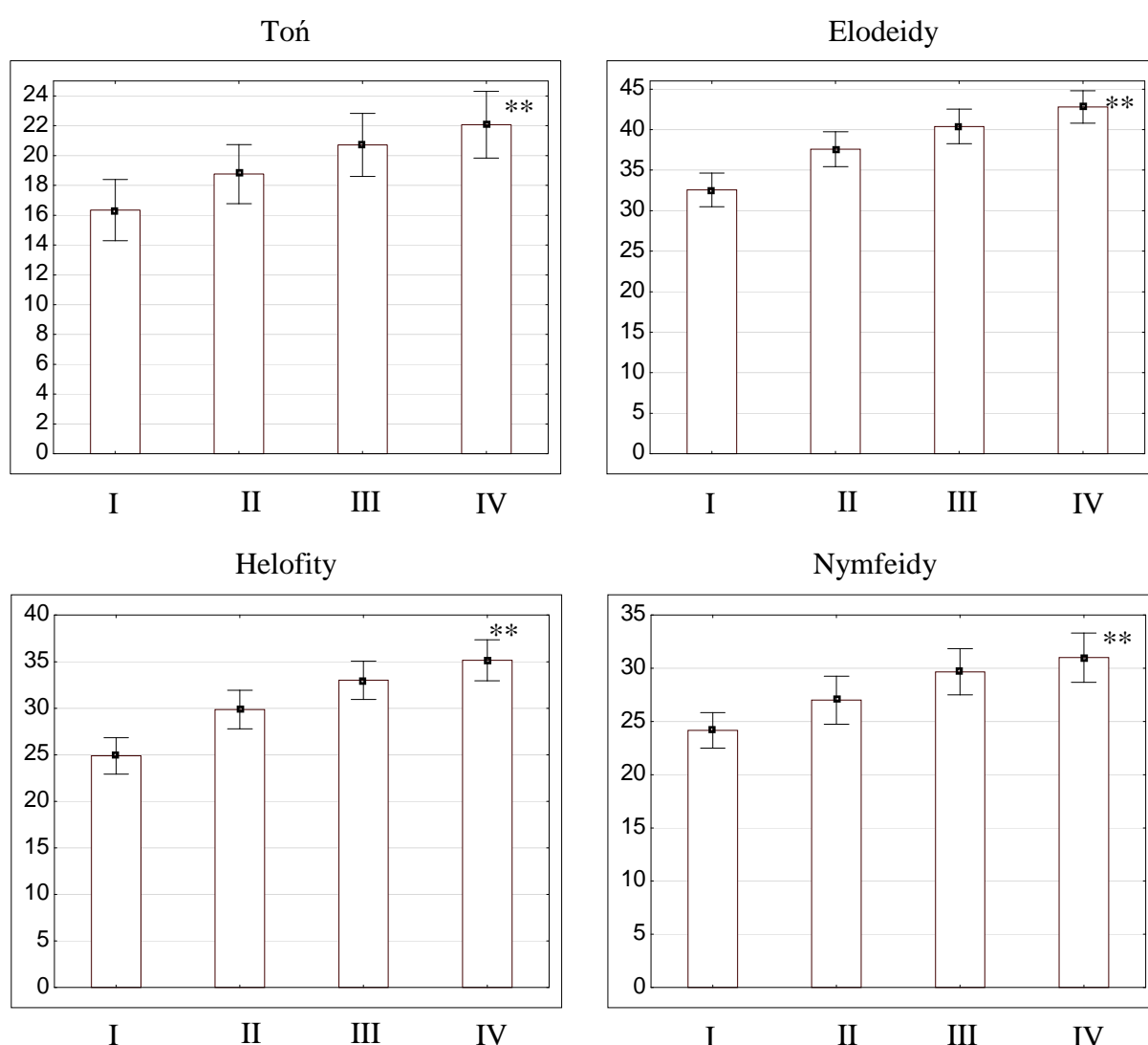
W pojedynczej podpróbie stwierdzono istotnie niższą średnią liczbę taksonów w porównaniu z podpróbą podwójną (26 taksonów) (p<0,05), jak również z podpróbą potrójną (35 taksonów) i poczwórną (36 taksonów) (p<0,01). Podpróba podwójna

charakteryzowała się z kolei istotnie niższym bogactwem taksonomicznym zooplanktonu (średnio 31 taksonów) w stosunku do poczwórnej podpróby ($p < 0,01$) (Zał. 55, Ryc. 59).

Strefa nymfeidów

Wśród nymfeidów całkowite bogactwo taksonomiczne zooplanktonu zawierało się w granicach od 22 do 34 taksonów.

Pojedyncza podpróba odznaczała się istotnie niższą średnią liczbą taksonów (24 taksony) niż podpróba poczwórna (31 taksonów) ($p < 0,01$) (Zał. 55, Ryc. 59).



Ryc. 59. Średnie wartości bogactwa taksonomicznego zooplanktonu względem analizowania jednej (I), dwóch (II), trzech (III) i czterech (IV) podprób w poszczególnych siedliskach ($n=472$); ** $p < 0,01$

6. DYSKUSJA

Funkcjonowanie zgrupowań zooplanktonu zostało jednoznacznie określone jedynie dla pelagialu dużych zbiorników wodnych (de Bernardi, 1984; Bosiacka i Pieńkowski, 2012). Tymczasem funkcjonowanie otwartej toni wodnej, a przede wszystkim stref zdominowanych przez makrofity w obrębie stawów, jak również mechanizmy adaptacyjne, behawioralne i interakcje między organizmami wodnymi zdecydowanie odbiegają od wzorców literaturowych podawanych dla jezior (Shurin, 2000). Z tego powodu w niniejszej pracy przeanalizowano zastosowanie wielu różnorodnych metod poboru prób w celu zniwelowania braku wiedzy odnośnie zgrupowań wrotków, wioślarek i widłonogów zasiedlających różne mikrosiedliska (toń, elodeidy, helofity i nymfeidy) drobnych śródpolnych zbiorników wodnych. Zebrany materiał posłużył także weryfikacji najczęściej stosowanych metod oraz próbie wypracowania najbardziej optymalnych technik poboru prób do analiz zooplanktonu z płytkiej toni wodnej oraz stref zdominowanych przez hydromakrofity.

Drobne zbiorniki wodne charakteryzują się ogromną mozaikowością siedlisk roślinnych, które często dominują powierzchniowo nad strefą wolnej wody (Carpenter i Lodge, 1986). Stwarza to dogodne warunki do badań nad funkcjonowaniem zgrupowań zwierząt litoralowych. Ponadto niewielkie oczka wodne stanowią swoiste wyspy ekologiczne, co jest znaczącym czynnikiem w podtrzymywaniu różnorodności biologicznej zarówno ugrupowań roślin, jak i zgrupowań zwierząt. Ma to szczególne znaczenie na terenach przekształconych antropogenicznie (Williams i in., 2004), takich jak rolnicze obszary Wielkopolski, gdzie prowadzono prezentowane badania.

Z drugiej strony bezpośrednia zlewnia rolnicza ma często ujemny wpływ na różnorodność organizmów wodnych, w tym także zooplanktonu, wskutek przeżyźnienia wód zbiorników (Dodson i in., 2007; Weijters i in., 2008; Kuczyńska-Kippen i Joniak, 2010; Bedla i Król, 2014). Bardzo duże dostawy związków biogenych w stosunku do niewielkiej objętości stawów śródpolnych są przyczyną ogromnej podatności tego typu ekosystemów na zanikanie (Pieńkowski, 2003; Skwierawski, 2010). Wzrost trofii prowadzi bowiem do intensyfikacji procesów związanych z produkcją pierwotną i intensywnym rozwojem fitoplanktonu, wynikiem czego jest m.in. stopniowe zmniejszanie się udziału roślin naczyniowych w zbiorniku, ograniczenie widzialności oraz deficyty tlenowe, co ma negatywne konsekwencje dla całego ekosystemu (Lampert i Sommer, 2001; Smith i in., 2006; Klimaszuk, 2012). Negatywny wpływ rolniczego użytkowania zlewni bezpośredniej

zbiorników wodnych jest mniejszy w oczkach otoczonych pasami zadrzewień, które stanowią mogą strefę buforową (Harper, 1992; Gałczyńska i in., 2011).

Stawy śródpolne pełnią szereg funkcji. Ich niezwykle ważna rola przejawia się m.in. poprzez wydłużanie łańcuchów pokarmowych, zapewnienie możliwości współwystępowania różnorodnych gatunków zwierząt i roślin oraz retencję wody w mało zróżnicowanym krajobrazie rolniczym (Koc i in., 2001). Oertli i in. (2002) podkreślają dodatkowo, iż zespoły drobnych zbiorników wodnych charakteryzują się zdecydowanie większą różnorodnością biologiczną zasiedlających je organizmów aniżeli jeden duży zbiornik o porównywalnej sumarycznej powierzchni wody. W literaturze istnieje także wiele doniesień o obecności i niejednokrotnie dużym udziale w tego typu ekosystemach gatunków roślin i zwierząt uważanych za rzadkie (np. Williams i in., 2004; Davies i in., 2008; Ruggiero i in., 2008). Z jednej strony może to być wynikiem dużej różnorodności mikrosiedlisk, jakie oferują drobne zbiorniki wodne. Z drugiej strony biologia i ekologia wielu gatunków drobnych bezkręgowców, w tym zwierząt planktonowych zasiedlających stawy, są słabo poznane, ponieważ na przestrzeni wieków nieczęsto badano te ekosystemy. Z tego powodu organizmy te nie były zazwyczaj spotykane i stąd niejednokrotnie uważane są za gatunki rzadkie. Jednak ich systematyczna obecność w stawach może wskazywać, że wbrew powszechnej opinii występują one z dużą częstotliwością we właściwym sobie środowisku.

Nie tylko brak jest wypracowanych metod oceny zgrupowań zooplanktonu w drobnych zbiornikach wodnych, ale dotychczas nie sprecyzowano także i nie ujednociono procedury poboru prób planktonu zwierzęcego z płatów makrofitów. Podczas gdy metody poboru prób określone dla dużych ekosystemów, takich jak jeziora, mogą być z powodzeniem stosowane także w strefie otwartej toni wodnej stawów, gęste płaty roślin wodnych często uniemożliwiają użycie tych samych technik w strefie litoralu. Z tego powodu wielu badaczy posługuje się odmiennymi metodami poboru prób, co w konsekwencji może utrudniać lub uniemożliwiać porównywanie uzyskanych przez nich wyników.

W związku z tym w obrębie siedmiu stawów śródpolnych przeprowadzono badania porównujące skuteczność poboru prób zooplanktonu z warstwy powierzchniowej i całej kolumny wody w strefie otwartej toni wodnej, wśród elodeidów, helofitów i nymfeidów dla szacowania różnorodności biologicznej, którą oceniano stosując różnorodne wskaźniki (Shannona, Simpsona i Fishera). Porównano także efektywność losowego, transektowego i celowego zbierania materiału z wybranych siedlisk. Analizom porównawczym poddano

również skuteczność stosowania trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeń poszczególnych prób oraz skuteczność analizy różnej liczby preparatów (analiza różnych objętości próby – 0,25 ml, 0,5 ml, 0,75 ml i 1 ml).

6.1. STRUKTURA ZGRUPOWAŃ ZOOPLANKTONU W OBRĘBIE POSZCZEGÓLNYCH SIEDLISK STAWÓW ŚRÓDPOLNYCH

Struktura jakościowa zooplanktonu

Szczegółowa analiza całego materiału badawczego (180 próbek pobranych w sierpniu 2013 roku) pozwoliła na zidentyfikowanie łącznie 175 taksonów zwierząt planktonowych. Zważywszy na fakt, iż badania prowadzono bez uwzględnienia aspektu sezonowego, świadczy to o bardzo dużym bogactwie taksonomicznym analizowanych stawów, szczególnie, iż są to ekosystemy wodne o niewielkich rozmiarach i małej głębokości, a co za tym idzie o niedużej objętości wód. Najliczniej reprezentowaną grupą były wrotki (*Rotifera*) – łącznie 118 taksonów (116 taksonów z gromady *Monogononta* i 2 taksony z gromady *Digononta*). Według Radwana i in. (2004) szacuje się, iż w Polsce występuje około 480 gatunków *Rotifera* należących do gromady *Monogononta*, zatem bogactwo taksonomiczne tej grupy zwierząt w ośmiu badanych stawach stanowiło około 24% fauny Polski.

Wioślarki (*Cladocera*) były także reprezentowane przez dużą liczbę taksonów w skali kraju (łącznie 25 taksonów). W Polsce odnotowano dotychczas występowanie 99 gatunków *Cladocera* (Rybak i Błędzki, 2010), zatem w badanych stawach stwierdzono, podobnie jak w przypadku wrotków, 25% fauny wioślarek naszego kraju. Zgrupowanie widłonogów reprezentowane było głównie przez taksony z rzędu *Cyclopoida* (17 z 20 zidentyfikowanych taksonów w analizowanych stawach). Rybak i Błędzki (2010) szacują, że w Polsce występuje 51 gatunków należących do tego rzędu, a więc w badanych stawach stwierdzono bardzo wysoki odsetek (33%) fauny tej grupy zwierząt występujących w naszym kraju.

Tak duże bogactwo taksonomiczne zwierząt planktonowych spowodowane było różnorodnymi czynnikami, m.in. prowadzeniem badań w szczycie okresu wegetacyjnego, ale przede wszystkim było wynikiem uwzględnienia wielu różnorodnych mikrosiedlisk, a także zastosowania różnorodnych technik badawczych. Pokrywa roślinna analizowanych zbiorników charakteryzowała się dużym udziałem dwóch grup ekologicznych makrofitów: elodeidów i helofitów, które tworzyły zwarte i jednolite płyty. Jako efekt usytuowania oczek wodnych w otwartym krajobrazie rolniczym, rozwojowi hydromakrofitów sprzyjał brak

zacienienia powierzchni badanych stawów oraz szybkie nagrzewanie się wody. Udowodniono, że zwarte płyty hydromakrofitów są chętnie zasiedlane przez wiele gatunków zwierząt planktonowych. Ich liczba wzrasta wraz ze wzrostem heterogenii siedliska, czyli stopnia komplikacji jego architektury, co zostało udokumentowane przez wielu autorów analizujących aspekt przestrzenny zarówno w przypadku jezior, jak i w odniesieniu do drobnych zbiorników wodnych (m.in. Heino, 2000; Brown, 2003; Tews i in., 2004; Verberk i in., 2006; Meerhoff i in., 2007; Chaparro i in., 2015). Wielowymiarowa analiza redundancji (RDA) także wykazała, iż większość parametrów biocenotycznych zgrupowań wrotków, wioślarek i widłonogów, w tym liczba gatunków, była pozytywnie skorelowana ze strefą roślin zanurzonych (zgrupowania *Rotifera* i *Copepoda*) czy wynurzonych (zgrupowanie *Cladocera*). Z jednej strony jest to wynikiem dobowych migracji poziomych organizmów pelagicznych szukających refugium antydrapieżniczego w stawach z udziałem ryb (Lauridsen i in., 1996; Burks i in., 2002; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006a), z drugiej strony należy wziąć pod uwagę fakt, że makrofity stanowią doskonałe miejsce bytowania dla organizmów litoralowych. Dodatkowo powierzchnia roślin wodnych jest często obficie porośnięta peryfitonem. Strefy hydromakrofitów są również bogatsze w detrytus w porównaniu ze strefą otwartej toni wodnej. Wysoka heterogenia siedliska umożliwia współwystępowanie wielu taksonów poprzez kreowanie różnorodnych nisz ekologicznych, dzięki czemu dochodzi do ograniczenia konkurencji interspecyficzej oraz przede wszystkim intraspecyficzej (Park, 1948; May, 1974; Douda i in., 2011; Massicotte i in., 2014). Obniżona presja drapieżnicza w obrębie kęp roślinnych i bogata baza pokarmowa są przyczyną, dla której strefy roślin wodnych odznaczają się wysokim bogactwem taksonomicznym zooplanktonu, co zostało w pełni potwierdzone w ramach niniejszych badań.

Teoria odnosząca się do niezwykle ważnej roli roślin w kształtowaniu zgrupowań organizmów wodnych znalazła odzwierciedlenie w strukturze zgrupowań zooplanktonu badanych stawów, w których ponad połowa wszystkich zidentyfikowanych gatunków (*Rotifera*: 55%, *Cladocera*: 76%, *Copepoda*: 60%) to gatunki typowo litoralowe (Radwan i in., 2004; Rybak i Błędzki, 2010). Jednocześnie odnotowano silną negatywną korelację pomiędzy bogactwem gatunkowym wrotków i widłonogów a obecnością ryb w badanych zbiornikach. Wbrew oczekiwaniom w stawach zarybionych stwierdzono wprawdzie istotnie więcej gatunków zwierząt planktonowych niż w zbiornikach bezrybnych, jednakże różnica ta może wynikać z faktu, że zbadano trzy razy więcej stawów odznaczających się obecnością ryb niż tych, w których ryby nie występowały. Ponadto zgrupowania zooplanktonu w stawach

zarybionych były reprezentowane przez największą liczbę gatunków na stanowisku zlokalizowanym wśród elodeidów. Istotnie mniej gatunków zwierząt planktonowych stwierdzono w otwartej toni wodnej, czyli w wysoce homogenicznym siedlisku, w którym dodatkowo zwierzęta planktonowe są najbardziej narażone na wyjadanie przez ryby. Podczas gdy strefa ta była reprezentowana przez ogólnie istotnie mniejszą liczbę gatunków wrotków niż strefy roślin wodnych, niskie bogactwo gatunkowe wioślarek i widłonogów, porównywalne z tym stwierdzonym w otwartej toni wodnej, odnotowano także w jednej ze stref roślinnych – w płacie nymfeidów. Podobne wyniki, wskazujące na niskie zróżnicowanie taksonomiczne w obrębie roślin o liściach pływających, uzyskały także m.in. Kuczyńska-Kippen i Basińska (2014). Nymfeidy tworzą wprawdzie bardziej heterogeniczne siedlisko niż otwarta toń wodna i niejednokrotnie odznaczają się wysokim stopniem bogactwa taksonomicznego zwierząt planktonowych, jednak ich pędy podwodne nie są tak gęste jak w przypadku roślin zanurzonych lub wynurzonych. W związku z tym stanowiska zlokalizowane w obrębie nymfeidów mogą nie stanowić tak efektywnej kryjówki antydrapieżniczej jak elodeidy czy helofity. Istotnym czynnikiem kształtującym zgrupowania organizmów roślinnych i zwierzęcych jest także wysoki stopień zacienienia wody pod liśćmi nymfeidów. Efekt ograniczenia przenikalności światła w głąb kolumny wody może znacznie ograniczyć rozwój fitoplanktonu i peryfitonu oraz – pośrednio – negatywnie wpłynąć na bogactwo gatunkowe konsumentów (Rhee i Gotham, 1981; Lampert i Sommer, 2001; von Schiller i in., 2007).

Relatywnie niskie wartości całkowitego i średniego bogactwa taksonomicznego w strefie nymfeidów, w szczególności obu grup skorupiaków – *Cladocera* i *Copepoda*, mogą wynikać także z faktu, iż zaledwie jedno stanowisko badawcze zlokalizowane było w obrębie makrofitów reprezentujących ten typ ekologiczny roślin. Strefa roślin o liściach pływających występowała wyłącznie w jednym z badanych stawów charakteryzującym się obecnością ryb. Wioślarki w tym zbiorniku wodnym nie były w ogóle obserwowane, widłonogi natomiast reprezentowane były przez tylko jeden gatunek. Z tego powodu na podstawie uzyskanych wyników nie można jednoznacznie stwierdzić, czy strefa roślin o liściach pływających jest siedliskiem mniej preferowanym przez wioślarki i widłonogi niż otwarta toń wodna stawów. W celu weryfikacji tego twierdzenia należałoby przeprowadzić bardziej szczegółowe badania uwzględniające większą liczbę stanowisk zlokalizowanych wśród nymfeidów. Należy również zwrócić uwagę, iż rośliny te, pomimo że są pospolicie spotykane (szczególnie w płytkich i żyznych stawach), znacznie rzadziej tworzą zwarte i jednolite płyty,

nieprzerośnięte innymi grupami roślin, aniżeli elodeidy czy helofity (Choi i in., 2014). Ponadto w przypadku badań terenowych, w przeciwieństwie do testów laboratoryjnych, niejednokrotnie trudno jest uzyskać odpowiednią powtarzalność analizowanych cech siedliskowych.

W obrębie każdego stanowiska badawczego próby pochodziły nie tylko z powierzchni stawu, lecz pobierano je również z całej kolumny wody, uzyskując w ten sposób sześć powtórzeń każdej próby (po trzy powtórzenia dla każdej techniki poboru). Wybrano także dwa typy siedlisk, które poddano szczegółowej inwentaryzacji, pobierając w ich obrębie po 10 prób w sposób losowy, transektowy i celowy (n=30). Planowanie tak różnorodnych metod poboru materiału badawczego podyktowane było wcześniejszą analizą wyników badań wielu autorów, wśród których m.in. Muirhead i in. (2006) wykazali, że wraz ze wzrostem liczby replikacji wzrasta liczba odnotowanych gatunków. Dodatkowo pobór prób z całej kolumny wody oraz w sposób celowy przy brzegu zbiornika zwiększył prawdopodobieństwo odnotowania gatunków bentosowych, które z reguły nie są notowane w próbach powierzchniowych. Może się to zdarzyć jedynie w okresach silnego falowania i mieszania wód, które to procesy powodują wynoszenie organizmów dennych do toni wodnej. Uzyskanie wysokich wartości bogactwa gatunkowego zwierząt planktonowych mogło być zatem wynikiem nie tylko litoralowego charakteru badanych zbiorników wodnych, lecz w znacznym stopniu wynikało również z użycia metod poboru prób uwzględniających dostęp do różnorodnych mikrosiedlisk.

Zastosowanie tak szerokiego spektrum metod poboru prób materiału badawczego przełożyło się na zidentyfikowanie aż 28 gatunków wrotków i 4 gatunków wioślarek, które są uważane za rzadkie w skali kraju (Radwan i in., 2004; Jurasz, 2008; Rybak i Błędzki, 2010). Ich obecność w próbach może więc wynikać z bardzo szczegółowej inwentaryzacji wszystkich mikrosiedlisk występujących w badanych stawach. Ponadto fauna drobnych zbiorników wodnych nie jest jeszcze wystarczająco dobrze poznana. Opracowania literaturowe i dostępne klucze do oznaczania gatunków opierają się głównie na badaniach prowadzonych w obrębie dużych ekosystemów wodnych, takich jak jeziora. Zatem status wielu gatunków heleoplanktonowych opisywanych dotychczas jako rzadko spotykane w danym kraju lub regionie może nie być słuszny. Analizowane stawy odznaczały się częstym i stosunkowo licznym występowaniem niektórych gatunków uznawanych za rzadkie, m.in. *Cephalodella carina* (frekwencja=100%, maksymalnie 3520 os. L⁻¹), *Lecane inermis* (frekwencja=75%, maksymalnie 2592 os. L⁻¹) czy *L. nana* (frekwencja=75%, maksymalnie

1120 os. L⁻¹), przy czym największe zagęszczenie tych gatunków każdorazowo stwierdzano w strefie elodeidów. Wielu badaczy podaje, że strefy związane z hydromakrofitami obfitują w rzadkie gatunki zwierząt planktonowych (Segers, 1996; Arora i Mehra, 2003; Tolonen i in., 2004; Kuczyńska-Kippen i Wiśniewska, 2011; Dziuba i in., 2013; Kuczyńska-Kippen i Basińska, 2014). W badanych stawach wiele gatunków rzadkich było obserwowanych także w strefie otwartej toni wodnej, jednak występowały one w niewielkich zagęszczeniach (m.in. *Cephalodella gibboides*, *C. gigantea*, *Lecane furcata*, *L. nana*, *Lepadella heterodactyla*, *Chydorus gibbus*). Są to gatunki opisywane w literaturze jako typowo litoralowe (Flößner, 2000; Radwan i in., 2004). Ich obecność w strefie wolnej wody mogła być spowodowana niewielką głębokością badanych zbiorników oraz niewielkim dystansem pomiędzy tonią wodną a płatami roślinnymi. Z pewnością nie bez znaczenia jest także zastosowanie różnorodnych metod poboru prób – przykładowo obecność gatunku *Chydorus gibbus* oraz bentosowego gatunku *Cephalodella gigantea* nie byłaby odnotowana w strefie otwartej toni wodnej, gdyby próby nie zostały pobrane z całej kolumny wody.

Wiele spośród oznaczonych gatunków, które uznawane są za nieczęste w Polsce, w ostatnich latach było notowanych także przez innych badaczy dla wielu różnych ekosystemów wodnych. Przykładowo gatunek *Cephalodella gibboides* był obserwowany w drobnych zbiornikach wodnych na terenie naszego kraju także przez m.in. Ejsmont-Karabin i Kuczyńską-Kippen (2001), Basińską i Kuczyńską-Kippen (2009) oraz Kuczyńską-Kippen i Joniaka (2010), a gatunek *Lecane nana* notowany był również przez m.in. Bielańską-Grajner i Cudak (2014) oraz Kuczyńską-Kippen i Basińską (2014). Ponadto Fontaneto i Melone (2003) opisują gatunek *Lecane inermis* nie jako rzadki, lecz jako kosmopolityczny i eurytopowy, podczas gdy dla fauny Polski podawana jest informacja o stosunkowo rzadkim występowaniu tego wrotka (Radwan i in., 2004).

W krajowej i światowej literaturze istnieje również wiele doniesień o występowaniu gatunków wioślarek uważanych w Polsce za rzadkie. Szczegółowe opracowanie dotyczące skorupiaków Polski, z uwzględnieniem gatunków rzadkich, podał Jurasz (2008). Gatunek *Chydorus gibbus* był notowany w drobnych zbiornikach wodnych m.in. przez Kamińskiego (2009) oraz Czerniawskiego i in. (2013), natomiast Vad i in. (2012) odnotowali w swoich badaniach wysoką frekwencję gatunków *Daphnia curvirostris*, *Scapholeberis rammneri* i *Treptocephala ambigua*. Uzasadnia to przypuszczenie, że w rzeczywistości gatunki te mogą występować powszechnie w drobnych zbiornikach wodnych, lecz z powodu ich mniej częstego występowania w dużych ekosystemach wodnych, mogą być one niesłusznie

opisywane jako gatunki rzadkie. Stąd też wynika potrzeba weryfikacji ich statusu dla małopowierzchniowych ekosystemów wodnych, jak analizowane stawy w środkowo-zachodniej części Polski.

Struktura ilościowa zooplanktonu

Analizowane stawy odznaczały się wysokimi średnimi liczebnościami zwierząt planktonowych. W szczególnie dużych zagęszczeniach występowały wrotki, których średnie liczebności wynosiły od 6 414 os. L⁻¹ wśród helofitów do 44 305 os. L⁻¹ w strefie nymfeidów, a w jednej próbie pobranej z toni wodnej ich całkowite zagęszczenie przekroczyło wartość stu tysięcy osobników w litrze wody. Radwan i in. (2004) podają, iż wysokie zagęszczenia wrotków, rzędu 20 000 – 25 000 os. L⁻¹, są charakterystyczne dla bardzo zanieczyszczonych zbiorników wodnych. Według tych autorów liczebności *Rotifera* powyżej 100 000 os. L⁻¹ w środowisku naturalnym obserwowano dotychczas tylko w jeziorach afrykańskich. W literaturze można spotkać sporadyczne doniesienia o tak wysokich zagęszczeniach zgrupowań wrotków w różnych ekosystemach wodnych, np. w Portugalii (Geraldes i Boanida, 2007) czy w Brazylii (Bonecker i Aoyagui, 2005). Wysoka temperatura wody sprzyja rozwojowi zgrupowań *Rotifera* (Ruttner-Kolisko, 1974; Gaikwad i in., 2008). Ponadto duże nasłonecznienie w żyznych zbiornikach wodnych stymuluje rozwój fitoplanktonu (Sommer, 1986; Litchman i Klausmeier, 2001), który w dużej mierze stanowi doskonałą bazę pokarmową wrotków (Radwan i in., 2004). W związku z tym wysokie liczebności zgrupowań *Rotifera* mogą być obserwowane w żyznych i płytkich stawach, których wody szybko się nagrzewają i latem mogą osiągać temperaturę dochodzącą do 25 – 30°C. Podobne warunki środowiskowe towarzyszyły badaniom stawów prezentowanych w ramach niniejszej pracy. Zbliżone wyniki wyjątkowo wysokich zagęszczeń zooplanktonu w drobnych zbiornikach wodnych uzyskali m.in. Kuczyńska-Kippen i Nagengast (2006b), Skowronek i in. (2012) czy Harney i in. (2013). Wysokie liczebności wrotków odnotowała także m.in. Ejsmont-Karabin (2011), prowadząc badania nad zgrupowaniami zooplanktonu w podgrzewanych wodach jezior Konińskich.

Średnie zagęszczenia zgrupowań zooplanktonu różniły się w relacji do siedliska. Bardzo wysokie średnie liczebności wrotków obserwowane były przede wszystkim wśród nymfeidów oraz w otwartej toni wodnej i spowodowane były wysokim zagęszczeniem takich gatunków jak *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis* f. *tecta* czy *Polyarthra vulgaris*. Są to gatunki opisywane w literaturze jako typowo pelagiczne,

dobrze przystosowane do warunków środowiskowych panujących w otwartej toni wodnej (Radwan i in., 2004). Gatunek *A. fissa* może występować licznie w siedliskach bardzo zanieczyszczonych, znosząc niedobory czy nawet braki tlenu, dzięki czemu wygrywa konkurencję z bardziej wrażliwymi przedstawicielami zwierząt planktonowych w tego typu zbiornikach. Z kolei inni autorzy, m.in. Roche (1995) czy Dahril (1997), podają, że *B. calyciflorus* występuje często w drobnych zbiornikach wodnych, gdzie wzrost jego liczebności jest pochodną wzrostu ilości nutrientów w wodzie czy zanieczyszczeń antropogenicznych. Dlatego też ten gatunek wrotka jest szeroko wykorzystywany w testach toksykologicznych (np. Snell i Moffat, 1992; Janssen i in., 1994; Xu i in., 2014; Alvarado-Flores i in., 2015). Z wyjątkiem *P. vulgaris* wymienione wrotki należą również do form wskaźnikowych dla wód o wysokiej trofii (Mäemetes, 1983; Bērziņš i Pejler, 1989; Radwan i in., 2004). Ponadto wszystkie powyższe gatunki odznaczają się stosunkowo niewielkimi rozmiarami ciała, co sprawia, że nie są one atrakcyjnym pokarmem dla ryb. Charakteryzują się natomiast wykształconymi przystosowaniami morfologicznymi do unikania drapieżników bezkręgowych (gatunki z rodziny *Brachionidae* i *Filinidae*) lub adaptacjami behawioralnymi, umożliwiającymi efektywną ucieczkę przed drapieżnikami. Doskonałym przykładem jest *P. vulgaris*, która dzięki bardzo dobrze rozwiniętemu systemowi poruszania się potrafi aktywnie uciec drapieżnikowi, wykonując charakterystyczne skoki i przemieszczając się z prędkością nawet do 50 mm s^{-1} (Gilbert, 1987; Pejler, 1995; Radwan i in., 2004).

Ryby należą do grupy czynników najsilniej kształtujących zgrupowania zooplanktonu różnorodnych ekosystemów wodnych. W obrębie większości badanych stawów była prowadzona intensywna gospodarka rybacka. Przedstawiciele wrotków i widłonogów występowały w istotnie wyższych średnich zagęszczeniach w stawach, w których ryby nie występowały. Wbrew oczekiwaniom nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w średnich liczebnościach wioślarek względem stawów zarybionych i bezrybnych. Mogło to być wynikiem uśrednienia danych ze wszystkich analizowanych siedlisk. Liczne badania dowodzą bowiem, że to przede wszystkim wioślarki, a nie wrotki, silnie reagują na obecność drapieżników kręgowych, szczególnie w strefie toni wodnej (Telesh, 1993; Stansfield i in., 1997; Jeppesen i in., 2004; Tavşanoğlu i in., 2015). W obrębie całej grupy badanych zbiorników wodnych, w stawach bezrybnych, w przeciwieństwie do zbiorników zarybionych, otwarta toń wodna nie była obserwowana. Dwie strefy wspólne dla obu typów zbiorników – elodeidy i helofity – odznaczały się podobnym średnim zagęszczeniem wioślarek bez względu na obecność lub brak ryb. Potwierdziła to analiza porównawcza wykonana

oddzielnie dla poszczególnych mikrosiedlisk (dane niepublikowane). Wielowymiarowa analiza redundancji (RDA) wykazała, iż liczebność wioślarek była pozytywnie związana ze strefą roślin wynurzonych, pomimo iż obecność tego siedliska nie miała istotnego statystycznie znaczenia. Brak wyraźnych różnic w liczebnościach *Cladocera* może być wynikiem dużej efektywności mikrosiedlisk związanych z hydromakrofitami, funkcjonujących jako refugium antydrapieżnicze. Wiele gatunków skorupiaków podejmuje dobowe wędrówki poziome i za dnia przebywa w strefie roślin wodnych w celu unikania presji ze strony drapieżników kręgowych. W godzinach dziennych nie tylko liczebność, ale także liczba gatunków skorupiaków z tego powodu jest często wyższa wśród hydromakrofitów niż w strefie otwartej toni wodnej zbiorników zarybionych (Lauridsen i in., 1996; Burks i in., 2002; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006a). W przeciwnym wypadku wioślarki występowałyby w znacznie mniejszych liczebnościach w tych strefach w stawach zarybionych w porównaniu ze stawami bezrybnymi. Powyższe twierdzenie znajduje także odzwierciedlenie w wynikach analizy redundancji, która wykazała silną negatywną relację nie tylko liczebności, ale także pozostałych analizowanych parametrów biocenotycznych zgrupowania wioślarek ze strefą otwartej toni wodnej.

W strefie wolnej wody, spośród chętnie wyjadanych przez ryby przedstawicieli skorupiaków, odnotowano liczne występowanie gatunku *Bosmina longirostris*, który opisywany jest jako gatunek typowo pelagiczny, ale też charakterystyczny dla wód żyznych (Karabin, 1985). Z siedliskiem tym było również związane liczne występowanie litoralowych gatunków wioślarek *Ceriodaphnia pulchella* i *C. reticulata*. Przyczyną mogła być niewielka głębokość badanych zbiorników oraz ich generalnie litoralowy charakter, a także stosunkowo niewielkie rozmiary obu gatunków – *C. pulchella* (maksymalnie 0,9 mm) i *C. reticulata* (maksymalnie 1,2 mm) (Rybak i Błędzki, 2010). Liczebność tych gatunków ujemnie korelowała z zagęszczeniem filtratorów z rodzaju *Simocephalus* (*S. exspinosus* i *S. vetulus*) mogących osiągać nawet czterokrotnie większe rozmiary, których liczne występowanie związane było ze strefą elodeidów. Może to wskazywać na zależności konkurencyjne pomiędzy wioślarkami o dużych i małych lub średnich rozmiarach ciała, jak również na wybiórczość pokarmową ryb ukierunkowaną przede wszystkim na duże gatunki.

Pomimo iż organizmy o podobnych preferencjach pokarmowych mogą ze sobą silnie konkurować zarówno w strefie otwartej toni wodnej, jak i wśród hydromakrofitów, efekt konkurencji w strefach roślinnych może być zminimalizowany lub wręcz nieobecny w przypadku podejmowania przez skorupiaki migracji dobowych. Pelagiczne gatunki

wioślarek mogą bowiem nie wchodzić w intensywne zależności konkurencyjne ze stale zasiedlającymi strefy roślinne gatunkami litoralowymi z powodu korzystania z odmiennych zasobów bazy pokarmowej (Lampert i Sommer, 2001). Filtrujące gatunki wioślarek mogą natomiast stanowić silną konkurencję dla przedstawicieli mniejszej frakcji wielkościowej zooplanktonu – wrotków (Gilbert i MacIsaak, 1989). Wielu badaczy wykazało, iż głównymi konsumentami fitoplanktonu w wodach śródlądowych są wioślarki (m.in. Lampert i in., 1986; Sterner, 1989; Cyr i Pace, 1992), które są zdecydowanie bardziej efektywnymi filtratorami niż wrotki (Sanders i in., 1994; Agasild i Nöges, 2005). Ponadto rozwój zgrupowań wrotków może być silnie hamowany przez obecność dużych gatunków wioślarek nie tylko wskutek zależności konkurencyjnych, ale także poprzez mechaniczne uszkodzanie przedstawicieli *Rotifera* w komorach filtracyjnych reprezentantów *Cladocera*. Gilbert (1988) podaje, iż nawet niewielkie zagęszczenie wioślarek z rodzaju *Daphnia*, rzędu 1-5 os. L⁻¹, może mieć z tego powodu znaczący negatywny wpływ na zgrupowanie wrotków.

Wiele gatunków skorupiaków planktonowych, zarówno spośród *Cladocera* jak i przede wszystkim spośród *Copepoda*, może również efektywnie polować na reprezentantów *Rotifera* (Rybak i Błędzki, 2010). Może to tłumaczyć odnotowanie maksymalnego średniego zagęszczenia wrotków wśród nymfeidów, gdzie nie stwierdzono żadnych przedstawicieli wioślarek, a jedyny gatunek widłonoga (*Eudiaptomus gracilis*) był reprezentowany przez znikomą liczbę osobników (średnio 1 os. L⁻¹). Zagęszczenie wrotków było znacznie niższe w strefach, w których licznie występowały skorupiaki planktonowe, co potwierdza silny efekt zależności biotycznych obserwowanych pomiędzy obiema grupami zwierząt planktonowych.

Widłonogi najliczniej występowały wśród elodeidów, gdzie stwierdzono dominację litoralowego gatunku *Eucyclops serrulatus* (Rybak i Błędzki, 2010). Ze strefą tą związana była także obecność typowego dla drobnych zbiorników wodnych gatunku *Megacyclops viridis*. Pomimo iż przedstawiciele *Copepoda* charakteryzują się dużymi zdolnościami aktywnej ucieczki przed drapieżnikami, mogą być one również chętnie wyjadane przez ryby, podobnie jak wioślarki, stąd często traktują strefy hydromakrofitów jako dzienne refugium antydrapieżnicze (Lauridsen i in., 1996; Burks i in., 2002; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006a).

Różnorodność i równocенność taksonomiczna zooplanktonu

Pomimo ogólnie dużego bogactwa gatunkowego zgrupowań zooplanktonu, wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej nie osiągały bardzo wysokich wartości

w badanych stawach. Obserwowana wielkość analizowanych wskaźników jest wypadkową zarówno bogactwa gatunkowego, czyli całkowitej liczby gatunków zgrupowania zooplanktonu i ilościowego udziału poszczególnych gatunków w zgrupowaniu. Wobec tego niskie wartości tych współczynników były w dużej części warunkowane nie tylko niskim bogactwem gatunkowym w przypadku niektórych siedlisk czy stawów, ale przede wszystkim specyfiką rozkładu liczebności gatunków budujących zgrupowanie. Ogólnie niskie wartości różnorodności taksonomicznej w analizowanych zbiornikach wodnych były zazwyczaj konsekwencją silnej dominacji (niejednokrotnie dochodzącej do poziomu przekraczającego 70% całkowitej liczebności zgrupowania) kilku gatunków (np. *Anuraeopsis fissa* i *Keratella cochlearis* f. *tecta*), co jest często obserwowane w bardzo żyznych zbiornikach wodnych (Mäemets, 1983; Kuczyńska-Kippen i in., 2003; Radwan i in., 2004; Čeirāns, 2007; Haberman i Haldna, 2014). W materiale pobranym ze strefy nymfeidów analiza wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej wioślarek i widłonogów nie była możliwa ze względu na obecność tylko jednego gatunku wśród *Copepoda* i całkowity brak przedstawicieli *Cladocera*.

Każdorazowo najwyższym średnim zróżnicowaniem gatunkowym, mierzonym wskaźnikami Shannona, Simpsona i Fishera, w obrębie całego materiału badawczego odznaczały się wrotki w porównaniu ze zgrupowaniami wioślarek i widłonogów. Zjawisko to mogło być częściowo spowodowane presją drapieżników kręgowych i bezkręgowych wywieraną przede wszystkim na zgrupowania większych liniowo skorupiaków (Bollens i Frost, 1989; Burks i in., 2002). Jednocześnie zgrupowania wrotków charakteryzowały się często niższymi średnimi wartościami wskaźników równocенności taksonomicznej w stosunku do wioślarek i widłonogów. Efekt ten związany był z bardzo silną dominacją i dużymi dysproporcjami w liczebnościach poszczególnych gatunków wrotków. Wioślarki i widłonogi cechowały się znacznie mniejszym bogactwem taksonomicznym oraz niższym i bardziej równomiernym zagęszczeniem. Jednakże zazwyczaj ogólnie wyższe wartości wskaźników różnorodności gatunkowej uzyskane dla wrotków wynikają także z umiejscowienia poszczególnych organizmów w piramidzie troficznej. Większość przedstawicieli *Rotifera* to organizmy typowo roślinożerne, odżywiające się, poza detrytusem wzbogaconym bakteriami czy pierwotniakami, glonami (Gons, 1979; Agasild i Nõges, 2005; Agasild i in., 2007; Agasild i in., 2013). Natomiast wśród skorupiaków, form zazwyczaj większych liniowo od wrotków, odnotować można spory udział gatunków drapieżnych. Dlatego też skorupiaki występują zwykle w mniejszych zagęszczeniach niż wrotki, co może

także przekładać się na ogólnie niższe zróżnicowanie taksonomiczne zgrupowań *Cladocera*, a przede wszystkim *Copepoda* (Pace i Orcutt, 1981; Sanders i in., 1989; Porter, 2013).

Analiza wskaźników różnorodności biologicznej wykazała ponadto silny wpływ obecności ryb na uzyskane wyniki. Silna negatywna zależność odnotowana była przede wszystkim dla bogactwa, różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków i widłonogów. Wszystkie analizowane wskaźniki wskazywały na średnio wyższą różnorodność taksonomiczną zgrupowań *Rotifera* i *Copepoda* w stawach bezrybnych w porównaniu do zbiorników zarybionych. Podobne wyniki uzyskano, porównując parametry biocenotyczne zooplanktonu pomiędzy stawami zarybionymi i bezrybnymi, oddzielnie dla strefy elodeidów i helofitów (dane niepublikowane). Z jednej strony obecność drapieżników kręgowych mogła negatywnie wpłynąć na średnie zróżnicowanie gatunkowe zooplanktonu, z drugiej strony przyczyną stwierdzonych dysproporcji mogła być odmienna struktura przestrzenna siedlisk obserwowana w obrębie tych dwóch grup stawów. Parametry biocenotyczne zgrupowań wrotków i widłonogów wykazały bowiem silny dodatni związek ze strefą roślin zanurzonych, a zgrupowania wioślarek były pozytywnie skorelowane ze strefą helofitów. Zbiorniki bezrybne były całkowicie przerośnięte makrofitami, przede wszystkim elodeidami, w przeciwieństwie do stawów zarybionych, które odznaczały się występowaniem mozaiki siedlisk z dominacją otwartej toni wodnej. W obrębie zbiorników zarybionych większość wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej dla poszczególnych grup zwierząt także osiągała znacznie wyższe średnie wartości wśród roślin zanurzonych lub wynurzonych w przeciwieństwie do strefy nymfeidów i toni. Potwierdza to teorię o pozytywnym wpływie wysokiego stopnia komplikacji mikrosiedliska na kształtowanie różnorodności biologicznej zgrupowań bezkręgowców wodnych.

6.2. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI WYBRANYCH METOD POBORU PRÓB

Metody poboru prób zwierząt planktonowych są dobrze opisane dla toni wodnej dużych ekosystemów, takich jak morza czy jeziora (np. Žadin, 1966; Karedin, 1982; Galbraith i Schneider, 2000). Uwzględniają one nie tylko wybór reprezentatywnych stanowisk badawczych, liczbę replikacji i objętość próby, ale też narzędzia, jakich powinno się w tym celu używać. Jednakże gęste płaty roślin wodnych, niejednokrotnie przerastających drobne zbiorniki wodne w całości, często utrudniają lub uniemożliwiają zastosowanie tych technik w stawach czy w litoralu jezior. Brakuje ponadto szczegółowego opracowania standardowych metod poboru prób ze stref makrofitów. Polska Norma (PN-EN 15110:2006,

2006) nie zawiera także wskazówek odnośnie pobierania prób z drobnych zbiorników wodnych do analiz zooplanktonowych, stąd podjęta w ramach niniejszej dysertacji próba wypełnienia istniejącej luki.

6.2.1. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB DWOMA TYPAMI CZERPACZY

Jednymi z najczęściej używanych narzędzi do poboru prób planktonu w płytkich zbiornikach wodnych, w obrębie ich otwartej toni wodnej czy stref zdominowanych przez makrofity, są: pojemnik kalibrowany i czerpacz rurowy. Wielu badaczy płytkich ekosystemów wodnych pobiera próby wyłącznie powierzchniowe (m.in. Ahmad i in., 2012; de Kluijver i in., 2012; Vanjare i Pai, 2013; Sharma i in., 2015). Z drugiej strony liczne zalecenia metodyczne polecają pobór prób z całej kolumny wody lub w transekcie głębokościowym (np. de Bernardi, 1984; Paggi i in., 2001). Głębokość czerpania wody różnicuje obie metody, stąd też można było założyć, że efektywność pobrania materiału badawczego będzie również odmienna. Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym obejmują wyłącznie warstwę powierzchniową wody ograniczoną głębokościowo przez średnicę pojemnika, podczas gdy zastosowanie czerpacza rurowego pozwala na pobór prób z całej kolumny wody. Z tego powodu założono, iż pobór materiału pojemnikiem kalibrowanym jest zdecydowanie mniej efektywny dla szacowania struktury zgrupowań zooplanktonu, w szczególności dla oceny bogactwa taksonomicznego zwierząt planktonowych oraz dla odnotowania gatunków rzadkich, które niejednokrotnie związane są ze strefą przydenną (Radwan i in., 2004).

W strefie otwartej toni wodnej, gdzie prowadzono badania porównawcze, odnotowano istotne różnice dla struktury zgrupowań zooplanktonu w zależności od zastosowanej techniki poboru materiału badawczego. Zgrupowania *Rotifera* odznaczały się podobnym całkowitym bogactwem gatunkowym w obu typach prób, lecz ich średnie zagęszczenie było zdecydowanie wyższe w próbach powierzchniowych niż w próbach pobranych z całej kolumny wody. Odmiennie kształtowały się zgrupowania skorupiaków planktonowych, które były reprezentowane przez istotnie wyższą ogólną liczbę taksonów i wyższe średnie liczebności w próbach pobranych czerpaczem rurowym w porównaniu z próbami pobranymi pojemnikiem kalibrowanym. Założono, że próby pobrane z całej kolumny wody, a więc obejmujące nie tylko powierzchnię lustra wody, ale też strefę przydenną, będą odznaczały się obecnością większej liczby gatunków w stosunku do prób powierzchniowych. Powodem, który mógł być odpowiedzialny za brak różnic w bogactwie taksonomicznym, a przede

wszystkim za większy udział wrotków w próbach powierzchniowych, mogła być ich relacja z drapieżnikami. Wrotki zazwyczaj podlegają presji wyjadania ze strony drapieżników bezkręgowych, np. przedstawicieli Protozoa, Cnidaria, Cladocera, Cyclopoida, Calanoida, Harpacticoida, Chaoboridae, Mysidacea (Williamson, 1983a; Williamson, 1983b; Williamson, 1987). Mogą być również obiektem drapieżnictwa ze strony wielu gatunków ryb, ale przede wszystkim podlegają wyjadaniu ze strony młodych stadiów ryb – narybku (Watanabe i in., 1983; Lubzens, 1987). Dlatego też presja dorosłych osobników spośród drapieżników kręgowych, które były obserwowane we wszystkich badanych zbiornikach odznaczających się obecnością strefy otwartej toni wodnej, także nie wpłynęła na różnice w bogactwie gatunkowym wrotków. Jednym z istotnych powodów, dla których wrotki mogą przybywać w powierzchniowych, prześwietlonych wodach zbiorników, jest wykształcenie różnorodnych struktur obronnych przed drapieżnikami (rozdział 6.1 – Struktura ilościowa zooplanktonu) umożliwiających wrotkom przebywanie w strefie powierzchniowej otwartej toni wodnej w ciągu dnia, gdzie baza pokarmowa jest najobfitsza ze względu na intensywny proces fotosyntezy prowadzony przez glony.

Niemniej jednak bogactwo gatunkowe wrotków i widłonogów było pozytywnie skorelowane z próbami pobranymi z całego przekroju wody. Ponadto próby pozyskane czerpaczem rurowym charakteryzowały się obecnością aż 21 taksonów (15 gatunków wrotków, 4 gatunków wioślarek i 3 gatunków widłonogów), których nie odnotowano w materiale zebrany w próbach powierzchniowych. Dwa spośród tych gatunków to typowi przedstawiciele fauny przydennej (*Cephalodella gigantea* i *Paracyclops fimbriatus*). Dodatkowo dwa gatunki z grupy taksonów odrębnych opisywane są jako rzadko spotykane w faunie Polski (*C. gigantea* i *Euchlanis triquetra*) (Radwan, 2004). Gatunki te nie zostałyby stwierdzone podczas inwentaryzacji przeprowadzonej wyłącznie na podstawie analizy prób powierzchniowych. Próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym z warstwy powierzchniowej wody także odznaczały się obecnością kilku gatunków, których nie odnotowano w próbach pobranych z całej kolumny wody, w tym dwóch opisywanych jako stosunkowo rzadkie w kraju (*Lecane elsa* i *L. inermis*). Jednak były to gatunki akcesoryczne o średnich liczebnościach rzędu kilku osobników w litrze wody, dlatego też mogły nie wystąpić w próbach pobieranych w profilu pionowym, który obejmuje wszystkie warstwy głębokościowe wody w zbiorniku. Natomiast niektóre gatunki odrębne dla prób pobranych czerpaczem rurowym występowały w materiale badawczym dość licznie (np. *Polyarthra remata* – średnio 438 os. L⁻¹, *Eudiaptomus gracilis* – średnio 38 os. L⁻¹). Sugeruje to

konieczność stosowania poboru prób z całej kolumny wody z toni nawet bardzo płytkich zbiorników wodnych w celu dokładnego poznania składu gatunkowego badanego ekosystemu. Stosowanie tej metody może mieć szczególne znaczenie dla szacowania struktury zgrupowań wioślarek i widłonogów, których nie tylko bogactwo gatunkowe, lecz także liczebności były istotnie wyższe w próbach pobranych czerpaczem rurowym w stosunku do prób powierzchniowych. Ponadto wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej tych dwóch grup zwierząt wskazywały na ich istotnie wyższe zróżnicowanie w próbach pobranych z uwzględnieniem pionowej zmienności wody w stosunku do prób bardziej homogenicznych, pobranych z powierzchni zbiornika (*Cladocera* – wskaźnik Fishera, *Copepoda* – wskaźnik Simpsona i Fishera).

Obserwowane różnice mogą wynikać ponadto ze zróżnicowanej w profilu pionowym drapieżniczej presji ryb, które chętnie żerują na skorupiakach planktonowych. W bardzo żyznych zbiornikach przenikanie światła może być znacznie ograniczone ze względu na bujny rozwój fitoplanktonu w powierzchniowych warstwach wody (Spencer i King, 1987). Większość z badanych stawów odznaczała się widzialnością krążka Secchiego sięgającą maksymalnie $\frac{3}{4}$ głębokości zbiornika. W najgłębszym z badanych stawów (głębokość maksymalna 1,5 m) wartość tego parametru wynosiła zaledwie 30 cm. Pomimo iż analizowane oczka wodne były bardzo płytkie, brak dostępności światła przy dnie mógł znacząco wpłynąć na ograniczenie presji drapieżników kręgowych kierujących się przy polowaniu zmysłem wzroku. Z tego powodu zgrupowania wioślarek i widłonogów w trakcie dnia mogły migrować w głębsze partie strefy otwartej toni wodnej w celu uniknięcia presji ze strony ryb. Stąd sugerowana jest konieczność poboru prób do badań zgrupowań zooplanktonu w profilu pionowym, nawet w przypadku płytkich zbiorników wodnych jak analizowane stawy.

Kolejny element, który powinien zostać uwzględniony w trakcie analiz, to polimiktyczny charakter drobnych zbiorników wodnych. Polimiksja nie wyklucza zakładania się w oczkach wodnych mikrostratyfikacji dotyczącej m.in. zawartości tlenu, którego niższe koncentracje mogą być obserwowane w warstwach przydennych – wskutek zachodzących tam procesów rozkładu – aniżeli w powierzchniowej warstwie wody, poddanej działalności wiatru. Różnice te mogą być szczególnie widoczne w nieosłoniętych przed działalnością wiatru zbiornikach śródpolnych, których wody stale zasilane są związkami biogennymi pochodzącymi z otaczających pól uprawnych, tak jak w przypadku badanych stawów. W związku z tym wertykalny pobór prób powinien być preferowany, gdyż mikrostratyfikacja

może istotnie wpływać na strukturę zgrupowań organizmów wodnych (w tym zooplanktonu) nawet w bardzo płytkich zbiornikach, o głębokości maksymalnej kilku metrów lub kilkudziesięciu centymetrów, jak zostało to opisane przez wielu autorów, m.in. Moss (1969) czy Vad i in. (2013).

Należy wobec tego założyć, że bogactwo gatunkowe, liczebność oraz różnorodność i równocześnie taksonomiczna zgrupowań *Cladocera* i *Copepoda* byłyby niedoszacowane przy zastosowaniu poboru wyłącznie prób powierzchniowych w przypadku stanowisk zlokalizowanych w strefie otwartej toni wodnej. Tak jak metoda poboru materiału badawczego w przekroju pionowym stanowisk roślinnych jest polecana dla stref litoralowych (m.in. Pennak, 1966; Schriver i in., 1995), tak w odniesieniu do toni wodnej płytkich zbiorników, takich jak analizowane stawy, metoda wykorzystująca pobór prób w aspekcie wertykalnym nie była dotychczas rekomendowana.

Z drugiej strony zgrupowania wrotków były średnio istotnie liczniejsze w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym niż w próbach pobranych z całej kolumny wody w strefie otwartej toni wodnej. Ich średnia różnorodność szacowana wskaźnikami Shannona i Simpsona oraz średnia równocześnie gatunkowa szacowana wskaźnikiem Pielou również były zdecydowanie wyższe w próbach powierzchniowych. *Rotifera* były reprezentowane przede wszystkim przez kosmopolityczne, drobne i zwinne gatunki, takie jak *Anuraeopsis fissa*, *Keratella cochlearis* f. *tecta* i *Polyarthra vulgaris*. Ze względu na swoje niewielkie rozmiary przedstawiciele tych gatunków nie stanowili zapewne atrakcyjnego pokarmu dla ryb (Beyer i Laurence, 1981; Scheffer, 2001), tym bardziej, że wrotki zazwyczaj podlegają presji narybku, a badania prowadzono w okresie, kiedy większość ryb osiągnęła już rozmiary przekładające się na spadek zainteresowania wrotkami jako odpowiednim czy wystarczającym pokarmem (Petr, 2000). Dodatkowo wrotki te, o niewielkich liniowo rozmiarach, przebywając w przypowierzchniowej warstwie wody, nielicznie zasiedlonej przez efektywnie filtrujących przedstawicieli wioślarek czy odżywiających się pokarmem roślinnym gatunków widłonogów, mogły w ten sposób skutecznie unikać konkurencji ze skorupiakami. Ponadto w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym, w odróżnieniu od prób pobranych czerpaczem rurowym, nie stwierdzono obecności drapieżnego gatunku widłonoga, *Mesocyclops leuckarti*, którego presja drapieżnicza także mogła wpłynąć na limitację liczebności wrotków w głębszych partiach wody oraz na migrację wrotków w kierunku powierzchni zbiornika (Williamson, 1986; Brandl, 2005). Identyczną zależność

zaobserwowali także Gilbert i Hampton (2001) w przypadku widłonoga *Tropocyclops extensus* i wrotka *Polyarthra remata*.

Założono, że próby pobrane z całej kolumny wody, a więc obejmujące nie tylko powierzchnię lustra wody, ale też strefę przydenną, będą odznaczały się obecnością większej ogólnej liczby gatunków w stosunku do prób powierzchniowych we wszystkich siedliskach. Jednakże skuteczność pobierania prób z powierzchni (pojemnikiem kalibrowanym) oraz z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym) w płatach hydromakrofitów była podobna dla większości parametrów biocenotycznych badanych grup zwierząt zarówno w stawach zarybionych jak i bezrybnych. Świadczy to o tym, że zwierzęta planktonowe nie są narażone na silną presję drapieżników kręgowych w strefach roślinnych i równomiernie zasiedlają cały ich przekrój pionowy. Potwierdzać to może rozmieszczenie zgrupowań wioślarek w gęstych płatach elodeidów, które przeciwie do strefy otwartej toni wodnej były bogatsze taksonomicznie i liczniejsze w próbach powierzchniowych niż w próbach pobranych z całej kolumny wody nie tylko w stawach bezrybnych, ale także w zbiornikach zarybionych. Zgrupowania wrotków wśród roślin zanurzonych także występowały nieznacznie liczniej i były reprezentowane przez nieco większą liczbę gatunków w próbach powierzchniowych aniżeli w próbach pobranych z całej kolumny wody. Wyłącznie zgrupowania widłonogów w stawach zarybionych odznaczały się nieznacznie wyższym średnim bogactwem gatunkowym i zagęszczeniem w próbach pobranych czerpaczem rurowym ze strefy elodeidów w stosunku do prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym. W tej samej strefie stawów bezrybnych odnotowano odmienny trend dla tej grupy zwierząt, co może świadczyć o najsilniejszej reakcji przedstawicieli *Copepoda* na obecność ryb w zbiorniku, nawet w sytuacji, gdy widłonogi przebywają wśród elodeidów. Niemniej jednak powyższe rozbieżności były nieznaczne w obrębie wszystkich analizowanych płatów hydromakrofitów. Znany jest efekt zróżnicowania koncentracji tlenu w strefie litoralu oraz niskich wartości tlenu w środkowej części płatu roślinnego (Caraco i Cole, 2002; Kuczyńska-Kippen i Klimaszyk, 2007; Goodwin i in., 2008), co mogło być jednym z czynników odpowiedzialnych za uzyskanie nieznacznych dysproporcji w parametrach biocenotycznych zgrupowań planktonu zwierzęcego względem odmiennych metod poboru materiału badawczego. Ponadto wybieranie przez migrujące większe gatunki wioślarek stref skrajnych kęp roślinności (Lauridsen i in., 1996) mogło być przyczyną nie wykazania większego zróżnicowania taksonomicznego przy poborze prób w kolumnie wody. Jednakże dla

udowodnienia takiej tezy niezbędne byłoby przeprowadzenie szczegółowych analiz mikrosiedliska w obu profilach – pionowym i poziomym.

W niniejszej pracy nie odnotowano także istotnych różnic w średnich wartościach analizowanych wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej zwierząt planktonowych zasiedlających płyty roślin wodnych względem porównywanych metod poboru prób. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, iż w przeciwieństwie do strefy otwartej toni wodnej, w strefach elodeidów i helofitów nie ma obligatoryjnej konieczności pobierania prób z całego przekroju hydromakrofitów, aby oszacować całkowitą liczbę gatunków i średnie zagęszczenie zgrupowań wioślarek i widłonogów. Próby pobrane z całej kolumny wody ze stref roślinnych są zwykle bardziej zanieczyszczone przez szczątki makrofitów oraz detrytus w porównaniu z próbami powierzchniowymi, przez co ich analiza jest trudniejsza i bardziej czasochłonna. Z tego powodu wstępnie można stwierdzić, że pobór prób powierzchniowych z litoralu stawów, potencjalnie mniej zanieczyszczonych detrytusem, może być uzasadniony. Dla badań organizmów osiadłych czy bardzo ściśle związanych z substratem roślinnym niejednokrotnie konieczne jest wycinanie całych pędów roślinnych. Alternatywnie dla badań organizmów zasiedlających luki międzyroślinne lub tylko czasowo przebywających w litoralu należałoby wypracować metody efektywnie ograniczające ilość detrytusu w pobranych próbach. Należy również podkreślić, że w trakcie prowadzenia niniejszych badań rozpatrywano wyłącznie jedno stanowisko badawcze zlokalizowanego wśród roślin o liściach pływających, w związku z czym nie można autorytatywnie stwierdzić, czy porównywane metody poboru prób są równie efektywne w tym siedlisku. Ponadto należy pamiętać, że w celu jak najdokładniejszej inwentaryzacji fauny stawów pod względem obecności lub braku poszczególnych gatunków, podobnie do badań strefy otwartej toni wodnej, pobór prób czerpaczem rurowym może być bardziej skuteczny. Pomimo iż wiele gatunków zasiedlających helofity i elodeidy występowało wyłącznie w próbach powierzchniowych, próby pobrane czerpaczem rurowym zazwyczaj charakteryzowały się większą liczbą gatunków odrębnych niż próby pobrane pojemnikiem kalibrowanym, co sugeruje dużą skuteczność tej metody poboru prób, przynajmniej do prawidłowego szacowania różnorodności taksonomicznej zgrupowań zooplanktonu.

6.2.2. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB W SPOSÓB LOSOWY, TRANSEKTOWY I CELOWY

Losowy pobór prób gwarantuje, że szacowanie cech zgrupowań badanych organizmów odbywa się w sposób obiektywny, co ułatwia uniknięcie błędu ze strony badacza. Jest to metoda preferowana w większości badań ekologicznych (Southwood i Henderson, 2009). Zgodnie z tą tezą założono, iż ten rodzaj poboru materiału badawczego będzie również najbardziej efektywny w celu szacowania parametrów biocenotycznych zooplanktonu stawów. Metodę tę porównano po pierwsze z poborem prób w sposób celowy, gdzie materiał badawczy pobierany był na stanowisku zlokalizowanym przy brzegu zbiornika. Ta metoda poboru prób podyktowana jest praktycznością takiego rozwiązania. Dostęp do wielu stawów jest często utrudniony, szczególnie w przypadku zbiorników śródlęśnych, niejednokrotnie otoczonych stromymi zboczami lub takich, których lokalizacja uniemożliwia dojazd do nich samochodem. Pobór prób z brzegu, bez wypływania w głąb zbiornika, zajmuje również mniej czasu. Stąd, mimo iż można mieć odczucie niepoprawności metodycznej, metoda ta jest stosowana przez wielu badaczy. Z kolei pobór prób w transekcje, poprowadzonym przez całą długość zbiornika, jest najbardziej czasochłonny, jednakże potencjalnie obejmuje wiele bardzo różnorodnych siedlisk. Zawiera w sobie część stanowisk, które mogłyby być zlokalizowane w poborze losowym oraz celowym (przy brzegu), ale dodatkowo ujmuje stanowiska, które w pozostałych metodach są pomijane (np. głębsze miejsca zbiornika), a w metodzie transektowej mogą być celowo uwzględnione. W celu porównania wpływu tych trzech odmiennych sposobów poboru prób na uzyskiwane wyniki wytypowano jeden zbiornik zarybiony i zdominowany przez otwartą toń wodną (L1) oraz jeden zbiornik bezrybny i całkowicie przerośnięty przez elodeidy – *Ceratophyllum submersum* (K3).

W toni wodnej stawu L1 odnotowano wyłącznie pojedyncze osobniki wioślarek i dorosłych widłonogów, w związku z czym uzyskane wyniki nie mogą stanowić podstawy do wysnucia jednoznacznych wniosków i oceny efektywności stosowania wyłącznie jednej z testowanych metod dla tej grupy zwierząt. W celu zbadania rzeczywistego rozmieszczenia przestrzennego skorupiaków oraz skuteczności porównywanych metod w toni wodnej stawów należy przeprowadzić badania w obrębie drobnych zbiorników charakteryzujących się większym bogactwem fauny *Crustacea*. Sporadyczne i nieliczne obserwacje przedstawicieli wioślarek i widłonogów były prawdopodobnie spowodowane drapieżniczą presją ze strony ryb, które były sukcesywnie do tego zbiornika wprowadzane przez mieszkańców wsi. Staw

ten był natomiast niezwykle licznie zasiedlony przez zgrupowanie wrotków reprezentowane przez 45 taksonów, których maksymalna całkowita liczebność przekroczyła 100 000 os. L⁻¹. Tak duże zagęszczenie *Rotifera* było prawdopodobnie spowodowane bardzo wysoką trofią tego śródpolnego zbiornika (rozdział 3). Rozwojowi zgrupowania wrotków mógł także sprzyjać brak konkurentów w postaci wioślarek i widłonogów oraz niewielka liczebność pozostałych drapieżników bezkręgowych, również limitowanych przez występujące ryby. Analizując poszczególne metody poboru prób *Rotifera*, stwierdzono, że większość parametrów biocenotycznych zgrupowania wrotków była porównywalna w próbach losowych, transektowych i celowych. Próby pobrane każdą z tych metod odznaczały się bardzo podobnym składem gatunkowym wrotków, wśród których tylko kilka gatunków było odrębnych dla poszczególnych metod. Jednym z czynników odpowiedzialnych za uzyskanie niskiego zróżnicowania względem zastosowanej metody poboru materiału badawczego mógł być podobny zakres tolerancji ekologicznej występujących gatunków. Większość spośród odnotowanych taksonów odznaczała się wysoką frekwencją (powyżej 67%), co wskazywało na kosmopolityczny zasięg większości gatunków, przynajmniej w odniesieniu do badanego stawu. Brak istotnych różnic mógł być również spowodowany homogenicznym charakterem toni wodnej tego niewielkiego i płytkiego zbiornika. Jednakże, w odróżnieniu od struktury jakościowej, odnotowano dysproporcje w odniesieniu do zagęszczenia wrotków. Średnia liczebność zgrupowania zwierząt była dodatnio skorelowana z próbami losowymi i zdecydowanie wyższa w tych próbach w porównaniu z próbami celowymi, dla których nie stwierdzono pozytywnych zależności dla żadnego z dominujących przedstawicieli *Rotifera*, a występowanie dwóch taksonów (*Filinia longiesta* i *Keratella cochlearis* f. *tecta*) było wręcz negatywnie skorelowane z tymi próbami. Zatem pobór materiału badawczego wyłącznie z brzegu drobnych zbiorników wodnych, w przypadku toni, nie jest uzasadniony. W celu jednoznacznego potwierdzenia lub zaprzeczenia tej tezie należy przeprowadzić szersze badania uwzględniające większą liczbę zbiorników o zróżnicowanej powierzchni lustra wody. Jednakże przeciwko poborowi prób do analiz struktury zgrupowania wrotków wyłącznie z brzegu stawu przemawia też znane zjawisko unikania przez tę grupę zwierząt brzegów zbiornika wodnego, które zostało opisane dla ekosystemu słodkowodnego (Preißler, 1977) oraz morskiego (Arndt i in., 1984). Zachowanie to jest tłumaczone jako mechanizm unikania presji drapieżniczej ze strony narybku, który intensywnie żeruje w płytkiej strefie przybrzeżnej (Lampert i Sommer, 2001). Podobne wyniki uzyskano dla zgrupowania *Rotifera* w obrębie płatu elodeidów bezrybnego stawu K3. Pomimo iż nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic dla poszczególnych parametrów biocenotycznych tej grupy zwierząt, ich

średnie liczebności były pozytywnie skorelowane z próbami losowymi i dwukrotnie w nich wyższe niż w próbach celowych, pobranych przy brzegu zbiornika. Zagęszczenie wszystkich dominujących przedstawicieli *Rotifera* (*Colurella uncinata*, *Lecane bulla*, *L. closterocerca* i *Lepadella patella*) było także związane z próbami pobranymi w sposób losowy.

W przeciwieństwie do zarybionego stawu L1, strefa elodeidów zbiornika K3 charakteryzowała się obecnością wielu gatunków wioślarek i widłonogów (12 gatunków wioślarek i 13 taksonów widłonogów). Liczba gatunków obu grup skorupiaków pozytywnie korelowała z próbami pobranymi w sposób celowy, jednakże porównanie trzech odmiennych metod poboru prób skutkowało otrzymaniem również w tym przypadku podobnego bogactwa taksonomicznego obu grup zwierząt. Frekwencja większości taksonów także była wysoka (powyżej 67%), podobnie jak dla wrotków w stawie L1. Natomiast wbrew założeniu o największej efektywności poboru prób w sposób losowy, obie grupy skorupiaków planktonowych notowane były w istotnie wyższych średnich zagęszczeniach w próbach pobranych celowo (przy brzegu) w stosunku do prób pobranych w sposób losowy oraz w transekcje. Różnica ta była spowodowana licznym występowaniem dominujących gatunków: *Simocephalus exspinosus*, *S. vetulus* oraz *Eucyclops serrulatus* w próbach pobranych przy brzegu w przeciwieństwie do pozostałych prób. Ponadto występowanie kolejnego gatunku *Megacyclops viridis*, podobnie jak powyżej opisany trend ogólnych średnich liczebności obu grup skorupiaków, także było dodatnio skorelowane z próbami celowymi. Według literatury wszystkie te gatunki są ściśle związane ze strefą makrofitów (Rybak i Błędzki, 2010). Odnotowanie wyższych liczebności skorupiaków w próbach pobranych przy brzegu zbiornika mogło być spowodowane tym, iż płyty elodeidów w płytkich i żyznych stawach mogą być bardzo gęste, szczególnie w swojej centralnej części (Nagengast i Kuczyńska-Kippen, 2015). Ich zwarta i skomplikowana struktura przestrzenna może utrudniać dużym gatunkom zwierząt planktonowych penetrowanie czy przebywanie w głębszych, bardziej gęstych, częściach kępy roślinnej. Ponadto oba gatunki z rodzaju *Simocephalus* (*S. exspinosus*, *S. vetulus*) w dużej mierze odżywiają się wolnopływającą frakcją fitoplanktonu oraz detrytusem (Smyly, 1967; Rybak i Błędzki, 2010), a wszystkożerny gatunek *E. serrulatus* może dodatkowo odżywiać się drobnymi zwierzętami (Nandini i Sarma, 2007). W związku z tym ich liczne występowanie w próbach celowych, w przeciwieństwie do prób ze stanowisk położonych w głębszych warstwach kępy elodeidów, mogło być warunkowane luźniejszą strukturą pędów roślinnych przy brzegu i tym samym łatwiejszym dostępem do odpowiadającej im bazy pokarmowej. Z drugiej strony siedliska roślinne

zapewniają bazę pokarmową także mniejszym przedstawicielom zwierząt planktonowych, w tym wioślarkom określanym w literaturze jako litoralowe (szczególnie przedstawiciele rodziny *Chydoridae*), które zeskrobują peryfiton z powierzchni zanurzonych części hydromakrofitów (Flößner, 2000). Większa możliwość współwystępowania dwóch grup wioślarek na brzegu kępy tego bezrybnego stawu – niewielkich rozmiarów skrobaczy oraz znacznie większych filtratorów – mogła przyczynić się także do odnotowania zdecydowanie wyższej różnorodności gatunkowej wioślarek (mierzonej wskaźnikami Shannona i Simpsona) w próbach celowych aniżeli w próbach losowych i transektowych. Twierdzenie to potwierdza również uzyskanie pozytywnej korelacji wartości większości analizowanych wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej skorupiaków planktonowych z próbami celowymi.

Wśród gatunków widłonogów, których występowanie zostało odnotowane we wszystkich typach analizowanych prób, w próbach celowych nieco liczniej obserwowano gatunki *Megacyclops viridis* i *Paracyclops fimbriatus* w stosunku do zagęszczenia widłonogów z rzędu *Cyclopoidea* w próbach losowych i transektowych. Gatunki te są często spotykane w strefach przydennych, mogą przetrwać nawet w warunkach niskiej koncentracji tlenu. Taki typ adaptacji środowiskowej przekładać się może na dość szeroką skalę ich występowania w drobnych zbiornikach wodnych. Ponadto gatunek *P. fimbriatus* jest szczególnie dobrze przystosowany do pełzania po dnie (Tinson i Laybourn-Parry, 1985; Dole-Olivier i in., 2000), w związku z czym może bytować w siedliskach litoralowo-dennych. Z tych powodów przedstawiciele tych dwóch gatunków mogli być nieco liczniej obserwowani w próbach pobranych z najpłytszego miejsca analizowanego zbiornika (przy brzegu) w porównaniu do pozostałych stanowisk objętych badaniami przy zastosowaniu metody transektowej i losowej.

Powyższe wyniki mogą sugerować, że w bezrybnych i całkowicie przerośniętych elodeidami stawach skuteczność poboru prób wyłącznie z brzegu zbiornika (i tym samym z brzegu kępy roślin zanurzonych) może być porównywalna lub nawet większa od poboru prób w sposób losowy i transektowy. Jednakże jednoznaczne rozstrzygnięcie tej kwestii wymagać będzie w przyszłości przeprowadzenia bardziej szczegółowych badań uwzględniających przede wszystkim większą liczbę podobnych zbiorników, tym bardziej, że pobór losowy obarczony jest mniejszym błędem niż pobór celowy.

6.2.3. PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI POBORU PRÓB W TRZECH, PIĘCIU I DZIESIĘCIU POWTÓRZENIACH ORAZ EFEKTYWNOŚCI ANALIZOWANIA JEDNEJ, DWÓCH, TRZECH I CZTERECH PODPRÓB

W celu pobrania reprezentatywnej próby do analiz struktury zgrupowań zwierząt planktonowych zalecany jest pobór prób w kilku powtórzeniach (Žadin, 1966; de Bernardi, 1984; Fasham 1978; Malone i McQueen, 1983; Makoto i Tsutomu, 1984). Wielu badaczy (np. Smith i van Belle, 1984; Downing i in., 1987; Chao, 1987; Shen i in., 2003; Colwell, 2014) wypracowuje wzory i modele matematyczne do szacowania potrzebnej liczby replikacji prób zooplanktonowych, jednak formuły te nie są niestety uniwersalne. Choć zwykle z powodzeniem można je stosować dla dużych ekosystemów, takich jak morza czy jeziora, to nie zawsze metody te są odpowiednie dla szacowania liczby powtórzeń prób pobieranych z drobnych zbiorników wodnych, których funkcjonowanie w niektórych aspektach różni się od dużych ekosystemów. Ponadto wiele z tych metod opiera się na średniej liczebności organizmów lub liczbie obserwowanych gatunków, które nie są znane przed rozpoczęciem prac terenowych (np. Downing i in., 1987; Chao, 1987) i z tego powodu są trudne do przewidzenia.

Szeroka grupa badaczy siedlisk słodkowodnych rekomenduje pobieranie prób w trzech powtórzeniach w celu oszacowania średniej liczby gatunków, liczebności i średnich wartości poszczególnych wskaźników różnorodności i/lub równocенności taksonomicznej zwierząt planktonowych. Pomimo że większa liczba replikacji pozwala odnotować ogólnie większe bogactwo gatunkowe i zwiększa szansę na odnotowanie występowania gatunków rzadkich (Chengalath i Koste, 1983; Muirhead i in., 2006), analiza dużej liczby powtórzeń jest bardzo czasochłonna i prawdopodobnie z tego powodu ograniczana w trakcie wykonywania większości prac ekologicznych. Szczególnie dotyczy to prób pobieranych w siedliskach roślinnych bogatych w detrytus i różnego rodzaju zanieczyszczenia organiczne i mineralne.

Mimo przewidywań, że wielokrotność powtórzeń będzie miała znaczący wpływ na uzyskane wyniki, stwierdzono, że zarówno w obrębie otwartej toni wodnej, jak i wśród roślin zanurzonych brak było istotnych różnic w średnich wartościach poszczególnych parametrów biocenotycznych wrotków, wioślarek i widłonogów pomiędzy próbami pobranymi w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach. Według Downinga i in. (1987) objętość próby, a także liczba replikacji wymaganych do prawidłowego oszacowania struktury zgrupowań zooplanktonu, maleje wraz ze wzrostem zagęszczenia zgrupowań badanych zwierząt. Analizowane próby stawowe charakteryzowały się niezwykle dużymi ogólnymi

liczebnościami zooplanktonu, w szczególności wrotków. Zgrupowania *Cladocera* i *Copepoda* nie były tak liczne, szczególnie w strefie otwartej toni wodnej, gdzie skorupiaki planktonowe były reprezentowane przez znikomą liczbę osobników. Pomimo tego uzyskane wyniki sugerują, iż nie ma potrzeby pobierania więcej niż trzech powtórzeń prób z toni wodnej i strefy elodeidów drobnych zbiorników wodnych w celu oszacowania struktury zgrupowań zooplanktonu. Z drugiej strony wraz ze wzrostem liczby replikacji obserwowano spadek wartości błędów standardowych średnich, który każdorazowo był mniejszy w próbach pobranych dziesięciokrotnie w stosunku do prób pobranych w trzech i pięciu powtórzeniach. Zatem próby pobrane w dziesięciu powtórzeniach pozwalały na najdokładniejsze oszacowanie struktury zgrupowań zwierząt planktonowych. Jednakże pobór tak licznych replikacji oraz przede wszystkim ich analizy mikroskopowe są bardzo czasochłonne, szczególnie w badaniach drobnych zbiorników wodnych, które niejednokrotnie charakteryzują się bogatymi taksonomicznie i licznymi zgrupowaniami zooplanktonu (Jenkins i Buikema, 1998; Kuczyńska-Kippen i Nagengast, 2006b; de Bie i in., 2008; León i in., 2010). Muirhead i in. (2006) wskazują także, iż nawet bardzo duża liczba powtórzeń może nie być w pełni efektywna i skutkować odnotowaniem znacznie mniejszej liczby gatunków niż szacowana. Stąd, pomimo iż wielość replikacji daje możliwość dokładniejszego szacowania, realne badania bazują zazwyczaj na mniejszej liczbie replikacji poszczególnych prób.

W celu prawidłowego oszacowania wymaganej liczby powtórzeń prób zooplanktonowych ze stawów należy przeprowadzić badania uwzględniające nie tylko większą liczbę drobnych zbiorników wodnych, ale również wziąć pod uwagę wzory i modele matematyczne. Jednak wstępnie można stwierdzić, że pobór prób zooplanktonu w trzech powtórzeniach, zarówno z toni wodnej, jak i strefy elodeidów drobnych zbiorników wodnych, może być wystarczający. Szczególnie, jeśli każde z trzech powtórzeń jest dokładnie analizowane w ramach badań laboratoryjnych. Związane jest to z objętością oraz wielokrotnością badanych preparatów z danej próbki. W trakcie wykonywania analiz mikroskopowych najwięcej gatunków odnotowano w podpróbach poczwórnych (złożonych z czterech niezależnych preparatów o objętości 0,25 ml każdy), a najmniej w próbach pojedynczych (jeden preparat o objętości 0,25 ml). Zależność ta była istotna zarówno w próbach pobranych z otwartej toni wodnej, jak i ze stref związanych z płatami roślin wodnych (elodeidów, helofitów i nymfeidów). W próbach pobranych ze strefy helofitów już podwójna podpróba (dwa preparaty o objętości 0,25 ml każdy) zawierała średnio istotnie

więcej gatunków zwierząt planktonowych w stosunku do próby pojedynczej, lecz w materiale pobranym z toni, elodeidów i nymfeidów różnice te były obserwowane pomiędzy podpróbami potrójną i poczwórną (odpowiednio 0,75 ml i 1 ml) a pojedynczą (0,25 ml). Powyższe wyniki niezbieżnie sugerują, że w celu dokładnego oszacowania liczby gatunków zwierząt planktonowych zasiedlających drobne zbiorniki wodne nie ma potrzeby pobierania większej liczby powtórzeń prób z danego siedliska niż trzy, ale każdą replikację próby należy poddać szczegółowej analizie laboratoryjnej.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Grupa drobnych zbiorników wodnych objętych szczegółowymi badaniami w ramach niniejszej rozprawy odznaczała się dużym udziałem jednolitych płatów roślin zanurzonych i wynurzonych oraz otwartej toni wodnej, co pozwoliło na przeprowadzenie analizy porównawczej dla poszczególnych metod poboru prób zooplanktonu ze strefy litoralu oraz płytkiej toni pozbawionej roślin. Natomiast strefa nymfeidów była siedliskiem reprezentowanym przez niewystarczającą ilość dużych i jednorodnych płatów, dlatego też uzyskanie reprezentatywnych wyników było w tym przypadku utrudnione.

Zgrupowania zooplanktonu, zarówno wrotków jak i wioślarek oraz widłonogów, badanych stawów były reprezentowane przez bardzo dużą liczbę gatunków w relacji do niewielkiej powierzchni badanych ekosystemów wodnych, ale także w skali Polski. **Odnotowano także 28 gatunków wrotków, 3 gatunki wioślarek i 1 gatunek widłonoga uważanych za rzadkie bądź nieczęsto występujące w faunie naszego kraju.** Część z tych gatunków odznaczała się znacznymi liczebnościami oraz wysoką frekwencją, co potwierdza hipotezę o ich zdecydowanie częstszym występowaniu w drobnych zbiornikach wodnych, niż jest to opisywane w literaturze opierającej się głównie na obserwacjach dotyczących dużych ekosystemów wodnych. Jest to również sygnałem wciąż niewystarczającego stopnia rozpoznania tego typu ekosystemów słodkowodnych, tym bardziej że ze względu na lokalne zmiany antropogeniczne czy globalne zmiany klimatyczne, są one zagrożone całkowitym zanikiem.

Wysokie bogactwo taksonomiczne i bardzo duże zagęszczenia zgrupowania wrotków we wszystkich analizowanych typach stawów (zarybione i bezrybne) oraz różnorodnych typach siedlisk (toń, elodeidy, helofity i nymfeidy) pozwoliło na przeprowadzenie szczegółowego porównania wybranych metod poboru prób dla tej grupy zwierząt.

W przypadku poboru materiału badawczego do analiz skorupiaków planktonowych wnioskowanie przeprowadzono wyłącznie dla stref otwartej toni wodnej, roślin zanurzonych i wynurzonych ze względu na ogólnie nieliczne występowanie przedstawicieli *Crustacea* wśród roślin o liściach pływających.

Hipoteza o większej efektywności poboru prób z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym) w porównaniu do poboru prób wyłącznie z powierzchni stawów (pojemnikiem kalibrowanym) w celu szacowania parametrów biocenotycznych zgrupowań zooplanktonu została potwierdzona dla strefy otwartej toni wodnej. Próby pobrane czerpaczem rurowym odznaczały się obecnością wielu taksonów niewystępujących w próbach powierzchniowych, w tym gatunków typowo przydennych. Ponadto próby pobrane z całej kolumny wody charakteryzowały się także istotnie wyższym zagęszczeniem przedstawicieli wioślarek i widłonogów oraz ich znacznie wyższym zróżnicowaniem taksonomicznym w porównaniu do prób powierzchniowych. Uzyskane wyniki wskazują na silne zróżnicowanie pionowe struktury skorupiaków planktonowych, co najpewniej jest rezultatem drapieżniczej presji ryb obecnych we wszystkich badanych zbiornikach, w których analizowana była strefa otwartej toni wodnej. **Sugeruje to konieczność pobierania prób zooplanktonowych przy użyciu czerpaczy obejmujących całą kolumnę wody nawet w przypadku płytkich i polimiktycznych stawów, jeśli stanowisko badawcze zlokalizowane jest w strefie otwartej toni, a zbiornik jest zarybiony.**

Liczne występowanie wioślarek i widłonogów w głębszych strefach badanych zbiorników prawdopodobnie wymusiło migrację drobnych przedstawicieli wrotków ku powierzchniowym warstwom wody. Zgrupowania *Rotifera* były zdecydowanie liczniejsze w próbach pobranych z powierzchniowej warstwy wody przy użyciu pojemnika kalibrowanego w stosunku do prób pobranych czerpaczem rurowym. Taki typ segregacji przestrzennej wynika zapewne z relacji biotycznych między obiema grupami zwierząt planktonowych – jest rezultatem konkurencji pomiędzy mniejszymi liniowo przedstawicielami *Rotifera* a większymi filtrującymi reprezentantami *Cladocera*. Z drugiej strony może też być wynikiem unikania przez wrotki drapieżnictwa ze strony widłonogów. Niemniej jednak zgrupowania wrotków również odznaczały się wyższym bogactwem taksonomicznym w próbach pobranych z całej kolumny wody niż wyłącznie z powierzchni zbiorników, co potwierdza postawioną hipotezę o większej efektywności poboru prób z całego pionowego przekroju stawu w strefie otwartej toni wodnej. Powyższe założenie nie znalazło jednak odzwierciedlenia w próbach pochodzących ze stref helofitów i elodeidów,

w których nie odnotowano istotnych różnic dla parametrów biocenotycznych pomiędzy próbkami pobranymi pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym, zarówno w obrębie zbiorników zarybionych jak i bezrybnych. Równomierne pionowe rozmieszczenie zwierząt planktonowych w obrębie kęp roślinnych świadczy o ich skutecznej roli jako refugium przeciwdrapieżniczego. Uzyskane wyniki sugerują, iż **w obrębie płatów helofitów i elodeidów nie ma konieczności pobierania prób z całego ich przekroju, aby oszacować bogactwo taksonomiczne zooplanktonu.** Pobierając próby z całego przekroju płatu roślinnego, istnieje ryzyko znacznego zanieczyszczenia ich przez szczątki roślin oraz detrytus, co utrudnia analizy mikroskopowe zebranego materiału. Dodatkowo, pobierając materiał badawczy w przekroju pionowym płatu roślinnego, istnieje możliwość zaniżenia szacowania poszczególnych cech zgrupowania, co związane jest z negatywnym efektem dużej gęstości roślin. Można zatem stwierdzić, iż **ze względów praktycznych pobór prób powierzchniowych ze stref roślin zanurzonych i wynurzonych jest słuszniejszy w obrębie drobnych zbiorników wodnych.** Podobny wniosek nasuwa się w przypadku analizowanego płatu nymfeidów dla zgrupowania wrotków. Jednak z powodu uwzględnienia w badaniach tylko jednego stanowiska roślin o liściach pływających, w którym w dodatku prawie nie obserwowano przedstawicieli skorupiaków planktonowych, należy przeprowadzić dokładniejsze analizy porównawcze w celu przeprowadzenia prawidłowego wnioskowania względem dwóch metod poboru prób.

Zgodnie z metodami stosowanymi w większości badań ekologicznych (Southwood i Henderson, 2009) założono, iż losowy pobór prób zooplanktonu z drobnych zbiorników wodnych będzie odznaczał się największą efektywnością w stosunku do poboru prób w transekcie i celowo (przy brzegu stawu). Wbrew tej hipotezie w otwartej toni wodnej stawu zarybionego nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy większością parametrów biocenotycznych zwierząt planktonowych. Próby losowe odznaczały się wyłącznie wyższym średnim zagęszczeniem wrotków niż próby pozyskane w transekcie i celowo. Sugeruje to, iż **pobór prób w sposób inny niż losowy może dawać niedoszacowane wyniki średniego zagęszczenia tej grupy zwierząt.** Ze względu na sporadyczne i nieliczne występowanie w badanym stawie wioślarek (maksymalnie 2 gatunki) i widłonogów (1 gatunek), uzyskane wyniki nie pozwalają na weryfikację powyższej hipotezy dla zgrupowań skorupiaków planktonowych.

Próby losowe nie odznaczały się największą efektywnością także w przypadku poboru materiału ze strefy roślin zanurzonych w obrębie stawu bezrybnego. Podczas gdy

zgrupowania wrotków były podobne we wszystkich typach prób, zgrupowania wioślarek i widłonogów były istotnie liczniejsze w próbach pobranych celowo (przy brzegu) w porównaniu do prób pobranych w transekcie i w sposób losowy. Ponadto zgrupowanie *Cladocera* charakteryzowało się zdecydowanie najwyższym bogactwem i różnorodnością taksonomiczną w próbach celowych. Powyższe różnice spowodowane były możliwością współwystępowania w strefie brzeżnej kępy (przy brzegu zbiornika) nie tylko małych gatunków wioślarek (rodzina *Chydoridae*), ale też dużych przedstawicieli *Crustacea* (rodzaje *Simocephalus* i *Eucyclops*), którzy ze względu na swoje rozmiary nie są w stanie swobodnie penetrować gęstych pędów roślin zanurzonych. Preferencje pokarmowe tych gatunków związane m.in. z wolnopływającą frakcją glonów czy odżywianiem się drobnymi zwierzętami również tłumaczą ich zdecydowanie liczniejsze występowanie przy brzegu zbiornika, gdzie struktura pędów elodeidów była luźniejsza niż w jej głębszych częściach. Typ budowy kępy rośliny determinował rozmieszczenie skorupiaków, ułatwiając im dostęp do preferowanego pokarmu. Powyższe wyniki sugerują, iż **każda z metod pozyskiwania prób wrotków ze strefy roślin zanurzonych stawów bezrybnych może być równie efektywna. Próby celowe natomiast mogą odznaczać się większą skutecznością poboru materiału do analiz wioślarek i widłonogów.** Jednakże z uwagi na przeprowadzenie powyższych analiz wyłącznie dla jednego stawu w strefie otwartej toni wodnej i jednego stawu w strefie elodeidów należy podjąć dokładniejsze badania, uwzględniające większą liczbę drobnych zbiorników wodnych, w celu sformułowania jednoznacznych zaleceń metodycznych.

Porównano także skuteczność poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach oraz efektywność analizowania różnej objętości poszczególnych prób (0,25 ml, 0,5 ml, 0,75 ml i 1 ml) w celu oszacowania bogactwa gatunkowego zwierząt planktonowych w strefie otwartej toni wodnej i hydromakrofitów. Zazwyczaj wraz z liczbą powtórzeń wzrasta bogactwo gatunkowe obserwowane w próbie, jednakże analiza wielu replikacji jest bardzo czasochłonna. W związku z tym założono, że optymalną liczbą replikacji próby pobieranej z toni wodnej stawów są trzy powtórzenia. Zgodnie z tą hipotezą nie odnotowano istotnych różnic wartości parametrów biocenotycznych wrotków i wioślarek pomiędzy próbami potrójnymi, pięciokrotnymi i dziesięciokrotnymi. Podobny wynik uzyskano wśród elodeidów, gdzie wszystkie trzy grupy zwierząt planktonowych występowały w reprezentatywnych liczebnościach. Stąd możliwe jest sformułowanie zaleceń metodycznych dla tej strefy występowania organizmów w drobnym zbiorniku wodnym. Dla elodeidów zakładano, iż trzykrotny pobór prób nie będzie tak efektywny, jak pobór prób w pięciu i dziesięciu

powtórzeniach. Efekt ten nie został potwierdzony, zatem **pobór prób zooplanktonu w trzech powtórzeniach z otwartej toni wodnej i ze strefy elodeidów może być wystarczający w drobnych zbiornikach wodnych, podobnie jak w przypadku jezior.** Jednocześnie należy zaznaczyć, iż każda z pobranych prób powinna zostać poddana szczegółowej analizie mikroskopowej, na którą powinna się składać obserwacja co najmniej trzech preparatów (0,75 ml). Analiza mniejszych objętości próby (0,25 ml i 0,5 ml) we wszystkich siedliskach badanych stawów (toń wodna, elodeidy, helofity, nymfeidy) pozwalała odnotować istotnie mniej gatunków w stosunku do analizy trzech i czterech preparatów (odpowiednio 0,75 ml i 1 ml). **Z uwagi na ułatwienie przeliczania wyników analizy ilościowej na zagęszczenie zwierząt planktonowych w litrze wody można zalecić, by każdorazowo badać 1 ml pobranej próby.**

BIBLIOGRAFIA

- 1) Agasild H., Nõges T., 2005. Cladoceran and rotifer grazing on bacteria and phytoplankton in two shallow eutrophic lakes: in situ measurement with fluorescent microspheres. *Journal of Plankton Research*, 27(11): 1155–1174.
- 2) Agasild H., Zingel P., Tõnno I., Haberman. J., Nõges T., 2007. Contribution of different zooplankton groups in grazing on phytoplankton in shallow eutrophic Lake Võrtsjärv (Estonia). *Hydrobiologia*, 584: 167–177.
- 3) Agasild H., Zingel P., Karus K., Kangro K., Salujõe J., Nõges T., 2013. Does metazooplankton regulate ciliate community in a shallow eutrophic lake? *Freshwater Biology*, 58(1): 183–191.
- 4) Ahmad U., Parveen S, Mola H. R. A., Kabir H. A., Ganai A. H., 2012. Zooplankton population in relation to physico-chemical parameters of Lal Diggi pond in Aligarh, India. *Journal of Environmental Biology*, 33: 1015–1019.
- 5) Albaina A., Irigoien X., 2004. Relationships between frontal structures and zooplankton communities along a cross-shelf transect in the Bay of Biscay (1995 to 2003). *Marine Ecology Progress Series*, 284: 65–75.
- 6) Alvarado-Flores J., Rico-Martínez R., Adabache-Ortíz A., Silva-Briano M., 2015. Morphological alterations in the freshwater rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas 1766 (Rotifera: Monogononta) caused by vinclozolin chronic exposure. *Ecotoxicology*, 24(4): 915–925.
- 7) American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition. American Public Health Association.
- 8) Arndt H., Heerkloss R., Schnese W., 1984. Seasonal and spatial fluctuations of estuarine rotifers in a Baltic inlet. *Limnologica*, 15(2): 377–385.
- 9) Arora J., Mehra N. K., 2003. Species diversity of planktonic and epiphytic rotifers in the backwaters of the Delhi segment of the Yamuna river, with remarks on new records from India. *Zoological studies*, 42(2): 239–247.
- 10) Audet C., MacPhee S., Keller W., 2013. Constructed ponds colonised by crustacean zooplankton: local and regional influences. *Journal of Limnology*, 72(3): 524–530.
- 11) Basińska A. M., Kuczyńska-Kippen N., 2009. Differentiated macrophyte types as a habitat for rotifers in small mid-forest water bodies. *Biologia*, 64(6): 1100–1107.

- 12) Bedla D., Król K., 2014. Wpływ użytkowania zlewni na jakość wód stawu wiejskiego na przykładzie zbiornika Zelków. *Acta Scientiarum Polonorum, Formatio Circumiectus*, 13(4): 25–33.
- 13) de Bernardi R., 1984. Methods for the estimation of zooplankton abundance, s. 59-86. W: Downing J. A. i Rigler F. H. [red.], A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. IBP Handbook No. 17, 2nd ed., Blackwell Scientific Publishers.
- 14) Bērziņš B., Pejler B., 1989. Rotifer occurrence and trophic degree. *Hydrobiologia*, 182(2): 171–180.
- 15) de Bie T., Declerck S., Martens K., de Meester L., Brendonck L., 2008. A comparative analysis of cladoceran communities from different water body types: patterns in community composition and diversity. *Hydrobiologia*, 597(1): 19–27.
- 16) Bielańska-Grajner I., Cudak A., 2014. Effect of salinity on species diversity of rotifers in anthropogenic water bodies. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(1): 27–34.
- 17) Bollens S. M., Frost B. W., 1989. Predator-induced diet vertical migration in a planktonic copepod. *Journal of Plankton Research*, 11(5): 1047–1065.
- 18) Bonecker C. C., Aoyagui A. S. M., 2005. Relationships between rotifers, phytoplankton and bacterioplankton in the Corumbá reservoir, Goiás State, Brazil. *Hydrobiologia*, 546: 415–421.
- 19) Bosiacka B., Pieńkowski P., 2012. Do biogeographic parameters matter? Plant species richness and distribution of macrophytes in relation to area and isolation of ponds in NW Polish agricultural landscape. *Hydrobiologia*, 689(1): 79–90.
- 20) Brandl Z., 2005. Freshwater copepods and rotifers: predators and their prey. *Hydrobiologia*, 546: 457–489.
- 21) Brooks J. L., Dodson S. I., 1965. Predation, body size, and composition of plankton. *Science*, 150(3692): 28–35.
- 22) Brown G., 2003. Spatial heterogeneity reduces temporal variability in stream insect communities. *Ecology Letters*, 6: 316–325.
- 23) Burks R. L., Lodge D. M., Jeppesen E., Lauridsen T. L., 2002. Diel horizontal migration of zooplankton: costs and benefits of inhabiting the littoral. *Freshwater Biology*, 47(3): 343–365.
- 24) Caraco N. F., Cole J. J., 2002. Contrasting impacts of a native and alien macrophyte on dissolved oxygen in a large river. *Ecological Applications*, 12(5): 1496–1509.

- 25) Carpenter S. R., Lodge D. M., 1986. Effects of submersed macrophytes on ecosystem processes. *Aquatic botany*, 26: 341–370.
- 26) Chao A., 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, 4(4): 783–791.
- 27) Chaparro G., Kandus P., O'Farrell I., 2015. Effect of spatial heterogeneity on zooplankton diversity: a multiscale habitat approximation in a floodplain lake. *River Research and Applications*, 31: 85–97.
- 28) Chengalath R., Koste W., 1983. Rotifera from northeastern Quebec, Newfoundland and Labrador, Canada. *Biology of Rotifers*, 14: 49–56.
- 29) Choi J. Y., Jeong K. S., La G. H., Kim S. K., Joo G. J., 2014. Sustainment of epiphytic microinvertebrate assemblage in relation with different aquatic plant microhabitats in freshwater wetlands (South Korea). *Journal of Limnology*, 73(1): 197–202.
- 30) Colwell R. K., 2014. EstimateS turns 20: statistical estimation of species richness and shared species from samples, with non-parametric extrapolation. *Ecography*, 37: 609–613.
- 31) Cyr H., Pace M. L., 1992. Grazing by zooplankton and its relationship to community structure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49: 1455–1465.
- 32) Czerniawski R., Popko R., Krepski T., Domagała Ł., 2013. Invertebrates of three small ponds located in stream-pond system. *Teka Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego*, 10: 14–22.
- 33) Čeirāns A., 2007. Zooplankton indicators of trophy in Latvian lakes. *Acta Universitatis Latviensis*, 723: 61–69.
- 34) Dodson S. J., Everhast W. R., Jandl A. K., Krauskopf S. J., 2007. Effect of watershed land use and lake age on zooplankton species richness. *Hydrobiologia*, 579: 393–399.
- 35) Dahril T., 1997. A study of the freshwater rotifer *Brachionus calyciflorus* in Pekanbaru, Riau, Indonesia. *Hydrobiologia*, 358(1-3): 211–215.
- 36) Davies B, Biggs J., Williams P., Whitfield M., Nicolet P., Sear D., Bray S., Maud S., 2008. Comparative biodiversity of aquatic habitats in the European agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 125: 1–8.
- 37) Declerck S. A., Bakker E. S., van Lith B., Kersbergen A., van Donk E., 2011. Effects of nutrient additions and macrophyte composition on invertebrate community assembly and diversity in experimental ponds. *Basic and Applied Ecology*, 12(5): 466–475.
- 38) Dole-Olivier M. J., Galassi D. M. P., Marmonier P., Ceruzé des Châtelliers M., 2000. The biology and ecology of lotic microcrustaceans. *Freshwater Biology*, 44: 63–91.

- 39) Donald D. B., Vinebrooke R. D., Anderson R. S., Syrgiannis J., Graham M. D., 2001. Recovery of zooplankton assemblages in mountain lakes from the effects of introduced sport fish, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58(9): 1822–1830.
- 40) Douđa J., Doudová-Kochánková J., Boublik K., Drašnarová A., 2011. Plant species coexistence at local scale in temperate swamp forest: test of habitat heterogeneity hypothesis. *Oecologia*, 169(2): 523–534.
- 41) Downing J. A., Perusse M., Frenette Y., 1987. Effect of interreplicate variance on zooplankton sampling design and data analysis. *Limnology and Oceanography*, 32: 673–680.
- 42) Dumont H., Segers H., 1996. Estimating lacustrine zooplankton species richness and complementarity. *Hydrobiologia*, 113: 77–91.
- 43) Dziuba M. K., Cerbin S., Wejnerowski Ł., 2013. Cladocera and Copepoda of the shallow eutrophic lake in Natura 2000 area in Western Poland. *Pakistan Journal of Zoology*, 45(3): 653–659.
- 44) Ejsmont-Karabin J., Kuczyńska-Kippen N., 2001. Urban rotifers: structure and densities of rotifer communities in water bodies of the Poznań agglomeration area (western Poland). *Hydrobiologia*, 446/447: 165–171.
- 45) Ejsmont-Karabin J., 2011. Does invasion of *Vallisneria spiralis* L. promote appearance of rare and new rotifer (Rotifera) species in littoral of the lakes heated by power station (Konin lakes, W. Poland)? *Polish Journal of Ecology*, 59(1): 201–207.
- 46) Fasham M. J. R., 1978. The statistical and mathematical analysis of plankton patchiness. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 16: 43–79.
- 47) Flössner D., 1972. Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischlause, Branchiura. VEB Gustav Fisher Verlag.
- 48) Fontaneto D., Melone G., 2003. On some rotifers new for the Italian fauna. *Italian Journal of Zoology*, 70: 253–259.
- 49) Gaikwad S. R., Ingle K. N., Thorat S. R., 2008. Study of zooplankton pattern and resting egg diversity of recently dried water bodies in north Maharashtra region. *Journal of Environmental Biology*, 29: 353–356.
- 50) Galbraith M. G., Schneider J. C., 2000. Sampling zooplankton in lakes. Chapter 18. W: Schneider J. (red.), *Manual of fisheries survey methods II: with periodic updates*. Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25.

- 51) Gałczyńska M., Gamrat R., Pacewicz K., 2011. Influence of different uses of the environment on chemical and physical features of small water ponds. *Polish Journal of Environmental Studies*, 20(4): 885–894.
- 52) Gerald A. M., Boavida M. J., 2007. Zooplankton assemblages in two reservoirs: one subjected to accentuated water level fluctuations, the other with more stable water levels. *Aquatic Ecology*, 41: 273–284.
- 53) Gilbert J. J., 1987. The *Polyarthra* escape response: Defence against interference from *Daphnia*. *Hydrobiologia*, 147: 235–238.
- 54) Gilbert J. J., 1988. Suppression of rotifer populations by *Daphnia*: A review of the evidence, the mechanisms, and the effects on zooplankton community structure. *Limnology and Oceanography*, 33(6): 1286–1303.
- 55) Gilbert J. J., MacIsaac H. J., 1989. The susceptibility of *Keratella cochlearis* to interference from small cladocerans. *Freshwater Biology*, 22: 333–339.
- 56) Gilbert J. J., Hampton S. E., 2001. Diel vertical migrations of zooplankton in a shallow, fishless pond: a possible avoidance-response cascade induced by notonectids. *Freshwater Biology*, 46(5): 611–621.
- 57) Gons H. J., 1979. Periphyton in Lake Vechten, with emphasis on biomass and production of epiphytic algae. *Hydrobiological Bulletin*, 13: 116–116.
- 58) Goodwin K., Caraco N., Cole J., 2008. Temporal dynamics of dissolved oxygen in a floating-leaved macrophyte bed. *Freshwater Biology*, 53(8): 1632–1641.
- 59) Haberman J., Haldna M., 2014. Indices of zooplankton community as valuable tools in assessing the trophic state and water quality of eutrophic lakes: long term study of Lake Vörtsjärv. *Journal of Limnology*, 73(2): 263–273.
- 60) Haris V. , 1990. Sessile animals of the sea shore. Springer Science & Business Media.
- 61) Harney N. V., Dhamani A. A., Andrew R. J., 2013. Rotifer diversity of Malhara pond of Bhadrawati, Dist-Chandrapur (M.S.), India. *International Journal of Life Sciences*, 1(1): 32–36.
- 62) Harper D. M., 1992. Eutrophication of freshwaters. Chapman & Hall.
- 63) Heino J., 2000. Lentic macroinvertebrate assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. *Hydrobiologia*, 418: 229–242.
- 64) Karabin A., 1985. Pelagic zooplankton (Rotatoria + Cladocera) variation in the process of lake eutrophication. I. Structural and quantitative features. *Polish Journal of Ecology*, 33(4): 567–616.

- 65) Holmlund C., Hammer M., 1999. Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics*, 29: 253–268.
- 66) Iglesias C., Mazzeo N., Meerhoff M., Lacerot G., Clemente J. M., Scasso F., Kruk C., Goyenola G., Garcia-Alonso J., Amsinck S. L., Paggi J. C., Jose de Paggi S., Jeppesen E., 2011. High predation is of key importance for dominance of small-bodied zooplankton in warm shallow lakes: evidence from lakes, fish exclosures and surface sediments. *Hydrobiologia*, 667(1): 133–147.
- 67) Janssen C. R., Persoone G., Snell T. W., 1994. Cyst-based toxicity tests. VIII. Short-chronic toxicity tests with the freshwater rotifer *Brachionus calyciflorus*. *Aquatic Toxicology*, 28(3): 243–258.
- 68) Jenkins D. G., Buikema A. L., 1998. Do similar communities develop in similar sites? A test with zooplankton structure and function. *Ecological Monographs*, 68(3): 421–443.
- 69) Jensen E., Brucet S., Meerhoff M., Nathansen L., Jeppesen E., 2010. Community structure and diel migration of zooplankton in shallow brackish lakes: role of salinity and predators. *Hydrobiologia*, 646: 215–229.
- 70) Jeppesen E., Jensen J. P., Søndergaard M., Fenger-Grøn F., Bramm M. E., Sandby K., Møller P. H., Rasmussen H. U., 2004. Impact of fish predation on cladoceran body weight distribution and zooplankton grazing in lakes during winter. *Freshwater Biology*, 49: 432–447.
- 71) Jurasz W., 2008. Liścionogi Phyllopoda, Dwupancerzowce Diplostra, Wioślarki Cladocera, Anomopoda, Bosminidae, Chydoridae, Daphniidae, Macrothricidae, Moinidae, Ctenopoda, Holopedidae, Sididae, Haplopoda, Onychopoda, Cercopagidae, Podonidae, Polyphemidae, Laevicaudata, Spinicaudata, Cyzicidae, Limnadiidae, Przekopnice Notostraca, Sarsostraca, Branchinectidae, Branchipodidae, Chirocephalidae, Streptocephalidae, Wykaz gatunków. Branchiopoda. W: Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I. i Skibińska E. (red.). Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków. Fauna Polski, T. 3. Muzeum i Instytut Zoologii PAN.
- 72) Karedin E. P., 1982. Instruction for quantitative processing of zooplankton at sea. 1980. TINRO.
- 73) Kamiński K. Z., 2009. Wioślarki (Cladocera) niektórych okresowych stawów leśnych w okolicach Poddębic, województwo łódzkie. *Leśne prace badawcze*, 70(3): 287–292.

- 74) Klimaszyk P., 2012. Ryby drobnych zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. W: Rola zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. Gołdyn R., Kuczyńska-Kippen N. (red.), Wydawnictwo Bonami.
- 75) de Kluijver A., Jinlei Y., Houtekamer M., Middelburg J. J., Zhengwen L., 2012. Cyanobacteria as a carbon source for zooplankton in eutrophic Lake Taihu, China, measured by ¹³C labeling and fatty acid biomarkers. *Limnology and Oceanography*, 57(4): 1245–1254.
- 76) Koc J., Cymes I., Skwierawski A., Szyperek U., 2001. Znaczenie ochrony małych zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 476: 397–407.
- 77) Krebs C., 1999. Ecological methodology. Menlo Park.
- 78) Kuczyńska-Kippen N., Messyasz B., Nagengast B., 2003. The influence of increasing uncontrolled recreation on the structure of plankton and macrophyte communities in the tunnel-villey lakes located in agricultural catchment area. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu – CCCLIV, Botanika*, 6: 107–119.
- 79) Kuczyńska-Kippen N. M., Nagengast B., 2006a. The influence of the spatial structure of hydromacrophytes and differentiating habitat on the structure of rotifer and cladoceran communities. *Hydrobiologia*, 559: 203–212.
- 80) Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., 2006b. Changes in the zooplankton community structure as a result of syntaxonomical rebuild of submerged vegetation of a mid-forest water body. *Acta Agrophysica*, 7(2): 415–422.
- 81) Kuczyńska-Kippen N., Klimaszyk P., 2007. Diel microdistribution of physical and chemical parameters within the dense Chara bed and their impact on zooplankton. *Biologia*, 62(4): 432–437.
- 82) Kuczyńska-Kippen N., Joniak T., 2010. The impact of water chemistry on zooplankton occurrence in two types (field versus forest) of small water bodies. *International Review of Hydrobiology*, 95(2): 130–141.
- 83) Kuczyńska-Kippen N., Wiśniewska M., 2011. Environmental predictors of rotifer community structure in two types of small water bodies. *International Review of Hydrobiology*, 96(4): 397–404.
- 84) Kuczyńska-Kippen N., Basińska A. M., 2014. Habitat as the most important influencing factor for the rotifer community structure at landscape level. *International Review of Hydrobiology*, 99: 1–7.

- 85) Lampert W., Fleckner W., Rai H., Taylor B. E., 1986. Phytoplankton control by grazing zooplankton: a study on the spring clear-water phase. *Limnology and Oceanography*, 31(3): 478–490.
- 86) Lampert W., Sommer U., 2001. *Ekologia wód śródlądowych*, PWN.
- 87) Laspoumaderes C., Modenutti B., Souza M. S., Bastidas Navarro M., Cuassolo F., Balseiro E., 2013. Glacier melting and stoichiometric implications for lake community structure: zooplankton species distributions across a natural light gradient. *Global Change Biology*, 19(1): 316-326.
- 88) Lauridsen T. L., Pedersen L. J., Jeppesen E., Søndergaard M., 1996. The importance of macrophyte bed size for cladoceran composition and horizontal migration in a shallow lake. *Journal of Plankton Research*, 18: 2283–2294.
- 89) León D., Peñalver P., Casas J., Juan M., Fuentes F., Gallego I. Toja J., 2010. Zooplankton richness in farm ponds of Andalusia (southern Spain). A comparison with natural wetlands. *Limnetica*, 29(1): 153–162.
- 90) Litchman E., Klausmeier C. A., 2001. Competition of phytoplankton under fluctuating light. *The American Naturalist*, 157(2): 170–187.
- 91) Lubzens E., 1987. Raising rotifers for use in aquaculture. *Hydrobiologia*, 147: 245–255.
- 92) Makoto O., Tsutomu I., 1984. *Methods in marine zooplankton ecology*. John Wiley and Sons.
- 93) Malone B. J., McQueen D. J., 1983. Horizontal patchiness in zooplankton populations in two Ontario kettle lakes. *Hydrobiologia*, 99: 101–124.
- 94) Massicotte P., Frenette J. J., Proulx R., Pinel-Alloul B., Bertolo A., 2014. Riverscape heterogeneity explains spatial variation in zooplankton functional evenness and biomass in a large river ecosystem. *Landscape Ecology*, 29: 67–79.
- 95) May R.M., 1974. *Stability and complexity in model ecosystems*. Princeton NJ: Princeton University Press.
- 96) Mäemets A., 1983. Rotifers as indicators of lake types in Estonia. W: *Biology of Rotifers*. Springer Netherlands.
- 97) Meerhoff M., Iglesias C., de Mello F. T., Clemente J. M., Jensen E., Lauridsen T. L., Jeppesen E., 2007. Effects of habitat complexity on community structure and predator avoidance behaviour of littoral zooplankton in temperate versus subtropical shallow lakes. *Freshwater Biology*, 52: 1009-1021.
- 98) Moss B., 1969. Vertical heterogeneity in the water column of Abbot's Pond: I. The distribution of temperature and dissolved oxygen. *The Journal of Ecology*, 381-396.

- 99) Nicolet P., Biggs J., Fox G., Hodson M. J., Reynolds C., Whitfield M., Williams, P., 2004. The wetland plant and macroinvertebrate assemblages of temporary ponds in England and Wales. *Biological Conservation*, 120(2): 261–278.
- 100) Muirhead J. R., Ejsmont-Karabin J., MacIsaac H. J., 2006. Quantifying rotifer species richness in temperate lakes. *Freshwater Biology*, 51: 1696–1709.
- 101) Nagengast B., Kuczyńska-N., 2015. Macrophyte biometric features as an indicator of the trophic status of small water bodies. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 44(1): 38–50.
- 102) Nandini S., Sarma S. S. S., 2007. Effect of algal and animal diet on life history of the freshwater copepod *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851). *Aquatic Ecology*, 41: 75–84.
- 103) Nieoczym M., Kloskowski J., 2014. The role of body size in the impact of common carp *Cyprinus carpio* on water quality, zooplankton, and macrobenthos in ponds. *International Review of Hydrobiology*, 99: 212–221.
- 104) Nurminen L. K., Horppila J. A., 2002. A diurnal study on the distribution of filter feeding zooplankton: Effect of emergent macrophytes, pH and lake trophy. *Aquatic Sciences*, 64(2): 198–206.
- 105) Oertli B., Joye D. A., Castella E., Juge R., Cambin D., Lachavanne J. B., 2002. Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation*, 104: 59–70.
- 106) Oertli B., Biggs J., Céréghino R., Grillas P., Joly P., Lachavanne J. B., 2005. Conservation and monitoring of pond biodiversity: introduction. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(6): 535–540.
- 107) Okechukwu I. O., 2010. Seasonal variations of species composition and abundance of zooplankton in Ehoma Lake, a floodplain lake in Nigeria. *Revista de Biología Tropical*, 58(1): 171–182.
- 108) Pace M. L., Orcutt J. D., 1981. The relative importance of protozoans, rotifers, and crustaceans in a freshwater zooplankton community. *Limnology and Oceanography*, 26(5): 822–830.
- 109) Paggi J. C., Mendoza R. O., Debonis C. J., de Paggi S. B. J., 2001. A simple and inexpensive trap-tube sampler for zooplankton collection in shallow waters. *Hydrobiologia*, 464(1–3): 45–49.

- 110) Park T., 1948. Experimental studies of interspecies competition. I. Competition between populations of the flour beetles, *Tribolium confusum* Duvall and *Tribolium castaneum* Herbst. *Ecological Monographs*, 18: 267–307.
- 111) Pejler B., 1995. Relation to habitat in rotifers. *Hydrobiologia*, 313–314: 267–278.
- 112) Pennak, R. W., 1966. Structure of zooplankton populations in the littoral macrophyte zone of some Colorado lakes. *Transactions of the American Microscopical Society*, 85(3): 329–349.
- 113) Petr T., 2000. Interactions between fish and aquatic macrophytes in inland waters: a review (No. 396). Food & Agriculture Org.
- 114) Pieńkowski P., 2003. Analiza rozmieszczenia oczek wodnych oraz zmian w ich występowaniu na obszarze Polski Północno-Zachodniej. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie.
- 115) Polska Norma PN-EN 15110:2006. Jakość wody – Przewodnik dotyczący pobierania próbek zooplanktonu z wód stojących.
- 116) Polska Norma PN-ISO10260:2002. Pomiar parametrów biochemicznych – Spektrometryczne oznaczanie stężenia chlorofilu *a*.
- 117) Porter K. G., 2013. Integrating the Microbial Loop and the Classic Food. W: Polis G. A., Winemiller O. (red.), *Food Webs: Integration of Patterns & Dynamics*, Springer Science & Business Media.
- 118) Pothoven S. A., Fahnenstiel G. L., 2014. Spatial and temporal trends in zooplankton assemblages along a nearshore to offshore transect in southeastern Lake Michigan from 2007 to 2012. *Journal of Great Lakes Research*.
- 119) Preißler K., 1977. Do Rotifers show “avoidance of the shore”? *Oecologia*, 27(3): 253–260.
- 120) Radwan S., Bielańska-Grajner I., Ejsmont-Karabin J., 2004. Wrotki (Rotifera). Fauna Ślaskowodna Polski, 32A, 32B. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- 121) Reinertsen H., Jensen A., Koksvik J. I., Langeland A., Olsen Y., 1990. Effects of Fish Removal on the Limnetic Ecosystem of a Eutrophic Lake. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47(1): 166–173.
- 122) Rhee G. Y., Gotham I. J., 1981. The effect of environmental factors on phytoplankton growth: Light and the interactions of light with nitrate limitation. *Limnology and Oceanography*, 26(4): 649–659.
- 123) Roche K. F., 1995. Growth of the rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas in dairy waste stabilization ponds. *Water Research*, 29(10): 2255–2260.

- 124)** Ruggiero A., Céréghino R., Figuerola J., Marty P., Angélibert S., 2008. Farm ponds make a contribution to the biodiversity of aquatic insects in a French agricultural landscape. *Comptes Rendus Biologies*, 331(4): 298–308.
- 125)** Ruttner-Kolisko A., 1974. Plankton Rotifers: Biology and Taxonomy. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- 126)** Sanders G. W., Porter K. G., Bennett S. J., DeBiase A., 1989. Seasonal patterns of bacterivory by flagellates, ciliates, rotifers, and crustaceans in a freshwater planktonic community. *Limnology and Oceanography*, 34: 673–687.
- 127)** Sanders R. W., Leeper D. A., King C. H., Porter K. G., 1994. Grazing by rotifers and crustacean zooplankton on nanoplanktonic protists. *Hydrobiologia*, 288(3): 167–181.
- 128)** Scheffer M., 2001. Ecology of Shallow Lakes. Kluwer Academic Publishers.
- 129)** von Schiller D., Marti E., Riera J. L., Sabater F., 2007. Effects of nutrients and light on periphyton biomass and nitrogen uptake in Mediterranean streams with contrasting land uses. *Freshwater Biology*, 52: 891–906.
- 130)** Schriver P. E. R., Bogestrand J., Jeppesen, E., Sondergaard M., 1995). Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton-phytoplankton interactions: large-scale enclosure experiments in a shallow eutrophic lake. *Freshwater Biology*, 33(2): 255–270.
- 131)** Segers H., 1996. The biogeography of littoral *Lecane* Rotifera. *Hydrobiologia*, 323: 169–197.
- 132)** Sharma K. K., Kour S, Antal N., 2015. Diversity of zooplankton and microbenthic invertebrates of two perennial ponds in Jammu region. *Journal of Global Biosciences*, 4(2): 1382–1392.
- 133)** Shen T. J., Chao A., Lin C. F., 2003. Predicting the number of new species in further taxonomic sampling. *Ecology*, 84(3): 798–804.
- 134)** Shurin J. B., 2000. Dispersal limitation, invasion resistance, and the structure of pond zooplankton communities. *Ecology*, 80(11): 3074–3086.
- 135)** Simpson E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- 136)** Skowronek E., Cudak A., Bielańska-Grajner I., 2012. Effect of recreation on the species richness and diversity of rotifers in ponds. *Journal of Water Resource and Protection*, 4: 795–799.
- 137)** Skwierawski A., 2010. Funkcjonowanie małych zbiorników wodnych w różnych typach krajobrazu. W: Ochrona zasobów i jakości wody w krajobrazie wiejskim. Współczesne Problemy Kształtowania i Ochrony Środowiska, vol. 1p.

- 138) Smith E. P., van Belle G., 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 119–129.
- 139) Smith V. H., Joye S. B., Howarth R. W., 2006. Eutrophication of freshwater and marine ecosystems. *Limnology and Oceanography*, 51(1part2): 351–355.
- 140) Smyly W. J. P., 1967. A note on the feeding of *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller) (Crustacea; Cladocera) in light and dark. *Journal of Natural History*, 1(1): 113–117.
- 141) Snell T. W., Moffat B. F., 1992. A 2-d cycle test with the rotifer *Brachionus calyciflorus*. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 11: 1249–1257.
- 142) Sommer U., 1986. The periodicity of phytoplankton in Lake Constance (Bodensee) in comparison to other deep lakes of central Europe. *Hydrobiologia*, 138: 1–7.
- 143) Southwood T. R. E., Henderson P. A., 2009. Ecological methods. John Wiley & Sons.
- 144) Spencer C. N., King D. L., 1987. Regulation of blue-green algal buoyancy and bloom formation by light, inorganic nitrogen, CO₂, and trophic level interactions. *Hydrobiologia*, 144: 1983–1992.
- 145) Rybak J. I., Błędzki L. A., 2010. Słodkowodne skorupiaki planktonowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
- 146) Stansfield J. H., Perrow M. R., Tench L. D., Jowitt A. J., Taylor, A. A., 1997. Submerged macrophytes as refuges for grazing Cladocera against fish predation: observations on seasonal changes in relation to macrophyte cover and predation pressure. W: Shallow Lakes' 95. Springer Netherlands.
- 147) Steiner C. F., 2005. Temporal stability of pond zooplankton assemblages. *Freshwater Biology*, 50: 105–112.
- 148) Sterner R. W., 1989. The role of grazers in phytoplankton succession. W: Sommer U. (red.), Plankton Ecology: Succession in Plankton Communities. Springer-Verlag.
- 149) Suresh V. R. i Methew K. J., 1997. Zooplankton ecology in Kavaratti atoll, Lakshadweep, India. *Indian Journal of Fisheries*, 44(3): 271–277.
- 150) Tavşanoğlu Ü. N., Brucet S., Levi E. E., Bucak T., Bezirci G., Özen A., Johansson L. S., Jeppesen E., Beklioğlu M., 2015. Size-based diel migration of zooplankton in Mediterranean shallow lakes assessed from in situ experiments with artificial plants. *Hydrobiologia*, 753(1): 47–59.
- 151) Taylor W. D., Berger J., 1980. Microspatial Heterogeneity in the Distribution of Ciliates in a Small Pond. *Microbial Ecology*, 6: 27–34.
- 152) Telesh I., 1993. The effect of fish on planktonic rotifers. *Hydrobiologia*, 255/256: 289–296.

- 153)** Tews J., Brose U., Grimm V., Tielbörger K., Wichmann M. C., Schwager M., Jeltsch F., 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, 31(1): 79–92.
- 154)** Tinson S., Laybourn-Parry J., 1985. The behavioural responses and tolerance of freshwater benthic cyclopoid copepods to hypoxia and anoxia. *Hydrobiologia*, 127(3): 257–264.
- 155)** Tolonen K. T., Holopainen I. J., Hämäläinen H., Rahkola-Sorsa M., Ylöstalo P., Mikkonen K., Karjalainen J., 2005. Littoral species diversity and biomass: concordance among organismal groups and the effects of environmental variables. *Biodiversity and Conservation*, 14(4): 961–980.
- 156)** Vad C. F., Horváth Z., Kiss K. T., Ács É., Török J. K., Forró L., 2012. Seasonal dynamics and composition of cladoceran and copepod assemblages in ponds of a Hungarian cutaway peatland. *International Review of Hydrobiology*, 97(5): 420–434.
- 157)** Vad C. F., Horvath Z., Kiss K. T., Toth B., Pentek A. L., Acs E., 2013. Vertical distribution of zooplankton in a shallow peatland pond: the limiting role of dissolved oxygen. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, 49(4): 275–285.
- 158)** Vanjare A. I., Pai K., 2013. Ecology of freshwater rotifera in a seasonal pond of the University of Pune (Maharashtra, India). *Applied Ecology and Environmental Research*, 11(4): 525–539.
- 159)** Verberk W. C. E. P., van Duinen G. A., Brock A. M. T., Leuven R. S. E. W., Siepel H., Verdonschot P. F. M., van der Velde G., Esselink H., 2006. Importance of landscape heterogeneity for the conservation of aquatic macroinvertebrate diversity in bog landscapes. *Journal for Nature Conservation*, 14: 78–90.
- 160)** Vuorio V., Tikkanen O. P., Mehtätalo L., Kouki J., 2015. The effects of forest management on terrestrial habitats of a rare and a common newt species. *European Journal of Forest Research*, 134(2): 377–388.
- 161)** Wallace R. L., 1980. Ecology of sessile rotifers. Rotatoria. Springer Netherlands.
- 162)** Watanabe T., Tamyia T., Oka A., Hirata M., Kitajima C., Fujita S., 1983. Improvement of dietatry value of live foods for fish larvae by feeding the on ω 3 highly unsaturated fatty acids and fat-soluble vitains. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 49(3): 471–479.
- 163)** Watkins S. C., Nielsen D., Quinn G. P., Gawne B., 2011. The influence of leaf litter on zooplankton in floodplain wetlands: changes resulting from river regulation. *Freshwater Biology*, 56: 2432–2447.

- 164) Wilk-Woźniak E., Marshall H. G., 2009. Diel changes in phytoplankton composition and abundance in the surface and sub-surface strata from a shallow eutrophic pond. *International Review of Hydrobiology*, 94: 29–39.
- 165) Williams P., Whitfield M., Biggs J., Bray S., Fox G., Nicolet P., Sear D. 2004. Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England. *Biological Conservation*, 115(2): 329–341.
- 166) Williamson C. E., 1983a. Invertebrate predation on planktonic rotifers. W: *Biology of Rotifers*. Springer Netherlands.
- 167) Williamson C. E., 1983b. Behavioral interactions between a cyclopoid copepod predator and its prey. *Journal of plankton Research*, 5(5): 701–711.
- 168) Williamson C. E., 1986. The swimming and feeding behaviour of *Mesocyclops*. *Hydrobiologia*, 134: 11–19.
- 169) Williamson C. E., 1987. Predator-prey interactions between omnivorous diaptomid copepods and rotifers: The role of prey morphology and behavior1. *Limnology and Oceanography*, 32(1), 167–177.
- 170) Xu X. P., Xi Y. L., Huang L., Xiang X. L., 2014. The Life-Table Demographic Response of Freshwater Rotifer *Brachionus calyciflorus* to Multi-metal (Cu, Zn, Cd, Cr, and Mn) Mixture Interaction. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 93(2), 165–170.
- 171) Żadin W. I., 1966. *Metody badań hydrobiologicznych*. PWN.
- źródło internetowe:**
- 172) www.geoportal.gov.pl

SPIS RYCIN

Ryc. 1. Lokalizacja wsi Koźle, Lubosina i Brodziszewo.....	16
Ryc. 2. Schemat poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego oraz czerpacza rurowego na przykładzie poboru prób z otwartej toni wodnej.....	19
Ryc. 3. Schemat poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy	19
Ryc. 4. Średnie liczebności dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione i bezrybne	42
Ryc. 5. Średnie liczebności dominujących taksonów wrotków wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów.....	45
Ryc. 6. Średnie liczebności dominujących taksonów wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów.....	46
Ryc. 7. Średnie liczebności dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów stawów zarybionych	49
Ryc. 8. Średnie liczebności dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów i helofitów stawów bezrybnych.....	51
Ryc. 9. Średnie wartości liczby poszczególnych biocenotycznych parametrów zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione i bezrybne	53
Ryc. 10. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione i bezrybne	54
Ryc. 11. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów	57
Ryc. 12. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów	58

Ryc. 13. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów stawów zarybionych	60
Ryc. 14. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów stawów zarybionych.....	61
Ryc. 15. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów i helofitów stawów bezrybnych	63
Ryc. 16. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów i helofitów stawów bezrybnych.....	64
Ryc. 17. Średnie liczebności dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej.....	67
Ryc. 18. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej.....	69
Ryc. 19. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej	70
Ryc. 20. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie elodeidów.....	76
Ryc. 21. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych	77
Ryc. 22. Średnie liczebności dominujących taksonów zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów bezrybnych	78

Ryc. 23. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie elodeidów	80
Ryc. 24. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów.....	81
Ryc. 25. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych	83
Ryc. 26. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych	84
Ryc. 27. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów bezrybnych	86
Ryc. 28. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów bezrybnych.....	87
Ryc. 29. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie helofitów	94
Ryc. 30. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych.....	95
Ryc. 31. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów bezrybnych.....	96
Ryc. 32. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie helofitów.....	98

Ryc. 33. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie helofitów	99
Ryc. 34. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych	101
Ryc. 35. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych	102
Ryc. 36. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów bezrybnych	104
Ryc. 37. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów bezrybnych	105
Ryc. 38. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów	108
Ryc. 39. Średnie wartości liczby taksonów, liczebności oraz wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów	110
Ryc. 40. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów	111
Ryc. 41. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między dominującymi taksonami zooplanktonu a poborem prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego, siedliskami oraz obecnością ryb we wszystkich badanych stawach	113
Ryc. 42. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między wartościami poszczególnych parametrów biocenotycznych wrotków, wioślarek i widłonogów a poborem prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego, siedliskami oraz obecnością ryb we wszystkich badanych stawach	116

Ryc. 43. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między dominującymi gatunkami zooplanktonu oraz poborem prób w sposób losowy, transektowy oraz celowy w strefie otwartej toni wodnej.....	120
Ryc. 44. Średnie liczebności dominujących gatunków wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie otwartej toni wodnej.....	122
Ryc. 45. Wartości całkowitej liczby taksonów oraz średnich liczebności i średnich wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy wraz z błędem standardowym w strefie otwartej toni wodnej.....	124
Ryc. 46. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie otwartej toni wodnej.....	125
Ryc. 47. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między liczebnością, bogactwem gatunkowym, wartościami wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków, wioślarek i widłonogów oraz poborem prób w sposób losowy, transektowy raz celowy w strefie otwartej toni wodnej.....	126
Ryc. 48. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między dominującymi gatunkami zooplanktonu oraz poborem prób w sposób losowy, transektowy oraz celowy w strefie elodeidów	129
Ryc. 49. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie elodeidów	131
Ryc. 50. Wartości całkowitej liczby taksonów oraz średnie liczebności i średnie wartości wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie elodeidów	133
Ryc. 51. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy w strefie elodeidów	134
Ryc. 52. Diagram analizy redundancji ilustrujący zależności między liczebnością, bogactwem gatunkowym, wartościami wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków, wioślarek i widłonogów oraz poborem prób w sposób losowy, transektowy oraz celowy w strefie elodeidów	136

Ryc. 53. Średnie liczebności =dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej.....	139
Ryc. 54. Całkowita liczba taksonów oraz średnie wartości liczebności i wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej.....	141
Ryc. 55. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej wrotków wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie otwartej toni wodnej.....	142
Ryc. 56. Średnie liczebności dominujących gatunków zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie elodeidów	145
Ryc. 57. Całkowita liczba taksonów oraz średnie wartości liczebności i wskaźników różnorodności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie elodeidów	147
Ryc. 58. Średnie wartości wskaźników równocенności taksonomicznej zooplanktonu wraz z błędem standardowym względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie elodeidów	148
Ryc. 59. Średnie wartości bogactwa taksonomicznego zooplanktonu względem analizowania jednej, dwóch, trzech i czterech podprób w poszczególnych siedliskach.....	150

SPIS TABEL

Tab. 1. Wartości parametrów fizycznych i chemicznych wody oraz wybranych parametrów morfometrycznych badanych stawów z uwzględnieniem występowania lub braku ryb	17
Tab. 2. Wykaz analizowanych wskaźników różnorodności i równocенności taksonomicznej wraz z wykazem skrótów używanych w pracy	21
Tab. 3. Wykaz gatunków dominujących w obrębie stawów zarybionych i bezrybnych.....	41
Tab. 4. Wykaz dominujących taksonów zwierząt planktonowych w obrębie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów	44
Tab. 5. Wykaz dominujących taksonów zwierząt planktonowych w obrębie otwartej toni wodnej, elodeidów, helofitów i nymfeidów stawów zarybionych.....	48
Tab. 6. Wykaz dominujących taksonów zwierząt planktonowych w obrębie elodeidów i helofitów stawów bezrybnych	50
Tab. 7. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej	66
Tab. 8. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów	74
Tab. 9. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych	75
Tab. 10. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów bezrybnych	75
Tab. 11. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów.....	91
Tab. 12. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych.....	92

Tab. 13. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów bezrybnych.....	92
Tab. 14. Wykaz dominujących taksonów zooplanktonu w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów.....	102
Tab. 15. Wyniki testu permutacyjnego Monte Carlo dla dominujących taksonów zooplanktonu we wszystkich badanych stawach z uwzględnieniem poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego.....	114
Tab. 16. Wyniki testu permutacyjnego Monte Carlo dla bogactwa gatunkowego oraz wartości wskaźników różnorodności i równocенności gatunkowej wrotków, wioślarek i widłonogów we wszystkich badanych stawach z uwzględnieniem poboru prób przy użyciu pojemnika kalibrowanego i czerpacza rurowego.....	117
Tab. 17. Wykaz dominujących taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy ze strefy otwartej toni wodnej.....	119
Tab. 18. Wykaz dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób w sposób losowy, transektowy i celowy ze strefy elodeidów.....	128
Tab. 19. Wykaz dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym efektywność analizowania trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeń próby z toni wodnej.....	138
Tab. 20. Wykaz dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów w materiale badawczym porównującym efektywność analizowania trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeń próby ze strefy elodeidów.....	144

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w poszczególnych siedliskach	209
Załącznik 2. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym i wartościami testu Kruskala-Wallisa dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidach, helofitach i nymfeidach.....	211
Załącznik 3. Wartości testu porównań wielokrotnych dla gatunków dominujących w otwartej toni wodnej, elodeidach, helofitach i nymfeidach	219
Załącznik 4. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu w całym materiale badawczym w obrębie otwartej toni wodnej, elodeidach, helofitach i nymfeidach.....	221
Załącznik 5. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w poszczególnych siedliskach stawów zarybionych i bezrybnych.....	223
Załącznik 6. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione i bezrybne	228
Załącznik 7. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione i bezrybne	232
Załącznik 8. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym i wartościami testu Kruskala-Wallisa dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej, elodeidach, helofitach i nymfeidach stawów zarybionych	233
Załącznik 9. Wartości testu porównań wielokrotnych dla dominujących taksonów zooplanktonu w otwartej toni wodnej, elodeidach, helofitach i nymfeidach stawów zarybionych	240
Załącznik 10. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu w otwartej toni wodnej, elodeidach, helofitach i nymfeidach stawów zarybionych....	242

Zał. 11. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowymi wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów i helofitów stawów bezrybnych.....	245
Zał. 12. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu Kruskalla-Wallisa w materiale badawczym porównującym strukturę zgrupowań zooplanktonu pomiędzy strefą, elodeidów i helofitów w stawach bezrybnych	248
Zał. 13. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów zooplanktonu w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w otwartej toni wodnej	249
Zał. 14. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej	250
Zał. 15. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie otwartej toni wodnej.....	253
Zał. 16. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów...	254
Zał. 17. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów.....	255
Zał. 18. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów.....	256
Zał. 19. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie elodeidów.....	260

Załącznik 20. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych.....	261
Załącznik 21. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych	262
Załącznik 22. Średnie minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych	263
Załącznik 23. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów bezrybnych	266
Załącznik 24. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów bezrybnych.....	267
Załącznik 25. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie elodeidów stawów zarybionych i bezrybnych.....	270
Załącznik 26. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów	271
Załącznik 27. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów.....	272
Załącznik 28. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów.....	273

Zał. 29. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w całym materiale badawczym w strefie helofitów.....	277
Zał. 30. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych.....	278
Zał. 31. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych.....	279
Zał. 32. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych.....	280
Zał. 33. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów zooplanktonu w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów bezrybnych.....	284
Zał. 34. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów bezrybnych.....	285
Zał. 35. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie helofitów stawów zarybionych i bezrybnych	287
Zał. 36. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów .	288
Zał. 37. Średnie, minimalne i maksymalne wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów	289

Zał. 38. Średnie, minimalne i maksymalne wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych pojemnikiem kalibrowanym i czerpaczem rurowym w strefie nymfeidów.....	291
Zał. 39. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów w próbach pobranych losowo, w transekcie i celowo w strefie otwartej toni wodnej	292
Zał. 40. Średnie, minimalne i maksymalne liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu Kruskalla-Wallisa dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu losowo, transektowo i celowo w otwartej toni wodnej	293
Zał. 41. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem prób pobranych losowo, transektowo i celowo w otwartej toni wodnej	295
Zał. 42. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów względem losowego poboru prób, poboru prób w transektach i poboru celowego w otwartej toni wodnej	297
Zał. 43. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów zooplanktonu w próbach pobranych losowo, w transekcie i celowo w strefie elodeidów	298
Zał. 44. Średnie, minimalne i maksymalne liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu Kruskalla-Wallisa dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu losowo, transektowo i celowo wśród elodeidów	300
Zał. 45. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem prób pobranych losowo, transektowo i celowo w strefie elodeidów	304
Zał. 46. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów względem losowego poboru prób, poboru prób w transektach i poboru celowego wśród elodeidów	306
Zał. 47. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów w próbach w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w otwartej toni wodnej.....	307
Zał. 48. Średnie, minimalne i maksymalne liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu Kruskala-Wallisa dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w otwartej toni wodnej.....	308

Zał. 49. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w otwartej toni wodnej	310
Zał. 50. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w otwartej toni wodnej.....	312
Zał. 51. Występowanie i frekwencja poszczególnych taksonów w obrębie całego materiału badawczego pobranego w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach ze strefy elodeidów.....	313
Zał. 52. Średnie, minimalne i maksymalne liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej i wartościami testu Kruskalla-Wallisa dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie elodeidów.....	314
Zał. 53. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie elodeidów	315
Zał. 54. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów względem poboru prób w trzech, pięciu i dziesięciu powtórzeniach w strefie elodeidów.....	320
Zał. 55. Wartości testu porównań wielokrotnych dla bogactwa gatunkowego zooplanktonu względem analizowania pojedynczej, podwójnej, potrójnej i poczwórnej podpróby w poszczególnych siedliskach	321

ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w poszczególnych siedliskach (Toń – otwarta toń wodna, Elod – elodeidy, Helo – helofity, Nymf – nymfeidy) (n=118)

	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]		Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]	
	W	R	W	R	W	R	W	R			W	R	W	R	W	R	W	R		W
Rotifera										<i>Eosphora ehrenbergi</i>		+	+			+				37,5
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Epiphanes brachionus</i> <i>f. brachionus</i>			+	+						25
<i>Ascomorpha ecaudis</i>			+		+	+			37,5	<i>Euchlanis dilatata</i>		+	+	+	+	+				62,5
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Euchlanis incisa</i>		+	+	+	+	+				62,5
<i>Asplanchna herrickii</i>					+				12,5	<i>Euchlanis triquetra</i>		+	+	+		+				50
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Filinia brachiata</i>		+	+			+	+	+	+	75
<i>Bdelloidea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Filinia longiseta</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Hexarthra mira</i>		+	+			+	+	+	+	75
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+		+	+	+	+	+	87,5	<i>Keratella cochlearis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+				+			37,5	<i>Keratella cochlearis</i> <i>f. tecta</i>		+	+		+	+	+	+	+	87,5
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Keratella quadrata</i>		+	+	+	+	+	+			75
<i>Brachionus urceolaris</i>				+	+	+			37,5	<i>Keratella testudo</i>		+	+	+	+	+	+			75
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Keratella ticinensis</i>				+	+		+			37,5
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane arcuata</i>		+	+	+	+	+				62,5
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane arcula</i>				+		+				25
<i>Cephalodella exigua</i>					+	+			25	<i>Lecane bifurca</i>			+	+	+	+	+	+	+	75
<i>Cephalodella forficata</i>					+	+			25	<i>Lecane bulla</i>		+	+	+	+	+	+			75
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane closterocerca</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane curvicornis</i>				+						12,5
<i>Cephalodella gigantea</i>			+		+				25	<i>Lecane elsa</i>		+		+						37,5
<i>Cephalodella globata</i>					+				12,5	<i>Lecane flexilis</i>			+	+	+	+				50
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+		+	+	+	+		+	75	<i>Lecane furcata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella sterea</i>						+			12,5	<i>Lecane hamata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella tenuiseta</i>				+	+				25	<i>Lecane inermis</i>			+	+	+	+	+	+	+	75
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane luna</i>		+	+	+	+	+	+			75
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>		+	+	+	+	+	+		+	87,5
<i>Colurella adriatica</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Lecane nana</i>		+	+	+	+	+	+			75
<i>Colurella colurus</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Lecane opias</i>				+						12,5
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	+	+	+	+	+		87,5	<i>Lecane perpusilla</i>				+	+					25
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Conochilus unicornis</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Lecane quadridentata</i>		+	+	+	+	+	+			75
<i>Dicranophorus</i> sp.				+	+	+	+		50	<i>Lecane stenroosi</i>							+			12,5
<i>Dipleuchlanis propatula</i>				+	+	+			37,5	<i>Lecane tenuiseta</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	87,5
<i>Dissotrocha</i> sp.						+			12,5	<i>Lecane ungulata</i>		+	+	+	+	+				62,5
<i>Elosa spinifera</i>					+				12,5	<i>Lepadella acuminata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Encentrum</i> sp.				+	+	+	+	+	62,5	<i>Lepadella elliptica</i>						+				12,5
<i>Lepadella heterodactyla</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Trichocerca tenuior</i>		+	+	+	+	+		+		75
<i>Lepadella ovalis</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Trichocerca tigris</i>				+						12,5
<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>			+	+	+					37,5

	Toñ		Elod		Helo		Nymf		F [%]		Toñ		Elod		Helo		Nymf		F [%]
	W	R	W	R	W	R	W	R			W	R	W	R	W	R	W	R	
<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Lepadella rhomboides</i>				+	+	+	+	+	62,5	<i>Trichotria pocillum</i>		+	+	+	+	+			62,5
<i>Lepadella triptera</i>	+	+	+	+	+	+			75	Cladocera									
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Acroperus harpae</i>		+							12,5
<i>Monommata</i> sp.	+			+	+	+	+		62,5	<i>Alona affinis</i>				+		+			25
<i>Mytilina crassipes</i>				+	+	+	+		50	<i>Alona guttata</i>				+		+	+		37,5
<i>Mytilina mucronata</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Alona rectangula</i>		+	+	+	+	+			62,5
<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	+	+	+	+	+		75	<i>Alonella excisa</i>	+		+	+	+	+			62,5
<i>Notommata</i> sp.				+	+	+	+		50	<i>Alonella nana</i>			+	+					25
<i>Philodina</i> sp.				+	+	+	+	+	62,5	<i>Bosmina longirostris</i>	+	+			+	+			50
<i>Platyas quadricornis</i>	+			+	+	+	+	+	87,5	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>			+	+	+	+			50
<i>Polyarthra major</i>				+	+	+	+		50	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	+		+	+			62,5
<i>Polyarthra minor</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+		+	+	+			62,5
<i>Polyarthra longiremis</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>					+	+			25
<i>Polyarthra remata</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Chydorus gibbus</i>		+	+	+	+	+			62,5
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Chydorus sphaericus</i>		+	+	+	+	+			62,5
<i>Pompholyx complanata</i>					+	+			25	<i>Daphnia cucullata</i>	+	+			+	+			50
<i>Pompholyx sulcata</i>	+	+	+		+	+			62,5	<i>Daphnia curvirostris</i>					+				12,5
<i>Proales</i> sp.				+	+	+	+		50	<i>Daphnia galeata</i>					+	+			25
<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Daphnia pulex</i>	+	+	+		+	+			62,5
<i>Squatinella mutica</i>					+				12,5	<i>Oxyurella tenuicaudis</i>						+			12,5
<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	+	+	+	+	+			62,5
<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+								12,5
<i>Taphrocampa annulosa</i>					+	+			25	<i>Scapholeberis rammneri</i>			+		+	+			37,5
<i>Taphrocampa selenura</i>						+			12,5	<i>Sida crystallina</i>						+			12,5
<i>Testudinella elliptica</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Simocephalus exspinosus</i>			+	+	+	+			50
<i>Testudinella mucronata</i>					+	+	+		37,5	<i>Simocephalus vetulus</i>			+	+	+	+			50
<i>Testudinella patina</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Tretocephala ambigua</i>			+						12,5
<i>Testudinella parva</i>					+				12,5	Copepoda									
<i>Testudinella truncata</i>						+			12,5	Nauplius	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Trichocerca brachyura</i>				+	+	+			37,5	Kopepodit	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Acanthocyclops robustus</i>			+						12,5
<i>Trichocerca iernis</i>					+				12,5	<i>Acanthocyclops vernalis</i>				+					12,5
<i>Trichocerca musculus</i>					+				12,5	<i>Cryptocyclops bicolor</i>			+	+	+				37,5
<i>Trichocerca myersi</i>						+			12,5	<i>Cyclops lacustris</i>	+	+			+	+			50
<i>Trichocerca porcellus</i>					+				12,5	<i>Diacyclops</i> sp.				+					12,5
<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	+		+	+	+	+	87,5	<i>Ectocyclops phaleratus</i>			+		+	+			37,5
<i>Trichocerca rattus</i>			+	+	+	+	+		62,5	<i>Eucyclops macrurus</i>			+	+					25
<i>Trichocerca similis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+	+	+	+			62,5
<i>Trichocerca stylata</i>	+	+			+	+	+	+	75	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	+			+	+			+	50
<i>Eudiaptomus graciloides</i>				+	+	+	+		50	<i>Microcyclops varicans</i>			+	+	+	+			50
<i>Harpacticoida</i>					+	+			25	<i>Paracyclops affinis</i>			+	+	+	+			50
<i>Macrocyclus albidus</i>					+	+			25	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	+	+	+	+			62,5
<i>Macrocyclus fuscus</i>					+				12,5	<i>Thermocyclops dybowski</i>			+	+					25

	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]		Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]
	W	R	W	R	W	R	W	R			W	R	W	R	W	R	W	R	
<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+	+	+	+			75	<i>Thermocyclops oithonoides</i>	+	+							25
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			+	+	+	+	+		62,5										

Zał. 2. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów (os. L⁻¹) wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu Kruskala-Wallisa dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidach (Elod, n=30), helofitach (Helo, n=52) i nymfeidach (Nymf, n=6)

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
Rotifera																		
<i>Anuraeopsis fissa</i>	5163	0	0	19344	2019	0	0	8800	1731	0	0	21504	7968	0	4992	12352	17	<0,01
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,1	0	0	2	0,3	0	0	5	0,1	0	0	4	0	0	0	0		
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	0,1	0	0	3	12	0,08	0	130	1	0	0	15	0	0	0	0		
<i>Asplanchna herrickii</i>	0	2,04	0	0	0,2	0,23	0	5	0	0,09	0	0	0	0	0	0		
<i>Asplanchna priodonta</i>	5	0,03	0	120	1	7,67	0	9	0,2	0,33	0	3	0	0	0	0		
<i>Bdelloidea</i>	23	25,46	0	168	982	0,84	24	8406	252	13,23	3	2136	13	12,21	4	36		
<i>Brachionus angularis</i>	231	321,23	0	848	2	1,34	0	20	73	91,8	0	328	83	389,88	32	120		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	1015	1,28	0	8064	3	0	0	80	222	0,1	0	3456	3925	0	2496	5056	40	<0,01
<i>Brachionus diversicornis</i>	5	2,89	0	52	0	60,39	0	0	0,1	42,57	0	5	0	36,41	0	0		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	10	0	0	78	180	0,8	0	1520	121	0,13	0	1696	116	0	32	248		
<i>Brachionus urceolaris</i>	0	0,24	0	0	2	0,94	0	27	0,2	7,29	0	6	0	7,23	0	0		
<i>Cephalodella auriculata</i>	0,4	0,53	0	4	2	76,19	0	18	24	0,78	0	288	16	2,73	0	44		
<i>Cephalodella carina</i>	1	0,28	0	9	204	133,53	0	3520	4	0,55	0	30	12	1,46	4	20		
<i>Cephalodella catellina</i>	1	0	0	14	307	1,78	0	5904	2	4,86	0	18	4	0	0	8		
<i>Cephalodella exigua</i>	0	0	0	0	0	0,19	0	0	10	0,08	0	150	0	0	0	0		
<i>Cephalodella forficata</i>	0	0,7	0	0	0	61,72	0	0	0,1	1,14	0	4	0	1,91	0	0		
<i>Cephalodella gibba</i>	2	0,23	0	20	91	19,73	0	1984	3	0,43	0	44	9	1,79	4	16		
<i>Cephalodella gibboides</i>	0,1	0,05	0	2	53	3,09	0	360	1	0	0	15	4	0	0	12		
<i>Cephalodella gigantea</i>	0,1	0	0	3	10	0,44	0	160	0	0,53	0	0	0	0	0	0		
<i>Cephalodella globata</i>	0	0,22	0	0	0	3,85	0	0	1	1,5	0	28	0	0,84	0	0		
<i>Cephalodella megalocéphala</i>	0,1	0	0	2	9	0,93	0	56	5	0,08	0	51	1	0	0	4		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Cephalodella sterea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	0	0,71	0	0	1	1	0	20	0	0	0	0	0	3	0	0		
<i>Cephalodella ventripes</i>	4	18,95	0	34	492	98	0	1869	68	23	0	1114	7	117,81	0	16		
<i>Collotheca</i> sp.	9	0,03	0	88	25	6	0	136	22	6	0	244	1199	0	816	1472		
<i>Colurella adriatica</i>	0,1	0,1	0	2	2	1	0	32	0,5	0,2	0	6	0	0	0	0		
<i>Colurella colurus</i>	0,4	0,12	0	4	10	5	0	124	3	1	0	32	0	0,67	0	0		
<i>Colurella obtusa</i>	0,2	2,41	0	4	54	11	0	220	5	1	0	44	1	5,82	0	4		
<i>Colurella uncinata</i>	14	0,68	0	76	1516	545	17	16256	194	42	0	1080	62	0	40	80		
<i>Conochilus unicornis</i>	4	0	0	28	0,4	0,3	0	8	1	0,5	0	16	0	0	0	0		
<i>Dicranophorus</i> sp.	0	0	0	0	0,4	0,2	0	5	0,2	0,1	0	5	0	0	0	0		
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,02	0	1	0	0	0	0		
<i>Dissotrocha</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0	10	1	1	0	24	0	0	0	0		
<i>Elosa spinifera</i>	0	0,07	0	0	3	2	0	50	0	0	0	0	0	0,67	0	0		
<i>Encentrum</i> sp.	0	0	0	0	5	2	0	40	1	0,3	0	12	1	0	0	4		
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	0	0	0	0	11	5	0	120	0,1	0,1	0	3	0	0	0	0		
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	0	0,05	0	0	3	2	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,1	0,08	0	3	24	9	0	155	2	1	0	42	0	0	0	0		
<i>Euchlanis incisa</i>	0,1	0,07	0	3	63	25	0	620	2	1	0	25	0	0	0	0		
<i>Euchlanis triquetra</i>	0,1	41,89	0	4	1	0,3	0	6	1	0,3	0	16	0	16,34	0	0		
<i>Filinia brachiata</i>	85	607,2	0	667	0	0	0	0	24	14	0	560	123	527,09	44	152		
<i>Filinia longiseta</i>	1476	2,52	0	14784	19	7	0	130	296	120	0	3840	4917	3,17	3648	7040	33	<0,01
<i>Hexarthra mira</i>	6	153,07	0	60	0	0	0	0	0,3	0,2	0	6	9	28,01	0	20		
<i>Keratella cochlearis</i>	827	563,4	0	6192	5	2	0	44	20	6	0	204	185	279,3	56	252		
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	3024	90,49	0	15264	7	7	0	200	157	53	0	1504	4395	0	3712	5312	34	<0,01
<i>Keratella quadrata</i>	474	0,2	0	3552	108	47	0	1178	57	39	0	2048	0	0	0	0		
<i>Keratella testudo</i>	1	0	0	10	521	232	0	5376	1	0,3	0	12	0	0	0	0		
<i>Keratella ticinensis</i>	0	0,31	0	0	52	23	0	568	0,1	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Lecane arcuata</i>	1	0	0	16	1	0,4	0	8	0,2	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Lecane arcula</i>	0	0	0	0	0,3	0,3	0	10	0,1	0,1	0	3	0	0,84	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Lecane bifurca</i>	0	1,85	0	0	4	2	0	50	0,1	0,1	0	4	1	0	0	4		
<i>Lecane bulla</i>	6	5,9	0	108	734	216	0	5888	26	9	0	310	0	9,28	0	0		
<i>Lecane closterocerca</i>	22	0	0	336	1801	471	59	12160	418	165	1	7260	49	0	24	80	63	<0,01
<i>Lecane curvicornis</i>	0	0,02	0	0	0,2	0,2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Lecane elsa</i>	0,03	0,18	0	1	12	6	0	136	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Lecane flexilis</i>	0	0,4	0	0	6	4	0	96	0,4	0,2	0	5	0	1,61	0	0		
<i>Lecane furcata</i>	1	5,57	0	14	56	16	0	400	5	2	0	75	3	21,41	0	8		
<i>Lecane hamata</i>	15	0,2	0	64	385	165	0	4527	139	34	0	1416	138	4,55	72	208		
<i>Lecane inermis</i>	0	0,29	0	0	111	87	0	2592	13	5	0	240	25	0	8	40		
<i>Lecane luna</i>	1	0,43	0	14	33	10	0	208	0,3	0,1	0	5	0	0,84	0	0		
<i>Lecane lunaris</i>	1	0,08	0	22	27	8	0	216	2	0,5	0	12	1	0	0	4		
<i>Lecane nana</i>	0,4	0	0	2	116	49	0	1120	0,5	0,2	0	8	0	0	0	0		
<i>Lecane opias</i>	0	0	0	0	0,3	0,3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Lecane perpusilla</i>	0	0,33	0	0	1	1	0	30	0,04	0,04	0	2	0	3,96	0	0		
<i>Lecane pyriformis</i>	1	0,52	0	8	11	4	0	108	5	2	0	64	9	0	4	28		
<i>Lecane quadridentata</i>	2	0	0	30	100	32	0	720	11	4	0	108	0	0	0	0		
<i>Lecane stenroosi</i>	0	0,31	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	4	0	0,89	0	0		
<i>Lecane tenuiseta</i>	1	0,05	0	16	12	8	0	248	1	1	0	18	2	0	0	4		
<i>Lecane ungulata</i>	0,1	0,54	0	2	30	14	0	400	0,3	0,2	0	8	0	3,96	0	0		
<i>Lepadella acuminata</i>	0,3	0	0	3	17	6	0	140	7	2	0	77	13	0	4	28		
<i>Lepadella elliptica</i>	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0	9	0	0	0	0		
<i>Lepadella heterodactyla</i>	0,2	0,1	0	6	1	1	0	16	2	1	0	36	0	0	0	0		
<i>Lepadella ovalis</i>	0,2	1,33	0	6	2	1	0	16	1	0,3	0	10	0	5,02	0	0		
<i>Lepadella patella</i>	5	0,21	0	62	740	302	36	9088	25	8	0	285	19	0	4	40		
<i>Lepadella quadricarinata</i>	1	0,07	0	6	370	78	7	1920	15	4	0	140	0	0,67	0	0		
<i>Lepadella rhomboides</i>	0	0,08	0	0	35	14	0	320	6	2	0	84	1	0	0	4		
<i>Lepadella triptera</i>	0,3	0,1	0	4	113	23	0	456	81	43	0	2060	0	0	0	0		
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	0,4	0,1	0	4	116	48	0	1120	13	4	0	132	0	0	0	0		
<i>Monommata</i> sp.	0,1	0	0	4	5	2	0	28	1	0,3	0	16	0	0	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Mytilina crassipes</i>	0	0,03	0	0	3	1	0	20	0,2	0,1	0	6	0	0	0	0		
<i>Mytilina mucronata</i>	0,1	0,13	0	2	53	25	0	600	3	2	0	68	0	0	0	0		
<i>Mytilina ventralis</i>	0,5	0	0	6	279	93	0	2304	63	27	0	1100	0	0	0	0		
<i>Notommata</i> sp.	0	0,03	0	0	4	2	0	40	0,3	0,1	0	5	0	0	0	0		
<i>Philodina</i> sp.	0,1	0,28	0	2	7	2	0	56	1	0,3	0	16	0	1,61	0	0		
<i>Platyias quadricornis</i>	0,1	0	0	4	25	15	0	432	1	0,3	0	10	5	0	0	8		
<i>Polyarthra major</i>	0	11,12	0	0	209	144	0	4160	1	0,3	0	12	0	0	0	0		
<i>Polyarthra minor</i>	26	4,68	0	648	235	189	0	5632	123	76	0	3552	0	0	0	0		
<i>Polyarthra longiremis</i>	14	14,26	0	212	23	12	0	340	110	56	0	2304	0	0	0	0		
<i>Polyarthra remata</i>	45	1490,08	0	672	159	91	0	2320	86	39	0	1728	0	1211,28	0	0		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	4651	0	0	33216	775	346	0	7280	325	116	0	4608	7872	0	4032	10368	23	<0,01
<i>Pompholyx complanata</i>	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0,5	0,3	0	18	0	0	0	0		
<i>Pompholyx sulcata</i>	15	0	0	114	0,2	0,1	0	4	7	2	0	50	0	0	0	0		
<i>Proales</i> sp.	0	530,06	0	0	0,4	0,3	0	6	0,4	0,2	0	8	0	329,25	0	0		
<i>Proalides tentaculatus</i>	1103	0	0	7936	2	1	0	40	610	283	0	11856	3072	0	2304	4608		
<i>Squatinella mutica</i>	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	4	0	1,37	0	0		
<i>Squatinella rostrum</i>	0,2	3,7	0	3	5	3	0	88	13	6	0	292	2	0	0	8		
<i>Synchaeta pectinata</i>	20	0	0	124	3	1	0	36	2	1	0	16	0	0	0	0		
<i>Taphrocampa annulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	5	0	0	0	0		
<i>Taphrocampa selenura</i>	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Testudinella elliptica</i>	0,3	0	0	6	12	6	0	128	2	1	0	32	0	0	0	0		
<i>Testudinella mucronata</i>	0	0,19	0	0	0,3	0,3	0	8	1	0,3	0	16	0	0	0	0		
<i>Testudinella patina</i>	1	0	0	10	104	20	0	344	26	10	0	316	0	0	0	0		
<i>Testudinella parva</i>	0	0	0	0	0,3	0,3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Testudinella truncata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0	0	0		
<i>Trichocerca brachyura</i>	0	7,25	0	0	1	1	0	15	0,5	0,5	0	24	0	0	0	0		
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	36	0	0	267	48	10	0	216	18	6	0	184	0	0	0	0		
<i>Trichocerca iernis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0	8	0	0	0	0		
<i>Trichocerca musculus</i>	0	0	0	0	0,2	0,2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Trichocerca myersi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	3	0	0	0	0		
<i>Trichocerca porcellus</i>	0	2,13	0	0	1	1	0	20	0	0	0	0	0	3,21	0	0		
<i>Trichocerca pusilla</i>	11	0,03	0	84	1	0,4	0	12	4	2	0	87	11	0	4	24		
<i>Trichocerca rattus</i>	0,1	319,17	0	2	5	1	0	24	4	2	0	77	0	173,05	0	0		
<i>Trichocerca similis</i>	1674	1,23	0	10944	22	17	0	490	186	61	0	2080	1877	4,13	1408	2496		
<i>Trichocerca stylata</i>	4	0,12	0	32	0	0	0	0	1	0,4	0	16	8	0,67	0	24		
<i>Trichocerca tenuior</i>	0,2	0	0	3	70	28	0	488	12	5	0	136	1	0	0	4		
<i>Trichocerca tigris</i>	0	0	0	0	1	1	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Trichocerca vernalis</i>	0	21,61	0	0	8	4	0	75	1	1	0	32	0	113,6	0	0		
<i>Trichocerca weberi</i>	4	0,51	0	28	202	61	0	1536	84	36	0	1728	274	0	80	816		
<i>Trichotria pocillum</i>	1		0	30	41	11	0	204	2	1	0	22	0		0	0		
Cladocera		0,02												0				
<i>Acroperus harpae</i>	0,03	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Alona affinis</i>	0	0	0	0	1	1	0	20	0,02	0,02	0	1	0	0	0	0		
<i>Alona guttata</i>	0	0,31	0	0	0,1	0,1	0	4	0,2	0,1	0	3	0	0	0	0		
<i>Alona rectangula</i>	1	0,03	0	18	52	20	0	390	1	0,4	0	12	0	0	0	0	18	<0,01
<i>Alonella excisa</i>	0,1	0	0	2	52	16	0	336	0,2	0,1	0	7	0	0	0	0	54	<0,01
<i>Alonella nana</i>	0	28,39	0	0	1	0,3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Bosmina longirostis</i>	140	0	0	1344	0	0	0	0	15	4	0	124	0	0	0	0	26	<0,01
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	0	2,6	0	0	1	0,4	0	10	0,1	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	13	0	0	88	0,03	0,03	0	1	28	8	0	280	0	0	0	0	13	>0,05
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	0	2,08	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	1	0	0	0	0		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	10	0	0	78	0,3	0,3	0	10	18	5	0	142	0	0	0	0	8	>0,05
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,04	0	2	0	0	0	0		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	11	5	0	152	0	0	0	0		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0	0	0		
<i>Chydorus gibbus</i>	0,3	0,44	0	8	11	3	0	49	6	3	0	96	0	0	0	0		
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	2,17	0	25	30	9	0	150	10	4	0	148	0	0	0	0	25	<0,01
<i>Daphnia cucullata</i>	11	0,03	0	76	0	0	0	0	1	0,3	0	11	0	0	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Daphnia cucullata</i> ♂	0,1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Daphnia curvirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0	0	0		
<i>Daphnia galeata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0	16	0	0	0	0		
<i>Daphnia galeata</i> ♂	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	3	0	0	0	0		
<i>Daphnia pulex</i>	1	0	0	6	0,03	0,03	0	1	1	0,3	0	12	0	0	0	0		
<i>Daphnia pulex</i> ♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Pleuroxus aduncus</i>	0,2	0,1	0	4	5	2	0	38	1	1	0	28	0	0	0	0		
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0,2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Scapholeberis rammneri</i>	0	0	0	0	0,03	0,03	0	1	7	2	0	76	0	0	0	0		
<i>Sida crystallina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	5	0	0	0	0		
<i>Simocephalus exspinosus</i>	0	0,07	0	0	1	1	0	12	2	1	0	20	0	0	0	0		
<i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	0	0	4	1	0	38	2	1	0	32	0	0	0	0		
<i>Tretocephala ambigua</i>	0		0	0	0,3	0,3	0	8	0	0	0	0	0		0	0		
Copepoda																		
Nauplius	169	17,29	4	528	726	201	35	3904	189	29	0	1280	15	3	8	24	19	<0,01
Kopepodit	99	17,04	0	512	289	77	2	1984	59	12	0	540	3	1,23	0	8	25	<0,01
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0	20	0,2	0,1	0	5	0	0	0	0		
<i>Acanthocyclops robustus</i>	0	0	0	0	0,3	0,3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	0	0	0	0	1	1	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	0	0	0	0	7	4	0	90	0,5	0,5	0	24	0	0	0	0		
<i>Cyclops lacustris</i>	8	1,77	0	60	0	0	0	0	6	1	0	33	0	0	0	0		
<i>Diacyclops</i> sp.	0	0	0	0	1	0,5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	0	0	0	0	0,03	0,03	0	1	0,2	0,1	0	4	0	0	0	0		
<i>Eucyclops macrurus</i>	0	0	0	0	0,4	0,3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0,3	0,14	0	8	56	22	0	390	2	1	0	32	0	0	0	0		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	2	0,86	0	50	0	0	0	0	0,2	0,2	0	8	1	0,67	0	4	3	>0,05
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	0	0,07	0	0	3	1	0	32	2	1	0	33	0	0	0	0	6,7	>0,05
<i>Harpacticoida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,2	0	8	0	0	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Macrocyclops albidus</i>	0	0	0	0	0,3	0,2	0	5	0,2	0,2	0	8	0	0	0	0		
<i>Macrocyclops fuscus</i>	0	0	0	0	0,3	0,3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Megacyclops viridis</i>	0,3	0,09	0	4	18	6	0	112	1	0,3	0	10	0	0	0	0		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3	1,24	0	73	4	2	0	40	1	0,5	0	20	0	0	0	0		
<i>Microcyclops varicans</i>	0	0	0	0	4	4	0	114	0,3	0,2	0	8	0	0	0	0		
<i>Paracyclops affinis</i>	0	0	0	0	2	1	0	30	1	0,3	0	12	0	0	0	0		
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	0,1	0,04	0	2	9	5	0	126	1	0,3	0	12	0	0	0	0		
<i>Thermocyclops dybowski</i>	0	0	0	0	7	4	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	0	0	0	0	0,3	0,2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0		
Całkowita liczba gatunków:																		
<i>Rotifera</i>		75				98				106				40				
<i>Cladocera</i>		12				16				21				0				
<i>Copepoda</i>		6				17				14				1				

Załącznik 3. Wartości testu porównań wielokrotnych dla gatunków dominujących w otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidach (Elod, n=30), helofitach (Helo, n=52) i nymfeidach (Nymf, n=6): Rot – *Rotifera*, Clad – *Cladocera*, Cope – *Copepoda*

		z				p			
		Toń	Elod	Helo	Nymf	Toń	Elod	Helo	Nymf
Rotifera									
<i>Anuraeopsis fissa</i>	Toń		0,54	2,54	2,15		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	0,54		1,95	2,48	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	2,54	1,95		3,60	>0,05	>0,05		<0,01
	Nymf	2,15	2,48	3,60		>0,05	>0,05	<0,01	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	Toń		4,20	1,55	2,59		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	4,20		3,21	5,04	<0,01		<0,01	<0,01
	Helo	1,55	3,21		3,53	>0,05	<0,01		<0,01
	Nymf	2,59	5,04	3,53		>0,05	<0,01	<0,01	
<i>Filinia longiseta</i>	Toń		3,10	3,12	2,33		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	3,10		0,38	4,15	<0,01		>0,05	<0,01
	Helo	3,12	0,38		4,10	<0,01	>0,05		<0,01
	Nymf	2,33	4,15	4,10		>0,05	<0,01	<0,01	
<i>Keratella cochlearis f. tecta</i>	Toń		3,13	1,78	2,40		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	3,13		1,76	4,23	<0,01		>0,05	<0,01
	Helo	1,78	1,76		3,45	>0,05	>0,05		<0,01
	Nymf	2,40	4,23	3,45		>0,05	<0,01	<0,01	
<i>Lecane closterocerca</i>	Toń		7,85	3,59	2,07		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	7,85		5,31	2,49	<0,01		<0,01	>0,05
	Helo	3,59	5,31		0,23	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	2,07	2,49	0,23		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	Toń		2,19	3,13	1,40		>0,05	<0,05	>0,05
	Elo	2,19		0,66	2,68	>0,05		>0,05	<0,05
	Helo	3,13	0,66		3,14	<0,05	>0,05		<0,05
	Nymf	1,40	2,68	3,14		>0,05	<0,05	<0,05	
Cladocera									
<i>Alona rectangula</i>	Toń		2,82	1,12	0,15		<0,05	>0,05	>0,05
	Elo	2,82		2,08	1,79	<0,05		>0,05	>0,05
	Helo	1,12	2,08		0,75	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,15	1,79	0,75		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Alonella excisa</i>	Toń		4,07	0,04	0,11		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	4,07		4,60	2,49	<0,01		<0,01	<0,01
	Helo	0,04	4,60		0,14	>0,05	<0,01		>0,05
	Nymf	0,11	2,49	0,14		>0,05	<0,01	>0,05	
<i>Bosmina longirostris</i>	Toń		3,17	0,24	1,84		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	3,17		3,86	0,00	<0,01		<0,01	>0,05
	Helo	0,24	3,86		2,05	>0,05	<0,01		>0,05
	Nymf	1,84	0,00	2,05		>0,05	>0,05	>0,05	

		z				p			
		Toñ	Elod	Helo	Nymf	Toñ	Elod	Helo	Nymf
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	Toñ		1,43	0,76	0,93		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	1,43		2,39	0,10	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	0,76	2,39		1,37	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,93	0,10	1,37		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	Toñ		1,15	0,35	0,78		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	1,15		1,67	0,11	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	0,35	1,67		1,00	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,78	0,11	1,00		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Chydorus sphaericus</i>	Toñ		4,00	2,03	0,36		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	4,00		2,51	2,69	<0,01		>0,05	<0,05
	Helo	2,03	2,51		1,46	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,36	2,69	1,46		>0,05	<0,05	>0,05	
<i>Copepoda</i>									
Nauplius	Toñ		2,65	0,16	2,45		<0,05	>0,05	>0,05
	Elo	2,65		2,86	4,00	<0,05		<0,05	<0,01
	Helo	0,16	2,86		2,64	>0,05	<0,05		>0,05
	Nymf	2,45	4,00	2,64		>0,05	<0,01	>0,05	
Kopepodit	Toñ		4,08	1,18	1,43		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	4,08		3,46	3,81	<0,01		<0,01	<0,01
	Helo	1,18	3,46		2,12	>0,05	<0,01		>0,05
	Nymf	1,43	3,81	2,12		>0,05	<0,01	>0,05	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	Toñ		0,47	0,02	0,37		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	0,47		0,56	0,64	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	0,02	0,56		0,37	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,37	0,64	0,37		>0,05	>0,05	>0,05	

Zał. 4. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu w całym materiale badawczym w obrębie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidach (Elo, n=30), helofitach (Helo, n=52) i nymfeidach (Nymf, n=6): Rot – *Rotifera*, Clad – *Cladocera*, Cope – *Copepoda*, Cope mlod – młodociane *Copepoda*, Cope adult – dorosłe *Copepoda*. N – bogactwo gatunkowe, n – liczebność (os. L⁻¹), H' – wskaźnik Shannona, D – wskaźnik różnorodności Simpsona, α – wskaźnik Fishera, Ev H' – wskaźnik Pielou, Ev D – wskaźnik równocенności Simpsona, E var – wskaźnik Smitha i Wilsona

		z				P			
		Toń	Elo	Helo	Nymf	Toń	Elo	Helo	Nymf
NRot	Toń		7,81	4,88	2,88		<0,01	<0,01	<0,05
	Elo	7,81		3,97	1,66	<0,01		<0,01	>0,05
	Helo	4,88	3,97		0,38	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	2,88	1,66	0,38		<0,05	>0,05	>0,05	
NClad	Toń		3,34	3,57	1,63		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	3,34		0,20	3,58	<0,01		>0,05	<0,01
	Helo	3,57	0,20		3,61	<0,01	>0,05		<0,01
	Nymf	1,63	3,58	3,61		>0,05	<0,01	<0,01	
NCope	Toń		4,84	3,29	0,76		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	4,84		2,18	3,58	<0,01		>0,05	<0,01
	Helo	3,29	2,18		2,56	<0,01	>0,05		>0,05
	Nymf	0,76	3,58	2,56		>0,05	<0,01	>0,05	
nRot	Toń		1,00	0,00	0,13		>0,05	<0,01	>0,05
	Elo	1,00		0,00	0,28	>0,05		<0,01	>0,05
	Helo	0,00	0,00		0,00	<0,01	<0,01		<0,01
	Nymf	0,13	0,28	0,00		>0,05	>0,05	<0,01	
nClad	Toń		1,97	2,18	3,56		<0,01	>0,05	<0,01
	Elo	1,97		1,85	4,05	>0,05		>0,05	<0,01
	Helo	2,18	1,85		3,22	>0,05	>0,05		<0,01
	Nymf	3,56	4,05	3,22		<0,01	<0,01	<0,01	
nCope mlod	Toń		2,87	0,17	2,41		<0,05	>0,05	>0,05
	Elo	2,87		3,10	4,09	<0,05		<0,05	<0,01
	Helo	0,17	3,10		2,60	>0,05	<0,05		>0,05
	Nymf	2,41	4,09	2,60		>0,05	<0,01	>0,05	
nCope imago	Toń		4,69	2,33	1,12		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	4,69		2,99	3,86	<0,01		<0,05	<0,01
	Helo	2,33	2,99		2,42	>0,05	<0,05		>0,05
	Nymf	1,12	3,86	2,42		>0,05	<0,01	>0,05	
H'Rot	Toń		7,67	4,93	2,69		<0,01	<0,01	<0,05
	Elo	7,67		3,76	1,77	<0,01		<0,01	>0,05
	Helo	4,93	3,76		0,15	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	2,69	1,77	0,15		<0,05	>0,05	>0,05	
H'Clad	Toń		3,41	3,33	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	3,41		0,52	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,33	0,52		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-	-	-	-	-	-
H'Cope	Toń		3,43	1,23	0,68		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	3,43		2,66	2,67	<0,01		<0,05	<0,05
	Helo	1,23	2,66		1,37	>0,05	<0,05		>0,05
	Nymf	0,68	2,67	1,37		>0,05	<0,05	>0,05	
D Rot	Toń		6,73	3,78	3,80		<0,01	<0,01	<0,01
	Elo	6,73		3,85	0,10	<0,01		<0,01	>0,05
	Helo	3,78	3,85		1,93	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	3,80	0,10	1,93		<0,01	>0,05	>0,05	

		z				p			
		Toń	Elo	Helo	Nymf	Toń	Elo	Helo	Nymf
D Clad	Toń		3,76	3,53	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	3,76		0,71	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,53	0,71		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
D Cope	Toń		2,60	3,92	1,29		>0,05	<0,01	>0,05
	Elo	2,60		1,00	2,80	>0,05		>0,05	<0,05
	Helo	3,92	1,00		3,44	<0,01	>0,05		<0,01
	Nymf	1,29	2,80	3,44		>0,05	<0,05	<0,01	
α Rot	Toń		6,45	7,49	1,02		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	6,45		0,22	2,73	<0,01		>0,05	<0,05
	Helo	7,49	0,22		2,96	<0,01	>0,05		<0,05
	Nymf	1,02	2,73	2,96		>0,05	<0,05	<0,05	
α Clad	Toń		2,92	3,95	-		<0,05	<0,01	-
	Elo	2,92		0,67	-	<0,05		>0,05	-
	Helo	3,95	0,67		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
α Cope	Toń		3,20	2,30	0,34		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	3,20		1,32	2,20	<0,01		>0,05	>0,05
	Helo	2,30	1,32		1,59	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,34	2,20	1,59		>0,05	>0,05	>0,05	
Ev H' Rot	Toń		6,46	4,67	2,28		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	6,46		2,64	1,47	<0,01		<0,05	>0,05
	Helo	4,67	2,64		0,12	<0,01	<0,05		>0,05
	Nymf	2,28	1,47	0,12		>0,05	>0,05	>0,05	
Ev H' Clad	Toń		3,76	3,60	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	3,76		0,66	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,60	0,66		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Ev H' Cope	Toń		3,25	1,18	-		<0,01	>0,05	-
	Elo	3,25		2,51	-	<0,01		<0,05	-
	Helo	1,18	2,51		-	>0,05	<0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Ev D Rot	Toń		7,81	4,88	2,88		<0,01	<0,01	<0,05
	Elo	7,81		3,97	1,66	<0,01		<0,01	>0,05
	Helo	4,88	3,97		0,38	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	2,88	1,66	0,38		<0,05	>0,05	>0,05	
Ev D Clad	Toń		3,87	2,82	-		<0,01	<0,05	-
	Elo	3,87		1,57	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	2,82	1,57		-	<0,05	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Ev D Cope	Toń		2,04	0,21	-		>0,05	>0,05	-
	Elo	2,04		2,12	-	>0,05		>0,05	-
	Helo	0,21	2,12		-	>0,05	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Evar Rot	Toń		4,66	6,08	0,96		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	4,66		0,84	3,68	<0,01		>0,05	<0,01
	Helo	6,08	0,84		4,26	<0,01	>0,05		<0,01
	Nymf	0,96	3,68	4,26		>0,05	<0,01	<0,01	
Evar Clad	Toń		4,23	3,46	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	4,23		1,32	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,46	1,32		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Evar Cope	Toń		3,28	1,3	-		<0,01	>0,05	-
	Elo	3,28		2,43	-	<0,01		<0,05	-
	Helo	1,3	2,43		-	>0,05	<0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	

– obliczenia nie mogły zostać wykonane

Załącznik 5. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów w próbach pobranych pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w poszczególnych siedliskach stawów zarybionych (n=100) i bezrybnych (n=18) (Toń – otwarta toń wodna, Elod – elodeidy, Helo – helofity, Nymf – nymfeidy)

	Stawy Rybne									Stawy bezrybne				
	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]	Elod		Helo		F [%]
	W	R	W	R	W	R	W	R		W	R			
Rotifera														
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>		+		+	+				37,5		+			25
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+		75
<i>Asplanchna herrickii</i>				+					12,5					0
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	+		+	+			62,5		+			25
<i>Bdelloidea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+			50
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+			+	+	+	+	75		+			25
<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+				+			37,5					0
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Brachionus urceolaris</i>					+				12,5	+	+			50
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>					+	+			25			+	+	50
<i>Cephalodella forficata</i>					+	+			25					0
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Cephalodella gigantea</i>		+		+					25					0
<i>Cephalodella globata</i>					+				12,5					0
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+		+	+	+	+		+	75	+				25
<i>Cephalodella sterea</i>						+			12,5					0
<i>Cephalodella tenuiseta</i>									0	+	+			50
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Colurella adriatica</i>		+	+	+	+	+			62,5					0
<i>Colurella colurus</i>	+	+	+	+	+	+			75		+			25
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	+	+	+	+	+		87,5	+	+	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Conochilus unicornis</i>	+	+	+		+	+			62,5		+			25
<i>Dicranophorus</i> sp.			+	+					25		+	+	+	75
<i>Dissotrocha</i> sp.						+			12,5					0
<i>Dipleuchlanis propatula</i>									0		+	+	+	75
<i>Elosa spinifera</i>				+					12,5					0
<i>Encentrum</i> sp.			+	+	+	+	+		62,5	+	+		+	75
<i>Eosphora ehrenbergi</i>			+						12,5	+	+		+	75
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>			+						12,5		+			25

	Stawy Rybne									Stawy bezrybne				
	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]	Elod		Helo		F [%]
	W	R	W	R	W	R	W	R		W	R	W	R	
<i>Euchlanis dilatata</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+		+	75
<i>Euchlanis incisa</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+	+	100
<i>Euchlanis triquetra</i>		+	+	+		+			50					0
<i>Filinia brachiata</i>	+	+			+	+	+	+	75					0
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100		+			25
<i>Hexarthra mira</i>	+	+			+	+	+	+	75					0
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+			50
<i>Keratella cochlearis f. tecta</i>	+	+			+	+	+	+	75		+	+		50
<i>Keratella quadrata</i>	+	+	+	+	+	+			75			+		25
<i>Keratella testudo</i>	+	+			+	+			50	+	+			50
<i>Keratella ticinensis</i>						+			12,5	+	+		+	75
<i>Lecane arcuata</i>		+	+	+	+	+			62,5					0
<i>Lecane arcula</i>						+			12,5		+			25
<i>Lecane bifurca</i>				+		+	+	+	50	+	+	+		75
<i>Lecane bulla</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Lecane curvicornis</i>									0		+			25
<i>Lecane elsa</i>	+								12,5	+	+			50
<i>Lecane flexilis</i>			+	+	+	+			50	+	+		+	75
<i>Lecane furcata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Lecane hamata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Lecane inermis</i>			+		+	+	+	+	62,5	+	+	+	+	100
<i>Lecane luna</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+		+	75
<i>Lecane lunaris</i>	+	+	+	+	+	+		+	87,5	+	+	+	+	100
<i>Lecane nana</i>	+	+	+		+	+			62,5	+	+	+	+	100
<i>Lecane opias</i>									0		+			25
<i>Lecane perpusilla</i>				+	+				25					0
<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Lecane stenroosi</i>						+			12,5					0
<i>Lecane tenuiseta</i>		+	+	+	+	+	+	+	87,5	+	+	+	+	100
<i>Lecane ungulata</i>		+	+	+		+			50	+	+	+	+	100
<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Lepadella elliptica</i>						+			12,5					0
<i>Lepadella heterodactyla</i>		+							12,5	+	+	+	+	100
<i>Lepadella ovalis</i>		+	+	+	+	+			62,5	+		+	+	75
<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Lepadella rhomboides</i>			+	+	+	+		+	62,5	+	+	+	+	100
<i>Lepadella triptera</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Monommata sp.</i>	+		+	+	+	+			62,5	+	+	+		75
<i>Mytilina crassipes</i>				+					12,5	+	+	+	+	100

	Stawy Rybne									Stawy bezrybne				
	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]	Elod		Helo		F [%]
	W	R	W	R	W	R	W	R		W	R	W	R	
<i>Mytilina mucronata</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+	+	100
<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Notommata</i> sp.				+		+			25	+	+	+	+	100
<i>Philodina</i> sp.		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+		75
<i>Platytas quadricornis</i>	+			+	+	+	+	+	75	+	+	+	+	100
<i>Polyarthra major</i>			+		+	+			37,5	+	+			50
<i>Polyarthra minor</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+	+	100
<i>Polyarthra longiremis</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+			50
<i>Polyarthra remata</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+	+	100
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Pompholyx complanata</i>					+	+			25					0
<i>Pompholyx sulcata</i>	+	+	+		+	+			62,5					0
<i>Proales</i> sp.			+	+	+	+			50					0
<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100		+			25
<i>Squatinella mutica</i>					+				12,5			+		25
<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+			50
<i>Taphrocampa annulosa</i>					+	+			25					0
<i>Taphrocampa selenura</i>						+			12,5					0
<i>Testudinella elliptica</i>		+	+	+	+	+			62,5	+		+	+	75
<i>Testudinella mucronata</i>				+	+	+			37,5					0
<i>Testudinella patina</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100
<i>Testudinella parva</i>			+						12,5					0
<i>Testudinella truncata</i>						+			12,5					0
<i>Trichocerca brachyura</i>				+	+				25	+				25
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+		+	75
<i>Trichocerca iernis</i>					+				12,5					0
<i>Trichocerca musculus</i>				+					12,5					0
<i>Trichocerca myersi</i>						+			12,5					0
<i>Trichocerca porcellus</i>				+					12,5					0
<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	+		+	+	+	+	87,5					0
<i>Trichocerca rattus</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+	+	100
<i>Trichocerca similis</i>	+	+			+	+	+	+	75	+	+	+		75
<i>Trichocerca stylata</i>	+	+			+	+	+	+	75					0
<i>Trichocerca tenuior</i>		+	+	+	+	+		+	75	+				25
<i>Trichocerca tigris</i>				+					12,5					0
<i>Trichocerca vernalis</i>			+	+	+				37,5		+			25
<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Trichotria pocillum</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+	+	100
Cladocera														
<i>Acroperus harpae</i>		+							12,5					0
<i>Alona affinis</i>				+		+			25					0
<i>Alona guttata</i>			+		+	+			37,5					0

	Stawy Rybne										Stawy bezrybne				
	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]	Elod		Helo		F [%]	
	W	R	W	R	W	R	W	R		W	R	W	R		
<i>Alona rectangula</i>		+	+	+	+	+			62,5					0	
<i>Alonella excisa</i>	+		+	+	+	+			62,5	+	+			50	
<i>Alonella nana</i>			+	+					25					0	
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+			+	+			50					0	
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>				+	+	+			37,5	+				25	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	+		+	+			62,5					0	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+		+	+	+			62,5					0	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>					+	+			25					0	
<i>Chydorus gibbus</i>		+	+	+	+	+			62,5		+			25	
<i>Chydorus sphaericus</i>		+	+	+	+	+			62,5	+	+	+		75	
<i>Daphnia cucullata</i>	+	+			+	+			50					0	
<i>Daphnia curvirostris</i>					+				12,5					0	
<i>Daphnia galeata</i>					+	+			25					0	
<i>Daphnia pulex</i>	+	+	+		+	+			62,5					0	
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>						+			12,5					0	
<i>Pleuroxus aduncus</i>		+	+	+	+	+			62,5		+			25	
<i>Scapholeberis mucronata</i>		+							12,5					0	
<i>Scapholeberis rammeri</i>			+		+	+			37,5					0	
<i>Sida crystallina</i>									0				+	25	
<i>Simocephalus exspinosus</i>			+	+		+			37,5	+	+	+	+	100	
<i>Simocephalus vetulus</i>			+	+	+	+			50	+	+	+	+	100	
<i>Tretocephala ambigua</i>									0	+				25	
Copepoda															
Nauplius	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100	
Kopepodit	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100	
<i>Acanthocyclops robustus</i>			+						12,5					0	
<i>Acanthocyclops vernalis</i>				+					12,5					0	
<i>Cryptocyclops bicolor</i>				+					12,5	+		+		50	
<i>Cyclops lacustris</i>	+	+			+	+			50					0	
<i>Diacyclops sp.</i>				+					12,5					0	
<i>Ectocyclops phaleratus</i>			+		+	+			37,5					0	
<i>Eucyclops macrurus</i>			+	+					25					0	
<i>Eucyclops serrulatus</i>		+		+	+	+			50	+	+	+	+	100	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		+			+	+		+	50					0	
<i>Eudiaptomus graciloides</i>			+	+	+	+			50					0	
<i>Harpacticoida</i>					+	+			25			+	+	50	
<i>Macrocyclus albidus</i>				+					12,5		+	+		50	
<i>Macrocyclus fuscus</i>									0		+			25	
<i>Megacyclus viridis</i>	+	+	+	+	+	+			75	+	+	+	+	100	
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	+	+		+			50		+	+		50	
<i>Microcyclops varicans</i>			+	+	+	+			50	+	+	+	+	100	
<i>Paracyclops affinis</i>			+	+	+	+			50	+	+	+	+	100	
<i>Paracyclops fimbriatus</i>		+		+	+	+			50	+	+	+	+	100	

	Stawy Rybne									Stawy bezrybne				
	Toń		Elod		Helo		Nymf		F [%]	Elod		Helo		F [%]
	W	R	W	R	W	R	W	R		W	R			
<i>Thermocyclops dybowski</i>			+						12,5	+	+			50
<i>Thermocyclops oithonoides</i>				+					12,5	+				25

Zał. 6. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów (os. L⁻¹) wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione (n=100) i bezrybne (n=18)

	Stawy rybne				Stawy bezrybne				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	3103	508,81	0	21504	2198	296,07	0	8800	836	-0,5	>0,05
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,1	0,00	0	5	0,3	0,00	0	5			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	4	0,00	0	130	3	0,00	0	18			
<i>Asplanchna herrickii</i>	0,1	0,04	0	5	0	0,00	0	0			
<i>Asplanchna priodonta</i>	2	0,93	0	120	1	0,27	0	9			
<i>Bdelloidea</i>	101	0,30	0	1202	1859	9,55	220	8406			
<i>Brachionus angularis</i>	111	14,02	0	848	1	0,94	0	10			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	648	186,85	0	8064	5	1,68	0	80			
<i>Brachionus diversicornis</i>	2	0,59	0	52	0	0,00	0	0			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	78	17,92	0	1696	277	72,36	0	1520			
<i>Brachionus urceolaris</i>	0,1	0,06	0	6	3	0,99	0	27			
<i>Cephalodella auriculata</i>	13	2,98	0	288	10	2,98	0	136			
<i>Cephalodella carina</i>	15	2,93	0	208	274	93,88	0	3520			
<i>Cephalodella catellina</i>	10	2,60	0	234	462	162,89	0	5904			
<i>Cephalodella exigua</i>	3	1,37	0	128	16	4,49	0	150			
<i>Cephalodella forficata</i>	0,1	0,03	0	4	0	0,23	0	0			
<i>Cephalodella gibba</i>	4	0,65	0	44	146	76,43	0	1984			
<i>Cephalodella gibboides</i>	6	1,60	0	150	64	24,19	0	360			
<i>Cephalodella gigantea</i>	3	1,44	0	160	0	0,10	0	0			
<i>Cephalodella globata</i>	0,3	0,22	0	28	0	0,55	0	0			
<i>Cephalodella megalcephala</i>	5	0,87	0	51	3	4,61	0	56			
<i>Cephalodella sterea</i>	0,1	0,03	0	4	0	1,17	0	0			
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	0	0,00	0	0	1	0,44	0	20			
<i>Cephalodella ventripes</i>	146	28,86	0	1869	219	51,96	12	896			
<i>Collotheca</i> sp.	91	23,74	0	1472	13	8,39	0	60			
<i>Colurella adriatica</i>	1	0,30	0	32	0	1,73	0	0			
<i>Colurella colurus</i>	5	1,17	0	124	0,3	0,17	0	5			
<i>Colurella obtusa</i>	13	2,94	0	220	34	8,42	0	130			
<i>Colurella uncinata</i>	274	46,21	0	3320	1620	449,07	24	16256			
<i>Conochilus unicornis</i>	2	0,36	0	28	0,4	0,17	0	8			
<i>Dicranophorus</i> sp.	0,1	0,04	0	5	1	0,26	0	5			
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	0	0,00	0	0	6	0,96	0	24			
<i>Dissotrocha</i> sp.	0,01	0,01	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Elosa spinifera</i>	1	0,47	0	50	0	1,01	0	0			
<i>Encentrum</i> sp.	1	0,20	0	16	6	1,95	0	40			
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	1	0,56	0	72	14	7,63	0	120			
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	1	0,33	0	40	1	0,42	0	20			
<i>Euchlanis dilatata</i>	2	0,58	0	50	37	19,77	0	155			
<i>Euchlanis incisa</i>	5	1,91	0	205	84	39,89	0	620			

	Stawy rybne				Stawy bezrybne				U	Z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Euchlanis triquetra</i>	1	0,16	0	16	0	3,63	0	0			
<i>Filinia brachiata</i>	45	22,00	0	667	0	0,00	0	0			
<i>Filinia longiseta</i>	884	329,27	0	14784	9	2,74	0	130	549	2,6	<0,01
<i>Hexarthra mira</i>	3	1,35	0	60	0	0,00	0	0			
<i>Keratella cochlearis</i>	262	76,54	0	6192	3	0,67	0	30			
<i>Keratella cochlearis f. tecta</i>	1224	309,52	0	15264	12	4,16	0	200	673	2,1	<0,05
<i>Keratella quadrata</i>	200	45,63	0	3552	0,2	0,08	0	4			
<i>Keratella testudo</i>	1	0,14	0	12	868	148,46	0	5376			
<i>Keratella ticinensis</i>	0,02	0,02	0	2	86	14,61	0	568			
<i>Lecane arcuata</i>	0,5	0,17	0	16	0	0,32	0	0			
<i>Lecane arcula</i>	0,03	0,02	0	3	1	0,21	0	10			
<i>Lecane bifurca</i>	0,2	0,07	0	7	7	1,32	0	50			
<i>Lecane bulla</i>	81	17,40	0	1200	858	248,26	0	5888			
<i>Lecane closteroerca</i>	208	39,84	0	3136	3126	401,03	192	12160	71	-6,2	<0,01
<i>Lecane curvicornis</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,10	0	5			
<i>Lecane elsa</i>	0,01	0,01	0	1	19	3,65	0	136			
<i>Lecane flexilis</i>	0,4	0,18	0	20	9	2,25	0	96			
<i>Lecane furcata</i>	5	1,73	0	170	83	25,47	0	400			
<i>Lecane hamata</i>	57	7,78	0	576	804	102,35	48	4527			
<i>Lecane inermis</i>	34	20,16	0	2592	47	7,46	0	240			
<i>Lecane luna</i>	2	0,51	0	35	46	30,63	0	208			
<i>Lecane lunaris</i>	4	0,80	0	56	30	20,90	0	216			
<i>Lecane nana</i>	0,3	0,05	0	4	194	31,27	0	1120			
<i>Lecane opias</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,17	0	8			
<i>Lecane perpusilla</i>	0,3	0,23	0	30	0	0,00	0	0			
<i>Lecane pyriformis</i>	3	0,41	0	30	24	2,93	0	108			
<i>Lecane quadridentata</i>	26	8,03	0	720	60	45,34	0	190			
<i>Lecane stenroosi</i>	0,1	0,03	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Lecane tenuiseta</i>	3	1,91	0	248	10	1,73	0	40			
<i>Lecane ungulata</i>	1	0,45	0	45	44	16,93	0	400			
<i>Lepadella acuminata</i>	9	1,74	0	140	4	1,10	0	30			
<i>Lepadella elliptica</i>	0,1	0,07	0	9	0	0,00	0	0			
<i>Lepadella heterodactyla</i>	0,1	0,10	0	6	9	1,20	0	36			
<i>Lepadella ovalis</i>	1	0,16	0	16	2	0,35	0	10			
<i>Lepadella patella</i>	52	8,67	0	520	1033	343,71	99	9088			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	34	7,70	0	648	473	135,86	45	1920			
<i>Lepadella rhomboides</i>	3	1,02	0	122	61	8,91	0	320			
<i>Lepadella triptera</i>	16	4,78	0	456	337	88,44	10	2060			
<i>Lophocharis oxystemoon</i>	28	11,54	0	1120	78	7,85	0	256			
<i>Monommata sp.</i>	1	0,34	0	28	5	2,50	0	27			
<i>Mytilina crassipes</i>	1	0,23	0	20	2	0,67	0	16			
<i>Mytilina mucronata</i>	1	0,25	0	30	94	15,82	0	600			
<i>Mytilina ventralis</i>	17	5,98	0	576	557	62,56	0	2304			
<i>Notommata sp.</i>	0,1	0,08	0	10	7	5,63	0	40			
<i>Philodina sp.</i>	1	0,30	0	21	7	9,55	0	56			
<i>Platyias quadricornis</i>	1	0,20	0	10	42	9,53	0	432			
<i>Polyarthra major</i>	0,4	0,13	0	12	348	90,69	0	4160			

	Stawy rybne				Stawy bezrybne				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Polyarthra minor</i>	74	31,42	0	3552	385	118,41	0	5632			
<i>Polyarthra longiremis</i>	63	23,12	0	2304	32	7,75	0	340			
<i>Polyarthra remata</i>	61	17,25	0	1728	250	57,80	0	2320			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	1998	847,03	0	33216	1267	221,75	0	7280	765	1	>0,05
<i>Pompholyx complanata</i>	0,3	0,14	0	18	0	0,00	0	0			
<i>Pompholyx sulcata</i>	8	1,49	0	114	0	0,00	0	0			
<i>Proales</i> sp.	0,3	0,11	0	8	0	0,40	0	0			
<i>Proalides tentaculatus</i>	828	313,61	0	11856	3	0,89	0	40			
<i>Squatinella mutica</i>	0,02	0,02	0	2	0,2	0,32	0	4			
<i>Squatinella rostrum</i>	1	0,17	0	10	44	11,03	0	292			
<i>Synchaeta pectinata</i>	7	1,73	0	124	3	2,74	0	36			
<i>Taphrocampa annulosa</i>	0,1	0,04	0	5	0	0,22	0	0			
<i>Taphrocampa selenura</i>	0,04	0,03	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Testudinella elliptica</i>	5	1,39	0	128	2	0,31	0	12			
<i>Testudinella mucronata</i>	0,4	0,15	0	16	0	0,17	0	0			
<i>Testudinella patina</i>	8	1,62	0	112	207	25,45	50	344			
<i>Testudinella parva</i>	0,1	0,08	0	10	0	0,00	0	0			
<i>Testudinella truncata</i>	0,02	0,02	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca brachyura</i>	0,3	0,20	0	24	1	0,31	0	15			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	27	4,29	0	267	44	6,33	0	216			
<i>Trichocerca iernis</i>	0,1	0,06	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca musculus</i>	0,1	0,04	0	5	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca myersi</i>	0,03	0,02	0	3	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca porcellus</i>	0,3	0,17	0	20	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca pusilla</i>	6	1,29	0	87	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca rattus</i>	3	0,68	0	77	6	1,08	0	24			
<i>Trichocerca similis</i>	696	173,41	0	10944	38	10,52	0	490			
<i>Trichocerca stylata</i>	2	0,68	0	32	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca tenuior</i>	28	7,11	0	488	0,3	1,38	0	5			
<i>Trichocerca tigris</i>	0,2	0,15	0	20	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca vernalis</i>	2	0,75	0	75	4	2,89	0	72			
<i>Trichocerca weberi</i>	59	18,48	0	1728	356	74,82	36	1536			
<i>Trichotria pocillum</i>	9	2,55	0	204	25	6,16	0	117			
Cladocera											
<i>Acroperus harpae</i>	0,01	0,01	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Alona affinis</i>	0,2	0,15	0	20	0	0,13	0	0			
<i>Alona guttata</i>	0,1	0,04	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Alona rectangula</i>	16	5,01	0	390	0	0,54	0	0	675	2,3	<0,05
<i>Alonella excisa</i>	3	0,97	0	80	69	10,71	0	336	696	-2,2	<0,05
<i>Alonella nana</i>	0,2	0,07	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Bosmina longirostris</i>	48	13,16	0	1344	0	0,10	0	0	531	2,8	<0,01
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	0,2	0,09	0	10	0,4	0,22	0	8			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	19	3,62	0	280	0	0,13	0	0	666	2,4	<0,05
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	0,02	0,01	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	12	2,42	0	142	0	0,08	0	0			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	0,03	0,02	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	6	2,06	0	152	0	0,00	0	0			

	Stawy rybne				Stawy bezrybne				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	0,02	0,02	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Chydorus gibbus</i>	7	1,31	0	96	1	0,26	0	8			
<i>Chydorus sphaericus</i>	14	2,69	0	150	3	0,74	0	18			
<i>Daphnia cucullata</i>	4	1,01	0	76	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia cucullata</i> ♂	0,02	0,02	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia curvirostris</i>	0,02	0,02	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia galeata</i>	1	0,20	0	16	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia galeata</i> ♂	0,1	0,03	0	3	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia pulex</i>	0,5	0,13	0	12	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia pulex</i> ♂	0,1	0,04	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	0,1	0,04	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	2	0,46	0	38	0,4	0,17	0	8			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0,1	0,05	0	6	0	0,04	0	0			
<i>Scapholeberis rammeri</i>	4	0,97	0	76	0	0,00	0	0			
<i>Sida crystallina</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,10	0	5			
<i>Simocephalus exspinosus</i>	0,2	0,06	0	5	7	3,06	0	20			
<i>Simocephalus vetulus</i>	1	0,31	0	38	8	2,96	0	32			
<i>Tretoccephala ambigua</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,17	0	8			
Copepoda											
Nauplius	165	13,88	0	896	1125	126,56	45	3904	282	-4,6	<0,01
Kopepodit	78	10,37	0	528	382	49,82	16	1984	351	-4,1	<0,01
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0,2	0,15	0	20	1	0,17	0	5			
<i>Acanthocyclops robustus</i>	0,1	0,06	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	0,2	0,15	0	20	0	0,00	0	0			
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	0,4	0,24	0	30	10	2,41	0	90			
<i>Cyclops lacustris</i>	6	0,98	0	60	0	0,00	0	0			
<i>Diacyclops</i> sp.	0,2	0,11	0	10	0	0,20	0	0			
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	0,1	0,04	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Eucyclops macrurus</i>	0,1	0,06	0	6	0	0,00	0	0			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0,3	0,12	0	9	98	13,96	0	390	220,5	-5,1	<0,01
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	1	0,39	0	50	0	0,00	0	0			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	2	0,45	0	33	0	0,00	0	0			
<i>Harpacticoida</i>	0,02	0,01	0	1	1	0,21	0	8			
<i>Macrocyclus albidus</i>	0,03	0,02	0	3	1	0,51	0	8			
<i>Macrocyclus fuscus</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,17	0	8			
<i>Megacyclus viridis</i>	1	0,35	0	36	26	3,62	0	112	366,5	-4	<0,01
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2	0,69	0	73	3	0,69	0	24			
<i>Microcyclops varicans</i>	0,1	0,06	0	6	8	2,39	0	114			
<i>Paracyclops affinis</i>	0,2	0,08	0	8	3	1,23	0	30			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	1	0,20	0	20	14	3,37	0	126			
<i>Thermocyclops dybowski</i>	0,2	0,12	0	16	10	2,39	0	102			
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	0,1	0,04	0	5	0,3	0,10	0	5			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			112				86				
<i>Cladocera</i>			23				9				
<i>Copepoda</i>			20				13				

Załącznik 7. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya w całym materiale badawczym porównującym stawy zarybione (n=100) i bezrybne (n=18). Legenda – patrz Załącznik 4

	Stawy rybne				Stawy bezrybne				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	27	1	8	44	41	1	31	49	80	-6,13	<0,01
NClad	3	0,3	0	11	2	0,3	0	4	847	0,39	>0,05
NCope	1	0,1	0	7	3	0,5	0	6	363	-4,02	<0,01
nRot	8590	944	87	47168	20832	4024	137	64792	450	-3,36	<0,01
nClad	137	23	0	1412	90	26	5	366	703	-1,47	>0,05
nCope mlod	242	27	2	1331	1506	418	70	5888	318,5	-4,35	<0,01
nCope imago	15	2	0	84	177	60	0	774	377	-3,91	<0,01
H'Rot	1,76	0,06	0,28	2,72	2,39	0,06	1,90	2,85	320,5	-4,33	<0,01
H'Clad	0,60	0,06	0	1,76	0,38	0,10	0	1,44	802,5	0,73	>0,05
H'Cope	0,64	0,08	0,07	1,65	1,10	0,11	0,53	1,78	88	-3,06	<0,01
D Rot	0,31	0,02	0,10	0,89	0,15	0,01	0,08	0,26	423	3,57	>0,05
D Clad	0,42	0,04	0	1	0,79	0,06	0,33	1	402	-3,72	>0,05
D Cope	0,49	0,04	0	1	0,43	0,07	0	1	864	0,27	>0,05
α Rot	4,16	0,16	0,12	9,11	5,18	0,17	4,08	6,53	475	-3,18	<0,01
α Clad	0,76	0,07	0	3,98	0,41	0,08	0	1,13	683,5	1,62	>0,05
α Cope	0,31	0,05	0	2,00	0,73	0,12	0	1,75	447	-3,39	<0,01
Ev H' Rot	0,54	0,02	0,11	0,76	0,64	0,01	0,53	0,76	596,5	-2,27	<0,05
Ev H' Clad	0,72	0,03	0,13	1	0,58	0,09	0,27	1	241,5	1,36	>0,05
Ev H' Cope	0,62	0,06	0	1	0,82	0,04	0,48	1	138	-1,80	>0,05
Ev D Rot	0,04	0,002	0,02	0,13	0,02	0,001	0,02	0,03	80	6,13	>0,05
Ev D Clad	0,23	0,02	0,09	0,50	0,40	0,03	0,25	0,50	93	-3,83	>0,05
Ev D Cope	0,42	0,03	0,14	1,00	0,29	0,03	0,17	0,50	104,5	2,54	<0,01
Evar Rot	0,20	0,009	0,06	0,53	0,19	0,008	0,13	0,26	798	0,76	>0,05
Evar Clad	0,50	0,04	0,13	1	0,54	0,09	0,25	1	303	-0,34	>0,05
Evar Cope	0,63	0,05	0,14	1	0,74	0,06	0,29	1	162,5	-1,18	>0,05

Zał. 8. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów (os. L⁻¹) wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu Kruskala-Wallisa dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidach (Elod, n=18), helofitach (Helo, n=46) i nymfeidach (Nymf, n=6) stawów zarybionych

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Rotifera</i>																		
<i>Anuraeopsis fissa</i>	5163	758,82	0	19344	1169	294,32	0	4960	1952	598,56	0	21504	7968	1253,13	4992	12352	13,9	<0,01
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,1	0,00	0	2	0,3	0,00	0	5	0,1	0,00	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	0,1	0,00	0	3	18	0,00	0	130	1	0,00	0	15	0	0,00	0	0		
<i>Asplanchna herrickii</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,28	0	5	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Asplanchna priodonta</i>	5	2,04	0	120	0,4	0,35	0	6	0,3	0,10	0	3	0	0,00	0	0		
<i>Bdelloidea</i>	23	0,03	0	168	214	1,79	24	690	117	0,37	3	1202	13	0,00	4	36		
<i>Brachionus angularis</i>	231	25,46	0	848	3	1,32	0	20	82	14,37	0	328	83	12,21	32	120		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	1015	321,23	0	8064	0	0,00	0	0	250	102,90	0	3456	3925	389,88	2496	5056		
<i>Brachionus diversicornis</i>	5	1,28	0	52	0	0,00	0	0	0,1	0,11	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	10	2,89	0	78	25	7,62	0	112	136	47,63	0	1696	116	36,41	32	248		
<i>Brachionus urceolaris</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,2	0,15	0	6	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella auriculata</i>	0,4	0,24	0	4	2	0,92	0	12	24	7,79	0	288	16	7,23	0	44		
<i>Cephalodella carina</i>	1	0,53	0	9	69	15,55	0	208	4	0,66	0	20	12	2,73	4	20		
<i>Cephalodella catellina</i>	1	0,28	0	14	51	15,50	0	234	1	0,49	0	18	4	1,46	0	8		
<i>Cephalodella exigua</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	6	3,75	0	128	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella forficata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,09	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella gibba</i>	2	0,70	0	20	7	2,47	0	40	3	1,18	0	44	9	1,91	4	16		
<i>Cephalodella gibboides</i>	0,1	0,23	0	2	28	10,16	0	150	1	0,24	0	9	4	1,79	0	12		
<i>Cephalodella gigantea</i>	0,1	0,05	0	3	17	9,97	0	160	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella globata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	1	0,60	0	28	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella megalocéphala</i>	0,1	0,22	0	2	11	3,88	0	50	6	1,67	0	51	1	0,84	0	4		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Cephalodella sterea</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,09	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella ventripes</i>	4	0,71	0	34	655	145,24	0	1869	57	24,42	0	1114	7	3,00	0	16		
<i>Collotheca</i> sp.	9	18,95	0	88	31	9,80	0	136	23	6,51	0	244	1199	117,81	816	1472		
<i>Colurella adriatica</i>	0,1	0,03	0	2	3	2,04	0	32	1	0,21	0	6	0	0,00	0	0		
<i>Colurella colurus</i>	0,4	0,10	0	4	16	7,29	0	124	4	1,16	0	32	0	0,00	0	0		
<i>Colurella obtusa</i>	0,2	0,12	0	4	60	17,06	0	220	5	1,25	0	44	1	0,67	0	4		
<i>Colurella uncinata</i>	14	2,41	0	76	1021	240,84	17	3320	175	42,79	0	1020	62	5,82	40	80	39,7	<0,01
<i>Conochilus unicornis</i>	4	0,68	0	28	0,2	0,22	0	4	1	0,51	0	16	0	0,00	0	0		
<i>Dicranophorus</i> sp.	0	0,00	0	0	0,3	0,28	0	5	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,02	0,00	0	1	0	0,00	0	0		
<i>Dissotrocha</i> sp.	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Elosa spinifera</i>	0	0,00	0	0	6	3,26	0	50	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Encentrum</i> sp.	0	0,07	0	0	2	1,08	0	16	1	0,29	0	12	1	0,67	0	4		
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	0	0,00	0	0	4	3,99	0	72	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	0	0,00	0	0	3	2,34	0	40	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,1	0,05	0	3	4	2,77	0	50	3	1,17	0	42	0	0,00	0	0		
<i>Euchlanis incisa</i>	0,1	0,08	0	3	25	12,95	0	205	2	0,64	0	20	0	0,00	0	0		
<i>Euchlanis triquetra</i>	0,1	0,07	0	4	1	0,46	0	6	1	0,38	0	16	0	0,00	0	0		
<i>Filinia brachiata</i>	85	41,89	0	667	0	0,00	0	0	27	15,30	0	560	123	16,34	44	152		
<i>Filinia longiseta</i>	1476	607,20	0	14784	23	8,54	0	110	334	134,51	0	3840	4917	527,09	3648	7040	27,2	<0,01
<i>Hexarthra mira</i>	6	2,52	0	60	0	0,00	0	0	0,4	0,19	0	6	9	3,17	0	20		
<i>Keratella cochlearis</i>	827	153,07	0	6192	5	2,51	0	44	22	6,77	0	204	185	28,01	56	252		
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	3024	563,40	0	15264	0	0,00	0	0	177	58,73	0	1504	4395	279,30	3712	5312	28,4	<0,01
<i>Keratella quadrata</i>	474	90,49	0	3552	179	75,06	0	1178	64	44,47	0	2048	0	0,00	0	0		
<i>Keratella testudo</i>	1	0,20	0	10	0	0,00	0	0	1	0,29	0	12	0	0,00	0	0		
<i>Keratella ticinensis</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Lecane arcuata</i>	1	0,31	0	16	1	0,57	0	8	0,2	0,10	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Lecane arcula</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,06	0	3	0	0,00	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Lecane bifurca</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,39	0	7	0,04	0,04	0	2	1	0,84	0	4		
<i>Lecane bulla</i>	6	1,85	0	108	427	86,42	7	1200	6	1,77	0	70	0	0,00	0	0		
<i>Lecane closterocerca</i>	22	5,90	0	336	958	206,75	59	3136	56	10,87	1	408	49	9,28	24	80	51,8	<0,01
<i>Lecane curvicornis</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Lecane elsa</i>	0,03	0,02	0	1	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Lecane flexilis</i>	0	0,18	0	0	1	1,13	0	20	0,4	0,14	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Lecane furcata</i>	1	0,40	0	14	22	11,84	0	170	1	0,25	0	8	3	1,61	0	8		
<i>Lecane hamata</i>	15	5,57	0	64	51	17,19	0	260	75	18,44	0	576	138	21,41	72	208		
<i>Lecane inermis</i>	0	0,20	0	0	168	144,45	0	2592	4	1,16	0	35	25	4,55	8	40		
<i>Lecane luna</i>	1	0,29	0	14	10	2,96	0	35	0,2	0,11	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Lecane lunaris</i>	1	0,43	0	22	18	4,22	0	56	1	0,27	0	8	1	0,84	0	4		
<i>Lecane nana</i>	0,4	0,08	0	2	0,1	0,08	0	1	0,2	0,11	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Lecane opias</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Lecane perpusilla</i>	0	0,00	0	0	2	1,67	0	30	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Lecane pyriformis</i>	1	0,33	0	8	4	1,75	0	30	2	0,56	0	20	9	3,96	4	28		
<i>Lecane quadridentata</i>	2	0,52	0	30	135	51,10	0	720	2	1,04	0	46	0	0,00	0	0		
<i>Lecane stenroosi</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,09	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Lecane tenuiseta</i>	1	0,31	0	16	14	13,76	0	248	0,3	0,19	0	8	2	0,89	0	4		
<i>Lecane ungulata</i>	0,1	0,05	0	2	7	2,99	0	45	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Lepadella acuminata</i>	0,3	0,54	0	3	26	9,36	0	140	8	2,55	0	77	13	3,96	4	28		
<i>Lepadella elliptica</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,2	0,19	0	9	0	0,00	0	0		
<i>Lepadella heterodactyla</i>	0,2	0,21	0	6	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Lepadella ovalis</i>	0,2	0,10	0	6	2	0,93	0	16	0,5	0,17	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Lepadella patella</i>	5	1,33	0	62	256	30,63	36	520	7	1,26	0	34	19	5,02	4	40		
<i>Lepadella quadricarinata</i>	1	0,21	0	6	173	41,85	7	648	6	1,74	0	70	0	0,00	0	0		
<i>Lepadella rhomboides</i>	0	0,07	0	0	13	7,00	0	122	1	0,31	0	12	1	0,67	0	4		
<i>Lepadella triptera</i>	0,3	0,08	0	4	82	30,09	0	456	3	1,41	0	63	0	0,00	0	0		
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	0,4	0,10	0	4	140	79,13	0	1120	5	3,16	0	132	0	0,00	0	0		
<i>Monommata sp.</i>	0,1	0,10	0	4	5	2,19	0	28	0,5	0,19	0	5	0	0,00	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Mytilina crassipes</i>	0	0,00	0	0	3	1,58	0	20	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Mytilina mucronata</i>	0,1	0,03	0	2	3	1,70	0	30	0,1	0,09	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Mytilina ventralis</i>	0,5	0,13	0	6	90	39,37	0	576	2	0,63	0	21	0	0,00	0	0		
<i>Notommata</i> sp.	0	0,00	0	0	1	0,56	0	10	0,02	0,02	0	1	0	0,00	0	0		
<i>Philodina</i> sp.	0,1	0,03	0	2	4	1,79	0	21	1	0,37	0	16	0	0,00	0	0		
<i>Platylas quadricornis</i>	0,1	0,28	0	4	1	0,56	0	10	0,5	0,21	0	8	5	1,61	0	8		
<i>Polyarthra major</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,44	0	8	1	0,32	0	12	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra minor</i>	26	11,12	0	648	7	4,82	0	88	138	85,05	0	3552	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra longiremis</i>	14	4,68	0	212	5	4,09	0	72	124	62,58	0	2304	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra remata</i>	45	14,26	0	672	15	4,14	0	56	97	43,56	0	1728	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	4651	1490,08	0	33216	26	6,54	0	90	366	130,16	0	4608	7872	1211,28	4032	10368	30,3	<0,01
<i>Pompholyx complanata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	1	0,39	0	18	0	0,00	0	0		
<i>Pompholyx sulcata</i>	15	2,90	0	114	0,3	0,23	0	4	7	1,85	0	50	0	0,00	0	0		
<i>Proales</i> sp.	0	0,00	0	0	1	0,42	0	6	0,4	0,24	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Proalides tentaculatus</i>	1103	530,06	0	7936	1	0,39	0	6	688	318,11	0	11856	3072	329,25	2304	4608		
<i>Squatinella mutica</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Squatinella rostrum</i>	0,2	0,06	0	3	2	0,74	0	10	1	0,30	0	9	2	1,37	0	8		
<i>Synchaeta pectinata</i>	20	3,70	0	124	2	1,07	0	16	2	0,60	0	16	0	0,00	0	0		
<i>Taphrocampa annulosa</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,11	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Taphrocampa selenura</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,09	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella elliptica</i>	0,3	0,11	0	6	19	9,21	0	128	2	0,79	0	32	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella mucronata</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,44	0	8	1	0,38	0	16	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella patina</i>	1	0,19	0	10	41	7,89	0	112	1	0,33	0	10	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella parva</i>	0	0,00	0	0	1	0,56	0	10	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella truncata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca brachyura</i>	0	0,00	0	0	1	0,56	0	10	1	0,51	0	24	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	36	7,25	0	267	37	10,88	0	140	20	6,26	0	184	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca iernis</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,2	0,17	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca musculus</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,28	0	5	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Trichocerca myersi</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,06	0	3	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca porcellus</i>	0	0,00	0	0	2	1,21	0	20	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca pusilla</i>	11	2,13	0	84	1	0,69	0	12	5	2,26	0	87	11	3,21	4	24		
<i>Trichocerca rattus</i>	0,1	0,03	0	2	4	1,67	0	24	4	1,72	0	77	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca similis</i>	1674	319,17	0	10944	0	0,00	0	0	209	68,62	0	2080	1877	173,05	1408	2496		
<i>Trichocerca stylata</i>	4	1,23	0	32	0	0,00	0	0	1	0,43	0	16	8	4,13	0	24		
<i>Trichocerca tenuior</i>	0,2	0,12	0	3	116	44,27	0	488	14	5,06	0	136	1	0,67	0	4		
<i>Trichocerca tigris</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	20	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca vernalis</i>	0	0,00	0	0	10	4,63	0	75	1	0,84	0	32	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca weberi</i>	4	21,61	0	28	47	14,96	0	270	69	39,49	0	1728	274	113,60	80	816		
<i>Trichotria pocillum</i>	1	0,51	0	30	44	16,00	0	204	2	0,69	0	22	0	0,00	0	0		
Cladocera																		
<i>Acroperus harpae</i>	0,03	0,02	0	1	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Alona affinis</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	20	0,02	0,02	0	1	0	0,00	0	0		
<i>Alona guttata</i>	0	0,00	0	0	0,2	0,22	0	4	0,2	0,09	0	3	0	0,00	0	0		
<i>Alona rectangula</i>	1	0,31	0	18	86	31,63	0	390	1	0,40	0	12	0	0,00	0	0	35,2	<0,01
<i>Alonella excisa</i>	0,1	0,03	0	2	17	6,11	0	80	0,2	0,15	0	7	0	0,00	0	0		
<i>Alonella nana</i>	0	0,00	0	0	1	0,50	0	8	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Bosmina longirostis</i>	140	28,39	0	1344	0	0,00	0	0	17	4,06	0	124	0	0,00	0	0	20,4	<0,01
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	0	0,00	0	0	1	0,56	0	10	0,1	0,11	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	13	2,60	0	88	0,1	0,06	0	1	31	8,98	0	280	0	0,00	0	0	7,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,03	0	1	0	0,00	0	0		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	10	2,08	0	78	1	0,56	0	10	20	5,90	0	142	0	0,00	0	0	6,03	>0,05
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,05	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	12	5,55	0	152	0	0,00	0	0		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Chydorus gibbus</i>	0,3	0,14	0	8	18	4,28	0	49	7	2,91	0	96	0	0,00	0	0		
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	0,44	0	25	47	12,77	0	150	11	4,33	0	148	0	0,00	0	0	30,3	<0,01
<i>Daphnia cucullata</i>	11	2,17	0	76	0	0,00	0	0	1	0,38	0	11	0	0,00	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Daphnia cucullata</i> ♂	0,1	0,03	0	2	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Daphnia curvirostris</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Daphnia galeata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	2	0,53	0	16	0	0,00	0	0		
<i>Daphnia galeata</i> ♂	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,07	0	3	0	0,00	0	0		
<i>Daphnia pulex</i>	1	0,16	0	6	0,1	0,06	0	1	1	0,30	0	12	0	0,00	0	0		
<i>Daphnia pulex</i> ♂	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,10	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,10	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Pleuroxus aduncus</i>	0,2	0,08	0	4	7	2,46	0	38	1	0,64	0	28	0	0,00	0	0		
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0,2	0,10	0	6	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Scapholeberis rammneri</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,06	0	1	8	2,54	0	76	0	0,00	0	0		
<i>Sida crystallina</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Simocephalus exspinosus</i>	0	0,00	0	0	1	0,33	0	5	0,2	0,12	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Simocephalus vetulus</i>	0	0,07	0	0	3	2,14	0	38	0,2	0,13	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Tretocephala ambigua</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
Copepoda																		
Nauplius	169	17,29	4	528	256	52,33	35	896	147	20,30	0	676	15	3,00	8	24	12,8	<0,01
Kopepodit	99	17,04	0	512	163	38,26	2	528	42	7,75	0	208	3	1,23	0	8	16,7	<0,01
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0	0,00	0	0	1	1,11	0	20	0,04	0,04	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Acanthocyclops robustus</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,44	0	8	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	20	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	0	0,00	0	0	2	1,73	0	30	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Cyclops lacustris</i>	8	1,77	0	60	0	0,00	0	0	7	1,50	0	33	0	0,00	0	0		
<i>Diacyclops</i> sp.	0	0,00	0	0	1	0,76	0	10	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,06	0	1	0,2	0,11	0	4	0	0,00	0	0		
<i>Eucyclops macrurus</i>	0	0,00	0	0	1	0,41	0	6	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0,3	0,14	0	8	1	0,54	0	9	0,3	0,18	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	2	0,86	0	50	0	0,00	0	0	0,3	0,18	0	8	1	0,67	0	4	2,3	>0,05
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	0	0,07	0	0	5	2,10	0	32	2	0,90	0	33	0	0,00	0	0		
<i>Harpacticoida</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,04	0,03	0	1	0	0,00	0	0		

	Toń				Elod				Helo				Nymf				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Macrocyclops albidus</i>	0	0,00	0	0	0,2	0,17	0	3	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Macrocyclops fuscus</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Megacyclops viridis</i>	0,3	0,09	0	4	5	2,31	0	36	0,1	0,06	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3	1,24	0	73	5	2,68	0	40	1	0,29	0	12	0	0,00	0	0		
<i>Microcyclops varicans</i>	0	0,00	0	0	1	0,39	0	6	0,04	0,03	0	1	0	0,00	0	0		
<i>Paracyclops affinis</i>	0	0,00	0	0	1	0,52	0	8	0,1	0,07	0	2	0	0,00	0	0		
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	0,1	0,04	0	2	2	1,22	0	20	0,4	0,26	0	12	0	0,00	0	0		
<i>Thermocyclops dybowski</i>	0	0,00	0	0	1	0,89	0	16	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,28	0	5	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
Całkowita liczba gatunków:																		
<i>Rotifera</i>			98				87				101			40				
<i>Cladocera</i>			16				15				20			0				
<i>Copepoda</i>			17				16				12			1				

Załącznik 9. Wartości testu porównań wielokrotnych dla dominujących taksonów zooplanktonu w otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidach (Elod, n=18), helofitach (Helo, n=46) i nymfeidach (Nymf, n=6) stawów zarybionych: Rot – *Rotifera*, Clad – *Cladocera*, Cope – *Copepoda*

		z				p			
		Toń	Elod	Helo	Nymf	Toń	Elod	Helo	Nymf
<i>Rotifera</i>									
<i>Anuraeopsis fissa</i>	Toń		1,37	0,38	2,81		>0,05	>0,05	<0,05
	Elo	1,37		2,19	2,04	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	0,38	2,19		3,30	>0,05	>0,05		<0,01
	Nymf	2,81	2,04	3,30		<0,05	>0,05	<0,01	
<i>Colurella uncinata</i>	Toń		6,24	4,37	1,83		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	6,24		2,80	2,25	<0,01		<0,05	>0,05
	Helo	4,37	2,80		0,80	<0,01	<0,05		>0,05
	Nymf	1,83	2,25	0,80		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Filinia longiseta</i>	Toń		2,37	0,16	3,86		>0,05	>0,05	<0,01
	Elo	2,37		2,83	2,47	>0,05		<0,05	>0,05
	Helo	0,16	2,83		4,10	>0,05	<0,05		<0,01
	Nymf	3,86	2,47	4,10		<0,01	>0,05	<0,01	
<i>Keratella cochlearis f. tecta</i>	Toń		2,89	1,67	4,12		<0,05	>0,05	<0,01
	Elo	2,89		1,72	2,39	<0,05		>0,05	>0,05
	Helo	1,67	1,72		3,41	>0,05	>0,05		<0,01
	Nymf	4,12	2,39	3,41		<0,01	>0,05	<0,01	
<i>Lecane closterocerca</i>	Toń		7,14	5,07	2,22		<0,01	<0,01	>0,05
	Elo	7,14		3,13	2,45	<0,01		<0,05	>0,05
	Helo	5,07	3,13		0,83	<0,01	<0,05		>0,05
	Nymf	2,22	2,45	0,83		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	Toń		4,19	2,88	4,83		<0,01	<0,05	<0,01
	Elo	4,19		1,94	2,28	<0,01		>0,05	>0,05
	Helo	2,88	1,94		3,41	<0,05	>0,05		<0,01
	Nymf	4,83	2,28	3,41		<0,01	>0,05	<0,01	
<i>Cladocera</i>									
<i>Alona rectangula</i>	Toń		4,27	3,57	2,86		<0,01	<0,01	<0,05
	Elo	4,27		1,24	0,15	<0,01		>0,05	>0,05
	Helo	3,57	1,24		0,83	<0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	2,86	0,15	0,83		<0,05	>0,05	>0,05	
<i>Bosmina longirostris</i>	Toń		2,78	3,57	0,00		<0,05	<0,01	>0,05
	Elo	2,78		0,65	1,86	<0,05		>0,05	>0,05
	Helo	3,57	0,65		2,28	<0,01	>0,05		>0,05
	Nymf	0,00	1,86	2,28		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	Toń		1,15	2,15	0,15		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	1,15		1,06	0,93	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	2,15	1,06		1,54	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,15	0,93	1,54		>0,05	>0,05	>0,05	

		z				p			
		Toñ	Elod	Helo	Nymf	Toñ	Elod	Helo	Nymf
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	Toñ		0,90	1,47	0,17		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	0,90		0,59	0,78	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	1,47	0,59		1,13	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,17	0,78	1,13		>0,05	>0,05	>0,05	
<i>Chydorus sphaericus</i>	Toñ		4,49	2,99	3,20		<0,01	<0,05	<0,01
	Elo	4,49		2,20	0,36	<0,01		>0,05	>0,05
	Helo	2,99	2,20		1,57	<0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	3,20	0,36	1,57		<0,01	>0,05	>0,05	
<i>Copepoda</i>									
Nauplius	Toñ		1,54	2,10	3,51		>0,05	>0,05	<0,01
	Elo	1,54		0,51	2,66	>0,05		>0,05	<0,05
	Helo	2,10	0,51		2,47	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	3,51	2,66	2,47		<0,01	<0,05	>0,05	
Kopepodit	Toñ		3,28	2,94	3,47		<0,01	<0,05	<0,01
	Elo	3,28		0,71	1,46	<0,01		>0,05	>0,05
	Helo	2,94	0,71		1,90	<0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	3,47	1,46	1,90		<0,01	>0,05	>0,05	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	Toñ		0,41	0,52	0,61		>0,05	>0,05	>0,05
	Elo	0,41		0,08	0,36	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	0,52	0,08		0,33	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,61	0,36	0,33		>0,05	>0,05	>0,05	

Załącznik 10. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu w otwartej toni wodnej (Toń, n=30), elodeidach (Elod, n=18), helofitach (Helo, n=46) i nymfeidach (Nymf, n=6) stawów zarybionych: Legenda – patrz Załącznik 4

		z				p			
		Toń	Elod	Helo	Nymf	Toń	Elod	Helo	Nymf
NRot	Toń		3,03	6,55	3,36		<0,05	<0,01	<0,01
	Elo	3,03		4,77	0,87	<0,05		<0,01	>0,05
	Helo	6,55	4,77		0,98	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	3,36	0,87	0,98		<0,01	>0,05	>0,05	
NClad	Toń		0,87	3,58	3,72		>0,05	<0,01	<0,01
	Elo	0,87		3,53	3,49	>0,05		<0,01	<0,01
	Helo	3,58	3,53		1,51	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	3,72	3,49	1,51		<0,01	<0,01	>0,05	
NCope	Toń		2,40	4,42	3,60		>0,05	<0,01	<0,01
	Elo	2,40		2,80	2,38	>0,05		<0,05	>0,05
	Helo	4,42	2,80		0,83	<0,01	<0,05		>0,05
	Nymf	3,60	2,38	0,83		<0,01	>0,05	>0,05	
nRot	Toń		2,89	0,35	2,16		<0,05	>0,05	>0,05
	Elo	2,89		3,83	4,20	<0,05		<0,01	<0,01
	Helo	0,35	3,83		2,04	>0,05	<0,01		>0,05
	Nymf	2,16	4,20	2,04		>0,05	<0,01	>0,05	
nClad	Toń		1,86	3,29	3,95		>0,05	<0,01	<0,01
	Elo	1,86		2,00	3,11	>0,05		>0,05	<0,05
	Helo	3,29	2,00		1,95	<0,01	>0,05		>0,05
	Nymf	3,95	3,11	1,95		<0,01	<0,05	>0,05	
nCope mlod	Toń		2,51	2,02	3,71		>0,05	>0,05	<0,01
	Elo	2,51		0,38	2,43	>0,05		>0,05	>0,05
	Helo	2,02	0,38		2,55	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	3,71	2,43	2,55		<0,01	>0,05	>0,05	
nCope imago	Toń		2,65	4,03	3,66		<0,05	<0,01	<0,01
	Elo	2,65		2,01	2,28	<0,05		>0,05	>0,05
	Helo	4,03	2,01		1,15	<0,01	>0,05		>0,05
	Nymf	3,66	2,28	1,15		<0,01	>0,05	>0,05	
H'Rot	Toń		2,74	6,35	1,16		<0,05	<0,01	>0,05
	Elo	2,74		4,86	0,49	<0,05		<0,01	>0,05
	Helo	6,35	4,86		3,03	<0,01	<0,01		<0,05
	Nymf	1,16	0,49	3,03		>0,05	>0,05	<0,05	
H'Clad	Toń		4,36	3,07	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	4,36		2,1	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,07	2,1		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-	-	-	-	-	-

		z				p			
		Toñ	Elod	Helo	Nymf	Toñ	Elod	Helo	Nymf
H'Cope	Toñ		2,87	2,37	0,76		<0,05	>0,05	>0,05
	Elo	2,87		2,79	2,81	<0,05		<0,05	>0,05
	Helo	2,37	2,79		0,99	>0,05	<0,05		>0,05
	Nymf	0,76	2,81	0,99		>0,05	<0,05	>0,05	
D Rot	Toñ		2,54	5,26	0,27		>0,05	<0,01	>0,05
	Elo	2,54		3,71	1,92	>0,05		<0,01	>0,05
	Helo	5,26	3,71		3,80	<0,01	<0,01		<0,01
	Nymf	0,27	1,92	3,80		>0,05	>0,05	<0,01	
D Clad	Toñ		4,75	3,26	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	4,75		2,36	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,26	2,36		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	-
D Cope	Toñ		3,59	0,24	0,75		<0,01	>0,05	>0,05
	Elo	3,59		3,68	2,99	<0,01		<0,01	<0,05
	Helo	0,24	3,68		0,23	>0,05	<0,01		>0,05
	Nymf	0,75	2,99	0,23		>0,05	<0,05	>0,05	
α Rot	Toñ		0,37	5,42	2,30		>0,05	<0,01	>0,05
	Elo	0,37		7,32	2,74	>0,05		<0,01	<0,05
	Helo	5,42	7,32		1,20	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	2,30	2,74	1,20		>0,05	<0,05	>0,05	
α Clad	Toñ		3,94	4,00	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	3,94		0,85	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	4,00	0,85		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	-
α Cope	Toñ		2,72	1,48	0,36		<0,05	>0,05	>0,05
	Elo	2,72		1,69	2,08	<0,05		>0,05	>0,05
	Helo	1,48	1,69		1,18	>0,05	>0,05		>0,05
	Nymf	0,36	2,08	1,18		>0,05	>0,05	>0,05	
Ev H' Rot	Toñ		2,09	5,45	1,20		>0,05	<0,01	>0,05
	Elo	2,09		4,47	0,03	>0,05		<0,01	>0,05
	Helo	5,45	4,47		2,39	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	1,20	0,03	2,39		>0,05	>0,05	>0,05	
Ev H' Clad	Toñ		4,72	3,21	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	4,72		2,38	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	3,21	2,38		-	<0,01	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	-
Ev H' Cope	Toñ		2,73	0,28	-		<0,05	>0,05	-
	Elo	2,73		2,71	-	<0,05		<0,05	-
	Helo	0,28	2,71		-	>0,05	<0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	-
Ev D Rot	Toñ		3,03	6,55	0,98		<0,05	<0,01	>0,05
	Elo	3,03		4,77	0,87	<0,05		<0,01	>0,05
	Helo	6,55	4,77		3,36	<0,01	<0,01		<0,01
	Nymf	0,98	0,87	3,36		>0,05	>0,05	<0,01	

		z				p			
		Toń	Elod	Helo	Nymf	Toń	Elod	Helo	Nymf
Ev D Clad	Toń		3,91	2,33	-		<0,01	>0,05	-
	Elo	3,91		2,26	-	<0,01		>0,05	-
	Helo	2,33	2,26		-	>0,05	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Ev D Cope	Toń		1,69	0,25	-		>0,05	>0,05	-
	Elo	1,69		2,05	-	>0,05		>0,05	-
	Helo	0,25	2,05		-	>0,05	>0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Evar Rot	Toń		0,05	4,69	3,83		>0,05	<0,01	<0,01
	Elo	0,05		5,90	4,13	>0,05		<0,01	<0,01
	Helo	4,69	5,90		0,88	<0,01	<0,01		>0,05
	Nymf	3,83	4,13	0,88		<0,01	<0,01	>0,05	
Evar Clad	Toń		4,95	3,00	-		<0,01	<0,01	-
	Elo	4,95		2,80	-	<0,01		<0,05	-
	Helo	3,00	2,80		-	<0,01	<0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	
Evar Cope	Toń		2,79	0,46	-		<0,05	>0,05	-
	Elo	2,79		2,62	-	<0,05		<0,05	-
	Helo	0,46	2,62		-	>0,05	<0,05		-
	Nymf	-	-	-		-	-	-	

– obliczenia nie mogły zostać wykonane

Załącznik 11. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów (os. L⁻¹) wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym zgrupowanie zooplanktonu w strefie elodeidów (Elod, n=12) i helofitów (Helo, n=6) stawów bezrybnych

	Elod				Helo				U	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
Rotifera										
<i>Anuraeopsis fissa</i>	3294	333,53	32	8800	7	2,55	0	15	3,3	<0,01
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,4	0,00	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	4	0,00	0	18	1	0,00	0	4		
<i>Asplanchna priodonta</i>	1	0,30	0	9	0	0,00	0	0		
<i>Bdelloidea</i>	2134	10,86	220	8406	1310	0,67	600	2136	-0,05	>0,05
<i>Brachionus angularis</i>	2	1,07	0	10	0	0,00	0	0		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	7	1,91	0	80	0	0,00	0	0		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	412	79,56	0	1520	6	2,56	0	15		
<i>Brachionus urceolaris</i>	4	1,12	0	27	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella auriculata</i>	4	1,27	0	18	24	22,49	0	136		
<i>Cephalodella carina</i>	407	105,19	0	3520	7	4,78	0	30		
<i>Cephalodella catellina</i>	690	181,93	0	5904	5	2,74	0	15		
<i>Cephalodella exigua</i>	0	2,51	0	0	48	29,05	0	150		
<i>Cephalodella gibba</i>	216	86,74	0	1984	6	3,99	0	25		
<i>Cephalodella gibboides</i>	92	27,14	0	360	7	2,34	0	15		
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	5	5,26	0	56	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	2	0,50	0	20	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella ventripes</i>	248	56,33	12	896	161	67,23	52	480		
<i>Collotheca</i> sp.	15	9,52	0	60	10	5,75	0	35		
<i>Colurella colurus</i>	0,4	0,19	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Colurella obtusa</i>	46	9,06	0	130	10	5,10	0	28		
<i>Colurella uncinata</i>	2257	496,58	24	16256	345	153,32	116	1080		
<i>Conochilus unicornis</i>	1	0,19	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Dicranophorus</i> sp.	0,4	0,27	0	5	2	0,96	0	5		
<i>Dissotrocha</i> sp.	3	0,00	0	10	13	0,00	0	24		
<i>Enicentrum</i> sp.	9	2,19	0	40	1	0,50	0	3		
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	21	8,67	0	120	1	0,50	0	3		
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	2	0,48	0	20	0	0,00	0	0		
<i>Euchlanis dilatata</i>	56	22,02	0	155	1	0,83	0	5		
<i>Euchlanis incisa</i>	121	44,68	0	620	9	3,78	0	25		
<i>Filinia longiseta</i>	13	3,13	0	130	0	0,00	0	0		
<i>Keratella cochlearis</i>	4	0,77	0	30	0	0,00	0	0		
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	17	4,75	0	200	2	2,00	0	12		
<i>Keratella quadrata</i>	0	0,00	0	0	1	0,67	0	4		
<i>Keratella testudo</i>	1303	168,69	0	5376	0	0,00	0	0		
<i>Keratella ticinensis</i>	129	16,60	0	568	1	0,67	0	4		
<i>Lecane arcuata</i>	1	0,24	0	10	0	0,00	0	0		

	Elod				Helo				U	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Lecane bifurca</i>	10	1,51	0	50	1	0,67	0	4		
<i>Lecane bulla</i>	1196	266,56	0	5888	183	35,10	72	310		
<i>Lecane closterocerca</i>	3064	445,92	192	12160	3250	821,74	1888	7260	0,1	>0,05
<i>Lecane curvicornis</i>	0,4	0,12	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Lecane elsa</i>	29	4,15	0	136	0	0,00	0	0		
<i>Lecane flexilis</i>	13	2,56	0	96	1	0,83	0	5		
<i>Lecane furcata</i>	107	28,64	0	400	36	8,68	18	75		
<i>Lecane hamata</i>	885	115,00	48	4527	643	164,35	260	1416		
<i>Lecane inermis</i>	26	5,41	0	220	90	36,81	8	240		
<i>Lecane luna</i>	68	34,73	0	208	1	0,83	0	5		
<i>Lecane lunaris</i>	40	23,72	0	216	9	1,22	4	12		
<i>Lecane nana</i>	290	35,38	0	1120	3	1,31	0	8		
<i>Lecane opias</i>	1	0,19	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Lecane pyriformis</i>	22	2,91	0	108	28	10,47	4	64		
<i>Lecane quadridentata</i>	48	51,24	0	190	84	9,89	52	108		
<i>Lecane tenuiseta</i>	10	1,95	0	40	10	2,59	0	18		
<i>Lecane unguata</i>	65	19,04	0	400	2	1,42	0	8		
<i>Lepadella acuminata</i>	4	1,22	0	30	2	0,98	0	5		
<i>Lepadella heterodactyla</i>	2	0,50	0	16	22	4,72	4	36		
<i>Lepadella ovalis</i>	1	0,32	0	8	3	1,60	0	10		
<i>Lepadella patella</i>	1466	382,69	176	9088	169	29,28	99	285		
<i>Lepadella quadricarinata</i>	665	145,09	90	1920	90	14,88	45	140		
<i>Lepadella rhomboides</i>	70	9,99	0	320	45	12,12	20	84		
<i>Lepadella triptera</i>	160	93,19	10	441	691	290,49	129	2060		
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	80	8,60	0	256	75	9,02	32	95		
<i>Monommata</i> sp.	6	2,77	0	27	3	2,62	0	16		
<i>Mytilina crassipes</i>	3	0,75	0	16	2	1,09	0	6		
<i>Mytilina mucronata</i>	130	18,03	0	600	24	10,41	0	68		
<i>Mytilina ventralis</i>	562	67,64	0	2304	546	126,79	264	1100		
<i>Notommata</i> sp.	10	6,40	0	40	2	0,98	0	5		
<i>Philodina</i> sp.	10	10,86	0	56	1	0,67	0	4		
<i>Platylas quadricornis</i>	61	10,85	0	432	5	1,43	0	10		
<i>Polyarthra major</i>	522	103,47	0	4160	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra minor</i>	575	135,24	0	5632	6	1,67	0	12		
<i>Polyarthra longiremis</i>	48	8,83	0	340	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra remata</i>	375	65,89	0	2320	2	0,83	0	4		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	1899	252,00	0	7280	5	2,87	0	15		
<i>Proalides tentaculatus</i>	5	1,02	0	40	0	0,00	0	0		
<i>Squatinella mutica</i>	0	0,35	0	0	1	0,67	0	4		
<i>Squatinella rostrum</i>	11	10,84	0	88	111	39,68	24	292		
<i>Synchaeta pectinata</i>	5	3,06	0	36	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella elliptica</i>	2	0,34	0	12	1	0,75	0	4		
<i>Testudinella patina</i>	198	28,81	50	344	225	21,57	162	316		
<i>Trichocerca brachyura</i>	1	0,36	0	15	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	65	7,17	0	216	1	1,00	0	6		
<i>Trichocerca rattus</i>	6	1,15	0	24	5	3,18	0	20		
<i>Trichocerca similis</i>	56	12,01	0	490	3	2,67	0	16		

	Elod				Helo				U	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Trichocerca tenuior</i>	0,4	1,57	0	5	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca vernalis</i>	6	3,27	0	72	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca weberi</i>	435	82,19	95	1536	196	48,67	36	336		
<i>Trichotria pocillum</i>	36	6,83	0	117	2	1,67	0	10		
Cladocera										
<i>Alonella excisa</i>	104	12,14	0	336	0	0,00	0	0	18	>0,05
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	1	0,25	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Chydorus gibbus</i>	1	0,30	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Chydorus sphaericus</i>	5	0,83	0	18	1	0,67	0	4		
<i>Pleuroxus aduncus</i>	1	0,19	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Sida crystallina</i>	0	0,00	0	0	1	0,83	0	5		
<i>Simocephalus exspinosus</i>	2	3,48	0	12	16	2,07	8	20	-3,1	<0,01
<i>Simocephalus vetulus</i>	4	3,32	0	20	14	4,96	0	32	-1,7	>0,05
<i>Tretocephala ambigua</i>	1	0,19	0	8	0	0,00	0	0		
Copepoda										
Nauplius	1430	142,18	45	3904	514	157,96	264	1280	31	>0,05
Kopepodit	477	56,02	16	1984	192	71,36	84	540	34	>0,05
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0	0,12	0	0	2	0,96	0	5		
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	14	2,71	0	90	4	4,00	0	24		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	139	15,70	0	390	16	4,77	3	32	31	>0,05
<i>Harpacticoida</i>	0	0,07	0	0	3	1,33	0	8		
<i>Macrocyclus albidus</i>	0,4	0,55	0	5	1	1,33	0	8		
<i>Macrocyclus fuscus</i>	1	0,19	0	8	0	0,00	0	0		
<i>Megacyclus viridis</i>	37	4,10	0	112	5	1,43	0	10		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3	0,64	0	24	3	3,33	0	20		
<i>Microcyclops varicans</i>	10	2,73	0	114	2	1,42	0	8		
<i>Paracyclus affinis</i>	3	1,38	0	30	4	2,33	0	12		
<i>Paracyclus fimbriatus</i>	20	3,84	0	126	4	1,67	0	8		
<i>Thermocyclops dybowski</i>	15	2,73	0	102	0	0,00	0	0		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	0,4	0,12	0	5	0	0,00	0	0		
Całkowita liczba gatunków:										
<i>Rotifera</i>			84				63			
<i>Cladocera</i>			8				4			
<i>Copepoda</i>			11				0			

Załącznik 12. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu Kruskalla-Wallisa w materiale badawczym porównującym strukturę zgrupowań zooplanktonu pomiędzy strefą, elodeidów (n=12) i helofitów (n=6) w stawach bezrybnych: Legenda – patrz Załącznik 4

	Elodeidy				Helofity				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	42	0,56	35	49	39	2,31	31	46	23	1,17	>0,05
NClad	2	0,20	0	4	2	0,42	1	4	28,5	-0,66	>0,05
NCope	3	0,28	0	6	4	0,61	2	6	18,5	-1,59	>0,05
nRot	28291	1926,32	11035	64808	8559	1424,77	5964	15452	2	-3,14	<0,01
nClad	118	12,51	5	366	33	6,76	16	64	34	-0,14	>0,05
nCopepoda mlod	1908	193,84	70	5888	706	227,68	368	1820	35	0,05	>0,05
nCope imago	242	27,75	0	774	43	11,46	12	88	32,5	-0,28	>0,05
H'Rot	2,47	0,03	2,25	2,85	2,22	0,10	1,9	2,56	20	1,45	>0,05
H'Clad	0,23	0,07	0	1,1	0,68	0,20	0	1,44	13,5	-2,06	<0,05
H'Cope	0,97	0,07	0,53	1,55	1,29	0,16	0,64	1,78	12,5	-1,42	>0,05
D Rot	0,13	0,00	0,08	0,18	0,2	0,02	0,15	0,26	5,5	-2,81	<0,01
D Clad	0,88	0,04	0,33	1	0,61	0,09	0,37	1	14,5	1,97	=0,05
D Cope	0,49	0,05	0	1	0,32	0,06	0,17	0,56	20,5	1,4	>0,05
α Rot	5,09	0,10	4,08	6,03	5,36	0,41	4,29	6,53	29	-0,61	>0,05
α Clad	0,34	0,06	0	1,13	0,54	0,13	0	0,94	19,5	-1,5	>0,05
α Cope	0,47	0,08	0	0,89	1,26	0,15	0,68	1,75	4	-2,95	<0,01
Ev H' Rot	0,66	0,01	0,58	0,76	0,61	0,02	0,53	0,67	17,5	1,69	>0,05
Ev H' Clad	0,41	0,05	0,27	1	0,83	0,05	0,65	0,99	5	-1,95	>0,05
Ev H' Cope	0,75	0,04	0,48	1	0,92	0,03	0,78	0,99	10	-1,74	>0,05
Ev D Rot	0,02	0,00	0,02	0,03	0,03	0,00	0,02	0,03	23	-1,17	>0,05
Ev D Clad	0,39	0,02	0,25	0,5	0,42	0,05	0,25	0,5	15,5	-0,24	>0,05
Ev D Cope	0,31	0,02	0,17	0,5	0,27	0,05	0,17	0,5	18,5	0,65	>0,05
Evar Rot	0,19	0,00	0,13	0,26	0,19	0,01	0,14	0,21	32	-0,33	>0,05
Evar Clad	0,39	0,05	0,25	1	0,76	0,07	0,57	0,99	5	-1,95	>0,05
Evar Cope	0,66	0,04	0,29	1	0,84	0,07	0,62	0,99	14,5	-1,16	>0,05

Zał. 13. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów zooplanktonu w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w otwartej toni wodnej (n=30)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]		W	R	F [%]
Rotifera				<i>Lecane arcuata</i>	+	+	100	<i>Testudinella elliptica</i>		+	50
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>		+	50	<i>Lecane elsa</i>	+		50	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	100
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	100	<i>Lecane flexilis</i>	+		50	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>		+	50
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+		50	<i>Trichocerca stylata</i>	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	100	<i>Lecane luna</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	100
<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>		+	50
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	Cladocera			
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Acroperus harpae</i>		+	50
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Alona rectangula</i>		+	50
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane unguolata</i>		+	50	<i>Alonella excisa</i>	+		50
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gigantea</i>		+	50	<i>Lepadella heterodactyla</i>	+	+	100	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	100
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+		50	<i>Lepadella ovalis</i>		+	50	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	<i>Chydorus gibbus</i>		+	50
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	100	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	100
<i>Colurella adriatica</i>		+	50	<i>Lepadella rhomboides</i>	+		50	<i>Daphnia cucullata</i>	+	+	100
<i>Colurella colurus</i>	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100	<i>Daphnia cucullata</i> ♂	+		50
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lophocharis oxysternoön</i>	+	+	100	<i>Daphnia pulex</i>	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Monommata</i> sp.	+		50	<i>Pleuroxus aduncus</i>		+	50
<i>Conochilus unicornis</i>	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>		+	50	<i>Scapholeberis mucronata</i>		+	50
<i>Encenterum</i> sp.	+		50	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+		50
<i>Euchlanis dilatata</i>		+	50	<i>Philodina</i> sp.		+	50	Copepoda			
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Platyas quadricornis</i>	+		50	Nauplius	+	+	100
<i>Euchlanis triquetra</i>		+	50	<i>Polyarthra longiremis</i>		+	50	Kopepodit	+	+	100
<i>Filinia brachiata</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>		+	50	<i>Cyclops lacustris</i>	+	+	100
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	100	<i>Polyarthra remata</i>		+	50	<i>Eucyclops serrulatus</i>		+	50
<i>Hexarthra mira</i>	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100	<i>Eudiaptomus gracilis</i>		+	50
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	<i>Pompholyx sulcata</i>	+	+	100	<i>Eudiaptomus graciloides</i>	+		50
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	100	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	100	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	100
<i>Keratella quadrata</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100	<i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	50
<i>Keratella testudo</i>	+	+	100	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	100	<i>Paracyclops fimbriatus</i>		+	50

Załącznik 14. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym – W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym – R) w strefie otwartej toni wodnej (n=30)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	10675	836,41	2	19344	6784	1451,09	2	13644	272	0,5	>0,05
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0	0,00	0	0	2	0,00	2	2			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	1	0,00	1	1	3	0,00	3	3			
<i>Asplanchna priodonta</i>	6	0,14	6	6	44	7,96	6	120			
<i>Bdelloidea</i>	13	0,00	4	72	47	0,13	4	168			
<i>Brachionus angularis</i>	180	23,57	1	600	313	72,32	1	848			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	3594	382,39	88	8064	1107	217,25	126	2160			
<i>Brachionus diversicornis</i>	16	0,36	16	16	43	4,69	39	52			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	28	3,15	1	80	24	6,56	2	78			
<i>Cephalodella auriculata</i>	6	0,30	2	12	3	0,34	2	4			
<i>Cephalodella carina</i>	6	0,64	1	28	6	0,84	4	9			
<i>Cephalodella catellina</i>	3	0,12	2	4	11	1,04	8	14			
<i>Cephalodella gibba</i>	8	0,80	2	20	7	1,38	2	20			
<i>Cephalodella gibboides</i>	5	0,30	2	8	2	0,13	2	2			
<i>Cephalodella gigantea</i>	0	0,00	0	0	3	0,20	3	3			
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	5	0,29	2	8	0	0,00	0	0			
<i>Cephalodella ventripes</i>	6	0,51	4	14	10	2,35	2	34			
<i>Collotheca</i> sp.	106	24,62	4	1008	4	0,55	1	8			
<i>Colurella adriatica</i>	0	0,00	0	0	2	0,13	2	2			
<i>Colurella colurus</i>	3	0,10	2	4	3	0,29	2	4			
<i>Colurella obtusa</i>	4	0,15	4	4	3	0,20	3	3			
<i>Colurella uncinata</i>	27	2,52	2	76	25	5,78	2	76			
<i>Conochilus unicornis</i>	8	0,51	2	20	9	2,06	3	28			
<i>Encentrum</i> sp.	4	0,09	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Euchlanis dilatata</i>	0	0,00	0	0	3	0,20	3	3			
<i>Euchlanis incisa</i>	4	0,09	4	4	3	0,20	3	3			
<i>Euchlanis triquetra</i>	0	0,00	0	0	4	0,27	4	4			
<i>Filinia brachiata</i>	387	51,00	2	1376	159	44,46	3	667			
<i>Filinia longiseta</i>	5846	732,33	10	18048	1466	484,39	25	6624			
<i>Hexarthra mira</i>	29	2,86	4	60	43	4,83	28	60			
<i>Keratella cochlearis</i>	737	94,73	2	2272	1544	537,35	3	6192			
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	5224	571,29	4	10432	7320	1480,82	8	15264	111	-0,5	>0,05
<i>Keratella quadrata</i>	788	61,54	2	1920	1127	293,85	3	3552			
<i>Keratella testudo</i>	3	0,13	2	4	5	0,67	2	10			
<i>Lecane arcuata</i>	6	0,20	4	8	16	1,07	16	16			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Lecane bulla</i>	5	0,24	1	8	25	7,09	6	108			
<i>Lecane elsa</i>	1	0,02	1	1	0	0,00	0	0			
<i>Lecane flexilis</i>	5	0,23	4	8	0	0,00	0	0			
<i>Lecane furcata</i>	5	0,43	1	12	6	0,98	1	14			
<i>Lecane hamata</i>	57	6,84	2	220	22	4,12	2	40			
<i>Lecane inermis</i>	4	0,26	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Lecane luna</i>	2	0,05	1	2	8	1,05	4	14			
<i>Lecane lunaris</i>	4	0,28	1	8	10	1,49	3	22			
<i>Lecane nana</i>	2	0,08	1	2	2	0,21	2	2			
<i>Lecane pyriformis</i>	5	0,41	1	8	3	0,23	2	3			
<i>Lecane quadridentata</i>	3	0,11	2	4	13	2,01	4	30			
<i>Lecane tenuiseta</i>	4	0,19	4	4	10	1,08	4	16			
<i>Lecane unguolata</i>	0	0,00	0	0	2	0,18	2	2			
<i>Lepadella acuminata</i>	7	0,72	2	28	2	0,27	1	3			
<i>Lepadella heterodactyla</i>	8	0,25	8	8	6	0,40	6	6			
<i>Lepadella ovalis</i>	0	0,00	0	0	6	0,40	6	6			
<i>Lepadella patella</i>	8	1,01	2	32	19	4,34	1	62			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	3	0,24	1	8	3	0,45	2	6			
<i>Lepadella rhomboides</i>	4	0,09	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Lepadella triptera</i>	2	0,05	2	2	3	0,29	2	4			
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	2	0,10	1	4	3	0,27	3	3			
<i>Monommata</i> sp.	4	0,13	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Mytilina mucronata</i>	0	0,00	0	0	2	0,13	2	2			
<i>Mytilina ventralis</i>	3	0,09	1	4	5	0,43	3	6			
<i>Philodina</i> sp.	0	0,00	0	0	2	0,13	2	2			
<i>Platyias quadricornis</i>	4	0,36	4	8	0	0,00	0	0			
<i>Polyarthra longiremis</i>	0	0,00	0	0	140	17,78	27	212			
<i>Polyarthra minor</i>	0	0,00	0	0	382	43,34	116	648			
<i>Polyarthra remata</i>	0	0,00	0	0	438	53,88	138	672			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	14886	1715,86	0	45600	3942	1809,75	0	18688	146	3,2	<0,01
<i>Pompholyx sulcata</i>	73	3,03	50	114	53	7,06	20	88			
<i>Proalides tentaculatus</i>	6940	596,01	2	12544	2631	478,96	3	5440			
<i>Squatinella rostrum</i>	2	0,05	2	2	3	0,20	3	3			
<i>Synchaeta pectinata</i>	91	3,66	57	124	49	9,62	8	120			
<i>Testudinella elliptica</i>	0	0,00	0	0	5	0,43	3	6			
<i>Testudinella patina</i>	1	0,04	1	1	5	0,69	2	10			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	127	5,07	92	176	163	23,66	3	267			
<i>Trichocerca pusilla</i>	14	2,04	4	72	40	5,99	12	84			
<i>Trichocerca rattus</i>	0	0,00	0	0	2	0,13	2	2			
<i>Trichocerca similis</i>	2741	290,30	1	6432	3851	946,30	4	10944			
<i>Trichocerca stylata</i>	14	1,43	2	28	14	2,29	6	32			
<i>Trichocerca tenuior</i>	4	0,13	4	4	3	0,27	3	3			
<i>Trichocerca weberi</i>	67	28,77	1	1264	4	0,67	2	8			
<i>Trichotria pocillum</i>	0	0,00	0	0	12	1,99	2	30			
<i>Cladocera</i>											
<i>Acroperus harpae</i>	0	0,00	0	0	1	0,07	1	1			
<i>Alona rectangula</i>	0	0,00	0	0	18	1,20	18	18			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Alonella excisa</i>	2	0,05	2	2	0	0,00	0	0			
<i>Bosmina longirostris</i>	359	18,82	4	560	262	94,20	2	1344	146	3,2	<0,01
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	57	2,37	36	88	53	7,34	15	82	5	0,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	45	1,78	36	58	53	6,22	24	78			
<i>Chydorus gibbus</i>	0	0,00	0	0	5	0,53	1	8			
<i>Chydorus sphaericus</i>	4	0,13	4	4	11	1,68	2	25			
<i>Daphnia cucullata</i>	46	1,95	18	68	46	6,13	18	76			
<i>Daphnia cucullata</i> ♂	2	0,05	2	2	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia pulex</i>	4	0,14	2	6	5	0,46	4	6			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	0	0,00	0	0	3	0,29	2	4			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0	0,00	0	0	6	0,40	6	6			
<i>Simocephalus vetulus</i>	4	0,09	4	4	0	0,00	0	0			
Copepoda											
Nauplius	54	14,34	4	376	195	44,03	8	528	115	-3,7	<0,01
Kopepodit	53	10,89	1	328	167	54,63	2	512	51	-2,2	<0,05
<i>Cyclops lacustris</i>	25	1,15	4	38	55	5,87	48	60			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0	0,00	0	0	8	0,53	8	8			
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	0	0,00	0	0	29	3,34	8	50			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	4	0,09	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Megacyclops viridis</i>	2	0,05	2	2	3	0,31	2	4			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0	0,00	0	0	38	4,86	2	73			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	0	0,00	0	0	2	0,14	1	2			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			63				69				
<i>Cladocera</i>			8				11				
<i>Copepoda</i>			3				6				

Załącznik 15. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie otwartej toni wodnej (n=30). Legenda – patrz Załącznik 4

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	21	0,70	10	31	21	1,37	11	29	318,5	0,19	>0,05
NClad	0,4	0,19	0	5	2	0,68	0	8	158,5	-2,98	<0,01
NCope	0,1	0,05	0	2	1	0,28	0	3	215,5	-1,98	<0,05
nRot	46630	4612,84	954	116544	19882	4786,44	638	48516	160	2,95	<0,01
nClad	43	24,59	0	760	217	105,92	0	1412	160,5	-2,94	<0,01
nCope mlod	74	22,50	4	584	328	90,61	8	1040	122,5	-3,6	<0,01
nCope imago	2	1,18	0	40	21	7,61	0	74	218	-2,97	<0,01
H'Rot	2	0,06	0,3	2	1	0,10	0,4	2	124,5	3,57	<0,01
H'Clad	0,1	0,03	0	1	0,3	0,12	0	1	240	-2,62	<0,01
H'Cope	0,2	0,00	0,2	0,2	0,3	0,08	0,1	1	0	0	>0,05
D Rot	0,3	0,03	0,2	1	0,5	0,05	0,2	1	113,5	-3,76	<0,01
D Clad	0,1	0,05	0	1	1	0,11	0	1	167,5	-2,82	>0,05
D Cope	0,1	0,04	0	1	0,3	0,11	0	1	237	-2,46	<0,05
α Rot	2	0,10	0,1	4	3	0,16	2	4	261,5	-1,18	>0,05
α Clad	0,1	0,03	0	1	0,5	0,11	0	1	171	-2,76	<0,01
α Cope	0	0,01	0	0,4	0,2	0,07	0	1	215	-1,99	<0,05
Ev H' Rot	1	0,02	0,1	1	0,4	0,03	0,1	1	132	3,44	<0,01
Ev H' Clad	1	0,08	0,4	1	1	0,12	0,1	1	6	-0,3	>0,05
Ev H' Cope	0,3	0,00	0,3	0,3	0,4	0,09	0,1	1	0	0	>0,05
Ev D Rot	0,05	0,00	0,03	0,1	0,1	0,00	0,03	0,1	318,5	-0,19	>0,05
Ev D Clad	0,2	0,00	0,2	0,2	0,2	0,02	0,1	0,3	6	0,3	>0,05
Ev D Cope	1	0,00	1	1	1	0,09	0,3	1	0	0	>0,05
Evar Rot	0,1	0,01	0,1	0,2	0,1	0,01	0,1	0,2	133	-3,42	>0,05
Evar Clad	0,2	0,05	0,2	0,4	0,3	0,12	0,1	1	6	-0,3	>0,05
Evar Cope	0,3	0,00	0,3	0,3	0,3	0,08	0,1	1	0	0	>0,05

Zał. 16. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów (n=30)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]		W	R	F [%]
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	+	+	100	<i>Euchlanis triquetra</i>	+	+	100	<i>Monommata</i> sp.	+	+	100
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	100	<i>Filinia longiseta</i>	+	+	100	<i>Mytilina crassipes</i>	+	+	100
<i>Asplanchna herrickii</i>		+	50	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	100	<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	100	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Keratella quadrata</i>	+	+	100	<i>Notommata</i> sp.	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Keratella testudo</i>	+	+	100	<i>Philodina</i> sp.	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	100	<i>Keratella ticinensis</i>	+	+	100	<i>Platylas quadricornis</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane aculeata</i>	+		50	<i>Polyarthra euryptera</i>	+		50
<i>Brachionus rubens</i>	+		50	<i>Lecane arcuata</i>	+	+	50	<i>Polyarthra longiremis</i>	+	+	100
<i>Brachionus urceolaris</i>	+	+	100	<i>Lecane arcula</i>		+	50	<i>Polyarthra major</i>	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane bifurca</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Polyarthra remata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>	+		50	<i>Lecane crepida</i>	+		50	<i>Pompholyx sulcata</i>	+		50
<i>Cephalodella forficata</i>	+		50	<i>Lecane curvicornis</i>		+	50	<i>Proales</i> sp.	+	+	100
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane elsa</i>	+	+	100	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lecane flexilis</i>	+	+	100	<i>Squatinella mutica</i>	+		50
<i>Cephalodella gigantea</i>	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Cephalodella globata</i>	+		50	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	100	<i>Synchaeta tremula</i>	+		50
<i>Cephalodella plicata</i>	+		50	<i>Lecane ludwigii</i>	+		50	<i>Taphrocampa annulosa</i>	+		50
<i>Cephalodella sterea</i>	+		50	<i>Lecane luna</i>	+	+	100	<i>Testudinella elliptica</i>	+	+	100
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	<i>Testudinella mucronata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+	+	100	<i>Testudinella parva</i>		+	50
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane opias</i>		+	50	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Colurella adriatica</i>	+	+	100	<i>Lecane perpusilla</i>		+	50	<i>Trichocerca brachyura</i>	+	+	100
<i>Colurella colurus</i>	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	100
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca musculus</i>		+	50
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Lecane scutata</i>	+		50	<i>Trichocerca porcellus</i>		+	50
<i>Conochilus unicornis</i>	+	+	100	<i>Lecane subtilis</i>	+		50	<i>Trichocerca pusilla</i>	+		50
<i>Dicranophorus</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	100
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	+	+	100	<i>Lecane ungulata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	100
<i>Elosa spinifera</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	100
<i>Encentrum uncinatum</i>		+	50	<i>Lepadella heterodactyla</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tigris</i>		+	50
<i>Enterolepa lacustris</i>	+		50	<i>Lepadella ovalis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	+	+	100	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	100
<i>Euchlanis calpida</i>	+		50	<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	100	<i>Trichotria tetractis</i>	+		50
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100				

Załącznik 17. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów (n=30)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]
Cladocera				Copepoda			
<i>Alona affinis</i>	+	+	100	<i>Nauplius</i>	+	+	100
<i>Alona guttata</i>	+		50	<i>Kopepodit</i>	+	+	100
<i>Alona rectangula</i>	+	+	100	<i>Acanthocyclops robustus</i>	+		50
<i>Alonella excisa</i>	+	+	100	<i>Acanthocyclops vernalis</i>		+	50
<i>Alonella nana</i>	+	+	100	<i>Cryptocyclops bicolor</i>	+	+	100
<i>Bosmina longirostirs</i>	+		50	<i>Diacyclops sp.</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	+	+	100	<i>Ectocyclops phaleratus</i>	+		50
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+		50	<i>Eucyclops macrurus</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+	100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	100
<i>Chydorus gibbus</i>	+	+	100	<i>Eudiatomus graciloides</i>	+	+	100
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	100	<i>Harpacticoida</i>	+		50
<i>Daphnia pulex</i>	+		50	<i>Macrocyclus albidus</i>	+	+	100
<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	+	100	<i>Macrocyclus fuscus</i>		+	50
<i>Scapholeberis mucronata</i>	+		50	<i>Megacyclus viridis</i>	+	+	100
<i>Scapholeberis rammeri</i>	+		50	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+	+	100
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	100	<i>Microcyclops varicans</i>	+	+	100
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	100	<i>Paracyclus affinis</i>	+	+	100
<i>Tretocephala ambigua</i>	+		50	<i>Paracyclus fimbriatus</i>	+	+	100
				<i>Thermocyclops dybowski</i>	+	+	100

Załącznik 18. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie elodeidów (n=30)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	1026	310,49	4	8800	1914	318,92	3	3776	117,5	-3	<0,01
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	117	0,00	3	385	5	0,00	5	5			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	576	0,00	5	2688	62	0,00	18	130			
<i>Asplanchna herrickii</i>		0,00			5	0,33	5	5			
<i>Asplanchna priodonta</i>	5	0,22	2	8	7	0,67	5	9			
<i>Bdelloidea</i>	1155	10,18	24	3768	1404	2,17	24	8406			
<i>Brachionus angularis</i>	15	0,99	3	40	10	1,59	4	20			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	8	0,18	8	8	44	5,32	8	80			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	387	0,00	2	2240	273	0,00	5	1224			
<i>Brachionus rubens</i>	28	74,08	24	32		91,26					
<i>Brachionus urceolaris</i>	13	0,89	3	32	27	1,80	27	27			
<i>Cephalodella auriculata</i>	13	1,17	5	40	14	1,33	10	18			
<i>Cephalodella carina</i>	380	98,98	6	3520	91	20,84	16	288			
<i>Cephalodella catellina</i>	751	171,39	6	5904	88	14,61	10	160			
<i>Cephalodella exigua</i>	45	2,35	8	60		0,00					
<i>Cephalodella forficata</i>	8	0,25	8	8		0,00					
<i>Cephalodella gibba</i>	298	81,19	3	3008	10	1,41	6	16			
<i>Cephalodella gibboides</i>	148	25,02	3	776	102	25,55	10	360			
<i>Cephalodella gigantea</i>	5	0,11	5	5	100	11,83	70	160			
<i>Cephalodella globata</i>	18	0,59	12	24		0,00					
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	29	4,95	6	216	37	4,27	20	50			
<i>Cephalodella plicata</i>	5	0,22	5	5		0,00					
<i>Cephalodella sterea</i>	56	1,24	56	56		2,17					
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	5	0,15	3	6	20	0,00	20	20			
<i>Cephalodella ventripes</i>	632	71,63	12	1869	366	90,29	16	1372			
<i>Collotheca</i> sp.	48	9,42	3	392	30	6,14	5	70			
<i>Colurella adriatica</i>	27	1,94	2	64	20	1,33	20	20			
<i>Colurella colurus</i>	34	2,91	2	124	26	3,56	5	36			
<i>Colurella obtusa</i>	70	8,38	6	270	80	20,94	6	220			
<i>Colurella uncinata</i>	2540	470,52	17	16256	1224	315,64	24	3320			
<i>Conochilus unicornis</i>	4	0,09	4	4	8	0,53	8	8			
<i>Dicranophorus</i> sp.	5	0,23	1	8	5	0,45	5	5			
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	11	0,68	3	20	9	1,01	8	10			
<i>Elosa spinifera</i>	24	0,00	12	45	33	0,00	20	50			
<i>Enicentrum uncinatum</i>		1,08			10	3,86	10	10			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Enterolepa lacustris</i>	66	2,05	66	66		1,48					
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	56	7,88	4	320	63	7,98	5	120			
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	28	0,95	16	40	20	1,33	20	20			
<i>Euchlanis calpida</i>	4	21,04	4	4		11,39					
<i>Euchlanis dilatata</i>	116	42,42	2	726	59	16,54	4	144			
<i>Euchlanis incisa</i>	204	3,87	8	1632	103	0,36	35	205			
<i>Euchlanis triquetra</i>	26	0,00	4	174	4	0,00	4	4			
<i>Filinia longiseta</i>	76	3,06	42	110	70	10,23	24	130			
<i>Keratella cochlearis</i>	16	0,00	6	44	15	0,00	8	30			
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	5	1,03	3	8	200	2,12	200	200			
<i>Keratella quadrata</i>	359	0,31	5	1178	359	13,33	10	660			
<i>Keratella testudo</i>	3797	27,56	2256	5376	1413	53,03	750	1888	0	1,7	>0,05
<i>Keratella ticinensis</i>	341	151,16	186	568	174	161,68	90	224			
<i>Lecane aculeata</i>	14	0,99	14	14		19,93					
<i>Lecane arcuata</i>	7	14,33	3	15	6	0,00	4	8			
<i>Lecane arcula</i>		0,37			10	0,58	10	10			
<i>Lecane bifurca</i>	10	0,00	6	24	30	0,67	7	50			
<i>Lecane bulla</i>	1820	0,63	7	6656	587	3,81	24	1620			
<i>Lecane closteroerca</i>	3184	258,09	59	12160	1184	142,55	115	3328			
<i>Lecane crepida</i>	13	0,99	6	24		273,63					
<i>Lecane curvicornis</i>		433,07			5	0,00	5	5			
<i>Lecane elsa</i>	65	0,00	16	136	52	0,33	40	64			
<i>Lecane flexilis</i>	25	3,60	1	96	11	4,87	5	20			
<i>Lecane furcata</i>	142	2,40	5	1120	82	1,41	3	176			
<i>Lecane hamata</i>	349	27,61	1	1240	697	16,76	7	4527			
<i>Lecane inermis</i>	350	41,08	2	2592	122	321,40	24	220			
<i>Lecane ludwigii</i>	5	0,23	5	5		14,64					
<i>Lecane luna</i>	95	58,08	2	1088	49	0,00	8	150			
<i>Lecane lunaris</i>	87	32,54	2	680	34	11,14	8	126			
<i>Lecane nana</i>	99	22,13	1	1120	257	8,21	9	408			
<i>Lecane opias</i>		31,65			8	37,67	8	8			
<i>Lecane perpusilla</i>		0,00			30	0,53	30	30			
<i>Lecane pyriformis</i>	13	0,00	2	40	26	2,00	5	108			
<i>Lecane quadridentata</i>	308	1,39	12	1416	175	7,16	9	360			
<i>Lecane scutata</i>	6	49,40	6	6		34,72					
<i>Lecane subtilis</i>	8	0,00	8	8		0,00					
<i>Lecane tenuiseta</i>	24	5,63	1	248	8	1,02	5	10			
<i>Lecane ungulata</i>	91	17,93	6	576	20	3,76	3	48			
<i>Lepadella acuminata</i>	13	1,42	3	40	44	11,17	8	140			
<i>Lepadella heterodactyla</i>	7	0,00	6	8	16	0,00	16	16			
<i>Lepadella ovalis</i>	5	0,33	1	8	8	1,07	3	16			
<i>Lepadella patella</i>	1666	0,34	36	11072	402	1,08	85	1332			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	1024	364,78	7	4250	224	93,62	30	648			
<i>Lepadella rhomboides</i>	40	141,85	2	270	67	54,32	3	320			
<i>Lepadella triptera</i>	531	6,83	2	2500	116	21,01	10	441			
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	37	89,06	5	256	323	29,50	5	1120			
<i>Monommata</i> sp.	22	7,22	2	80	21	91,36	4	28			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Mytilina crassipes</i>	9	2,62	2	16	15	2,95	8	20			
<i>Mytilina mucronata</i>	114	0,62	4	600	76	2,02	5	272			
<i>Mytilina ventralis</i>	227	16,00	1	2304	263	18,45	5	1056			
<i>Notommata</i> sp.	36	61,04	6	256	11	78,02	5	18			
<i>Philodina</i> sp.	71	6,01	7	432	13	1,34	5	24			
<i>Platyias quadricornis</i>	16	10,18	2	55	175	2,17	10	432			
<i>Polyarthra euryptera</i>	6	0,33	6	6		29,85					
<i>Polyarthra longiremis</i>	48	1,91	5	340	53	0,00	5	152			
<i>Polyarthra major</i>	1479	92,50	8	4160	916	91,76	520	1312			
<i>Polyarthra minor</i>	683	125,10	2	5632	142	61,01	5	920			
<i>Polyarthra remata</i>	188	7,67	5	2320	222	10,59	8	1536			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	597	51,44	6	7280	476	103,82	7	3584			
<i>Pompholyx sulcata</i>	3	0,00	1	4		240,74					
<i>Proales</i> sp.	7	0,09	3	12	5	0,00	5	5			
<i>Proalides tentaculatus</i>	6	0,44	6	6	20	0,33	4	40			
<i>Squatinella mutica</i>	6	0,13	4	9		2,79					
<i>Squatinella rostrum</i>	55	0,33	1	402	12	0,00	3	32			
<i>Synchaeta pectinata</i>	26	10,25	4	77	8	2,17	5	10			
<i>Synchaeta tremula</i>	4	0,33	4	4		0,92					
<i>Taphrocampa annulosa</i>	8	2,89	7	8		0,00					
<i>Testudinella elliptica</i>	53	0,00	4	128	40	0,00	40	40			
<i>Testudinella mucronata</i>	8	3,81	8	8	8	2,67	8	8			
<i>Testudinella parva</i>		28,00			10	0,53	10	10			
<i>Testudinella patina</i>	174	0,18	4	872	73	0,67	10	192			
<i>Trichocerca brachyura</i>	15	0,00	15	15	10	12,50	10	10			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	49	0,33	4	120	75	0,67	6	216			
<i>Trichocerca musculus</i>		0,00			5	17,28	5	5			
<i>Trichocerca porcellus</i>		0,00			15	0,33	10	20			
<i>Trichocerca pusilla</i>	8	0,00	4	12		1,45					
<i>Trichocerca rattus</i>	11	0,28	3	28	10	0,00	3	24			
<i>Trichocerca similis</i>	14	1,14	6	20	313	1,73	136	490			
<i>Trichocerca tenuior</i>	152	0,00	3	488	166	33,27	10	476			
<i>Trichocerca tigris</i>		15,85			20	35,29	20	20			
<i>Trichocerca vernalis</i>	43	0,00	20	69	56	1,33	20	75			
<i>Trichocerca weberi</i>	566	2,80	2	3000	154	6,67	20	416			
<i>Trichotria pocillum</i>	47	82,49	2	184	84	32,59	7	204			
<i>Trichotria tetractis</i>	16	0,28	16	16		15,45					
Cladocera		7,44				0,00					
<i>Alona affinis</i>	6	0,00	6	6	20		20	20			
<i>Alona guttata</i>	4	0,13	4	4		1,33					
<i>Alona rectangula</i>	94	0,09	2	390	79	0,00	8	203	31	-0,4	>0,05
<i>Alonella excisa</i>	63	13,10	2	336	73	16,50	3	192	51,5	-0,9	>0,05
<i>Alonella nana</i>	6	9,96	3	8	4	17,64	4	4			
<i>Bosmina longirostis</i>	5	0,19	5	5		0,27					
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	6	0,11	4	8	10	0,00	10	10			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	4	0,23	1	6		0,67					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	4	0,00	4	4	10	0,00	10	10			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Chydorus gibbus</i>	15	0,00	1	48	26	0,67	5	49			
<i>Chydorus sphaericus</i>	30	1,30	3	150	51	4,74	8	150	1448	0,8	>0,05
<i>Daphnia pulex</i>	1	0,00	1	1		12,66					
<i>Pleuroxus aduncus</i>	17	0,00	8	38	11	0,00	7	18			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	2	1,02	2	2		1,51					
<i>Scapholeberis rammeri</i>	1	0,04	1	1		0,00					
<i>Simocephalus exspinosus</i>	28	0,00	2	87	5	0,00	5	5			
<i>Simocephalus vetulus</i>	24	3,32	3	78	7	0,45	5	9			
<i>Tretocephala ambigua</i>	8	3,17	8	8		0,81					
Copepoda											
Nauplius	701	119,72	35	3904	574	233,73	45	3520	253	1,4	>0,05
Kopepodit	273	52,26	2	1984	186	51,26	16	608	273	1	>0,05
<i>Acanthocyclops robustus</i>	8	0,18	8	8		0,00					
<i>Acanthocyclops vernalis</i>		0,00			20	1,33	20	20			
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	55	2,53	3	90	20	2,06	10	30			
<i>Diacyclops</i> sp.	7	0,22	7	7	10	0,91	10	10			
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	1	0,02	1	1		0,00					
<i>Eucyclops macrurus</i>	3	0,07	3	3	5	0,46	4	6			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	80	13,95	5	390	115	21,31	4	272	65	-0,3	>0,05
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	9	0,34	8	10	20	2,47	8	32			
<i>Harpacticoida</i>	3	0,07	3	3		0,00					
<i>Macrocyclus albidus</i>	8	0,51	3	15	4	0,38	3	5			
<i>Macrocyclus fuscus</i>		0,00			8	0,53	8	8			
<i>Megacyclus viridis</i>	24	3,63	1	112	30	5,27	3	60			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	5	0,24	3	6	18	3,32	4	40			
<i>Microcyclus varicans</i>	35	2,55	6	114	7	0,70	4	10			
<i>Paracyclus affinis</i>	15	1,29	4	35	7	0,79	4	9			
<i>Paracyclus fimbriatus</i>	29	3,60	6	126	11	1,48	4	20			
<i>Thermocyclops dybowski</i>	41	2,43	6	102	40	2,67	40	40			
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	0	0,11	0	5	0	0,33	0	5			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			110				98				
<i>Cladocera</i>			18				11				
<i>Copepoda</i>			15				14				

Załącznik 19. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w całym materiale badawczym w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Załącznik 4

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	40	1	30	49	36	1	31	42	188	2,54	<0,05
NClad	3	0,3	0	7	3	1	0	7	323,5	-0,23	>0,05
NCope	2	0,3	0	8	3	1	0	7	293	-0,75	>0,05
nRot	18892	2009	2304	64792	10732	1603	3745	26010	197	2,39	<0,05
nClad	96	22	0	642	132	35	8	392	281	-0,96	>0,05
nCope mlod	967	169	37	5888	754	278	70	4128	269	1,16	>0,05
nCope imago	89	25	0	774	84	27	5	328	287	-0,85	>0,05
H'Rot	2,45	0,05	1,18	2,85	2,42	0,1	2,09	2,85	253	1,43	>0,05
H'Clad	0,71	0,1	0	1,58	0,7	0,2	0	1,56	240	-0,043	>0,05
H'Cope	0,58	0,1	0	1,81	0,68	0,1	0	1,65	205,5	-0,54	>0,05
D Rot	0,14	0,02	0,08	0,6	0,14	0,01	0,09	0,19	113,5	-3,76	<0,01
D Clad	0,55	0,04	0,22	1	0,62	0,1	0,25	1	30	0,44	>0,05
D Cope	0,64	0,05	0,2	1	0,59	0,1	0,24	1	3	1,81	>0,05
α Rot	5,06	0,1	3,71	7,09	4,83	0,1	3,97	6,00	276,5	1,03	>0,05
α Clad	0,71	0,1	0	3,98	0,64	0,1	0	1,40	321,5	0,26	>0,05
α Cope	0,51	0,1	0	2,43	0,66	0,1	0	1,81	289	-0,82	>0,05
Ev H' Rot	0,66	0,01	0,33	0,75	0,68	0,01	0,60	0,76	316	0,36	>0,05
Ev H' Clad	0,80	0,04	0,21	1	0,72	0,1	0,27	1	174	0,59	>0,05
Ev H' Cope	0,73	0,04	0	1	0,74	0,1	0,48	0,96	141,5	0,25	>0,05
Ev D Rot	0,03	0,0005	0,02	0,03	0,03	0,001	0,02	0,03	188	-2,54	>0,05
Ev D Clad	0,35	0,02	0,14	0,5	0,31	0,04	0,14	0,5	163	0,87	>0,05
Ev D Cope	0,35	0,02	0,13	0,5	0,30	0,04	0,14	0,5	110,5	1,22	>0,05
Evar Rot	0,17	0,01	0,11	0,27	0,22	0,01	0,17	0,27	108	-3,91	>0,05
Evar Clad	0,71	0,04	0,22	1	0,59	0,1	0,26	1	160	0,94	>0,05
Evar Cope	0,71	0,04	0,32	1	0,67	0,1	0,29	0,94	135	0,45	>0,05

Załącznik 20. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=12)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]		W	R	F [%]
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Filinia longiseta</i>	+	+	100	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>		+	50	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	<i>Notommata</i> sp.		+	50
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	100	<i>Keratella quadrata</i>	+	+	100	<i>Philodina</i> sp.	+	+	100
<i>Asplanchna</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane arcuata</i>	+	+	100	<i>Platylas quadricornis</i>		+	50
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Lecane bifurca</i>		+	50	<i>Polyarthra longiremis</i>	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Polyarthra major</i>	+		50
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane flexilis</i>	+	+	100	<i>Polyarthra remata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Pompholyx sulcata</i>	+		50
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+		50	<i>Proales</i> sp.	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lecane luna</i>	+	+	100	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gigantea</i>		+	50	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+		50	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lecane perpusilla</i>		+	50	<i>Testudinella elliptica</i>	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	<i>Testudinella mucronata</i>		+	50
<i>Colurella adriatica</i>	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Colurella colurus</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Testudinella parva</i>		+	50
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lecane unguolata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca brachyura</i>		+	50
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	100
<i>Conochilus unicornis</i>	+		50	<i>Lepadella ovalis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca musculus</i>		+	50
<i>Dicranophorus</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	<i>Trichocerca porcellus</i>		+	50
<i>Elosa spinifera</i>		+	50	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca pusilla</i>	+		100
<i>Enentrum</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	+		50	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	100
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	+		50	<i>Lophocharis oxystemoon</i>	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>	+	+	100
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	100	<i>Monommata</i> sp.	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Mytilina crassipes</i>		+	50	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	100
<i>Euchlanis triquetra</i>	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	100				

Załącznik 21. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=12)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]
Cladocera				<i>Acanthocyclops robustus</i>	+		50
<i>Alona affinis</i>		+	50	<i>Acanthocyclops vernalis</i>		+	50
<i>Alona guttata</i>	+		50	<i>Cryptocyclops bicolor</i>		+	50
<i>Alona rectangula</i>	+	+	100	<i>Diacyclops</i> sp.		+	50
<i>Alonella excisa</i>	+	+	100	<i>Ectocyclops phaleratus</i>	+		50
<i>Alonella nana</i>	+	+	100	<i>Eucyclops macrurus</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>		+	50	<i>Eucyclops serrulatus</i>		+	50
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+		50	<i>Eudiaptomus graciloides</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		+	50	<i>Macrocyclus albidus</i>		+	50
<i>Chydorus gibbus</i>	+	+	100	<i>Megacyclus viridis</i>	+	+	100
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	100	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+	+	100
<i>Daphnia pulex</i>	+		50	<i>Microcyclops varicans</i>	+	+	100
<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	+	100	<i>Paracyclus affinis</i>	+	+	100
<i>Scapholeberis rammeri</i>	+		50	<i>Paracyclus fimbriatus</i>		+	50
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	100	<i>Thermocyclops dybowski</i>	+		50
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	100	<i>Thermocyclops oithonoides</i>		+	50
Copepoda							
Nauplius	+	+	100				
Kopepodit	+	+	100				

Załącznik 22. Średnie minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=12)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	1297	510,89	0	4960	1040	320,96	0	2360	40	0	>0,05
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0	0,00	0	0	1	0,00	0	5			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	11	0,00	0	56	26	0,00	0	130			
<i>Asplanchna</i> sp.	894	0,68	0	4966	3	0,00	0	15			
<i>Bdelloidea</i>	147	2,88	24	304	282	2,32	24	690			
<i>Brachionus angularis</i>	0,3	0,33	0	3	5	2,45	0	20			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	18	6,84	0	60	32	13,74	0	112			
<i>Cephalodella auriculata</i>	2	1,51	0	12	1	1,11	0	10			
<i>Cephalodella carina</i>	79	26,62	9	208	58	17,13	0	161			
<i>Cephalodella catellina</i>	79	26,55	0	234	23	10,93	0	72			
<i>Cephalodella gibba</i>	10	4,47	0	40	5	2,11	0	16			
<i>Cephalodella gibboides</i>	6	3,98	0	36	49	17,60	0	150			
<i>Cephalodella gigantea</i>	0	0,00	0	0	33	18,78	0	160			
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	9	4,26	0	30	12	6,74	0	50			
<i>Cephalodella ventripes</i>	801	260,74	0	1869	508	127,60	110	1372	38	0,2	>0,05
<i>Collotheca</i> sp.	34	18,03	0	136	28	8,96	0	70			
<i>Colurella adriatica</i>	4	3,56	0	32	2	2,22	0	20			
<i>Colurella colurus</i>	22	13,70	0	124	11	5,61	0	36			
<i>Colurella obtusa</i>	41	10,00	6	96	78	32,42	0	220			
<i>Colurella uncinata</i>	589	177,39	17	1296	1453	410,34	248	3320	21	-1,7	>0,05
<i>Conochilus unicornis</i>	0,4	0,44	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Dicranophorus</i> sp.	0,1	0,11	0	1	1	0,56	0	5			
<i>Elosa spinifera</i>	0	0,00	0	0	11	6,11	0	50			
<i>Encentrum</i> sp.	3	1,89	0	16	3	1,17	0	20			
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	9	7,94	0	72	0	0,00	0	0			
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	6	4,58	0	40	0	0,00	0	0			
<i>Euchlanis dilatata</i>	1	0,67	0	6	7	5,47	0	50			
<i>Euchlanis incisa</i>	5	3,77	0	32	44	24,54	0	205			
<i>Euchlanis triquetra</i>	1	0,75	0	6	1	0,59	0	4			
<i>Filinia longiseta</i>	25	13,88	0	110	22	10,80	0	68			
<i>Keratella cochlearis</i>	8	4,77	0	44	2	1,51	0	12			
<i>Keratella quadrata</i>	199	130,03	0	1178	159	83,27	0	660			
<i>Lecane arcuata</i>	1	0,71	0	6	1	0,94	0	8			
<i>Lecane bifurca</i>	0	0,00	0	0	1	0,00	0	7			
<i>Lecane bulla</i>	395	121,22	7	1178	458	129,61	55	1200			
<i>Lecane closterocerca</i>	938	312,55	59	3136	978	289,64	115	2624	39	-0,1	>0,05

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Lecane flexilis</i>	0,1	0,11	0	1	3	2,22	0	20			
<i>Lecane furcata</i>	1	0,56	0	5	43	21,98	0	170			
<i>Lecane hamata</i>	32	15,77	0	141	70	30,32	0	260			
<i>Lecane inermis</i>	337	285,65	0	2592	0	0,00	0	0			
<i>Lecane luna</i>	12	4,50	0	35	7	4,00	0	32			
<i>Lecane lunaris</i>	23	6,98	0	56	13	4,63	0	30			
<i>Lecane nana</i>	0,2	0,15	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Lecane perpusilla</i>	0	0,00	0	0	3	3,33	0	30			
<i>Lecane pyriformis</i>	3	1,29	0	10	6	3,28	0	30			
<i>Lecane quadridentata</i>	162	88,76	0	720	108	55,10	0	360			
<i>Lecane tenuiseta</i>	28	27,54	0	248	1	0,56	0	5			
<i>Lecane unguolata</i>	9	5,34	0	45	4	2,79	0	24			
<i>Lepadella acuminata</i>	14	5,10	0	40	38	17,53	0	140			
<i>Lepadella ovalis</i>	2	0,75	0	6	3	1,76	0	16			
<i>Lepadella patella</i>	262	50,69	36	520	249	37,52	85	460			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	233	78,09	7	648	114	21,38	30	220			
<i>Lepadella rhomboides</i>	18	13,38	0	122	7	4,53	0	40			
<i>Lepadella triptera</i>	105	56,06	0	456	59	23,91	0	203			
<i>Lophocharis oxystemoon</i>	1	1,11	0	10	279	147,60	0	1120			
<i>Monommata</i> sp.	1	0,89	0	8	9	4,02	0	28			
<i>Mytilina crassipes</i>	0	0,00	0	0	6	2,94	0	20			
<i>Mytilina mucronata</i>	1	0,67	0	6	5	3,29	0	30			
<i>Mytilina ventralis</i>	70	45,03	0	410	111	66,75	0	576			
<i>Notommata</i> sp.	0	0,00	0	0	1	1,11	0	10			
<i>Philodina</i> sp.	4	2,88	0	21	4	2,32	0	20			
<i>Platyias quadricornis</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	10			
<i>Polyarthra longiremis</i>	8	0,89	0	72	3	0,00	0	21			
<i>Polyarthra major</i>	1	9,54	0	8	0	1,47	0	0			
<i>Polyarthra minor</i>	12	8,00	0	88	3	2,33	0	10			
<i>Polyarthra remata</i>	19	6,60	0	56	11	5,05	0	35			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	26	7,81	0	64	26	11,00	0	90			
<i>Pompholyx sulcata</i>	1	0,44	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Proales</i> sp.	1	0,67	0	6	1	0,56	0	5			
<i>Proalides tentaculatus</i>	1	0,67	0	6	0,4	0,44	0	4			
<i>Squatinella rostrum</i>	2	1,03	0	8	2	1,14	0	10			
<i>Synchaeta pectinata</i>	2	1,78	0	17	2	1,29	0	10			
<i>Testudinella elliptica</i>	33	17,00	0	128	4	4,44	0	40			
<i>Testudinella mucronata</i>	0	0,00	0	0	1	0,89	0	8			
<i>Testudinella patina</i>	30	9,49	0	76	51	12,13	10	112			
<i>Testudinella parva</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	10			
<i>Trichocerca brachyura</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	10			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	42	16,00	0	120	32	15,52	0	140			
<i>Trichocerca musculus</i>	0	0,00	0	0	1	0,56	0	5			
<i>Trichocerca porcellus</i>	0	0,00	0	0	3	2,36	0	20			
<i>Trichocerca pusilla</i>	2	1,35	0	12	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca rattus</i>	3	2,11	0	19	5	2,70	0	24			
<i>Trichocerca tenuior</i>	140	70,60	0	488	92	56,61	0	476			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Trichocerca vernalis</i>	9	4,62	0	35	11	8,35	0	75			
<i>Trichocerca weberi</i>	42	11,79	0	102	53	28,36	0	270			
<i>Trichotria pocillum</i>	49	23,60	0	176	39	22,92	0	204			
Cladocera											
<i>Alona affinis</i>	0	0,00	0	0	2	2,22	0	20			
<i>Alona guttata</i>	0,4	0,44	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Alona rectangula</i>	120	57,56	0	390	53	25,62	0	203	35,5	0,4	>0,05
<i>Alonella excisa</i>	17	10,09	0	80	16	7,55	0	60			
<i>Alonella nana</i>	1	0,91	0	8	0,4	0,44	0	4			
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	10			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	0,1	0,11	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0	0,00	0	0	1	1,11	0	10			
<i>Chydorus gibbus</i>	13	5,30	0	48	22	6,76	0	49	34	-0,5	>0,05
<i>Chydorus sphaericus</i>	42	17,96	0	150	52	19,09	0	150	39	-0,1	>0,05
<i>Daphnia pulex</i>	0,1	0,11	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	10	4,39	0	38	5	2,27	0	18			
<i>Scapholeberis rammeri</i>	0,1	0,11	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Simocephalus exspinosus</i>	1	0,38	0	3	1	0,56	0	5			
<i>Simocephalus vetulus</i>	5	4,16	0	38	2	1,25	0	9			
Copepoda											
Nauplius	293	98,62	35	896	219	39,71	80	428	40	0	>0,05
Kopepodit	194	66,80	2	528	132	39,02	35	348	37	0,3	>0,05
<i>Acanthocyclops robustus</i>	1	0,00	0	8	0	2,22	0	0			
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	0	0,00	0	0	2	2,22	0	20			
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	0	0,00	0	0	4	3,38	0	30			
<i>Diacyclops sp.</i>	0	0,00	0	0	2	1,47	0	10			
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	0,1	0,11	0	1	0	0,00	0	0			
<i>Eucyclops macrurus</i>	0,3	0,33	0	3	1	0,75	0	6			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0	0,00	0	0	1	1,04	0	9			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	3	1,51	0	10	7	3,94	0	32			
<i>Macrocyclus albidus</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,33	0	3			
<i>Megacyclus viridis</i>	7	4,09	0	36	4	2,32	0	20			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0,4	0,44	0	4	10	4,93	0	40			
<i>Microcyclops varicans</i>	1	0,67	0	6	0,4	0,44	0	4			
<i>Paracyclops affinis</i>	0,4	0,44	0	4	1	0,94	0	8			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	0	0,00	0	0	4	2,32	0	20			
<i>Thermocyclops dybowski</i>	2	1,78	0	16	0	0,00	0	0			
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	0	0,00	0	0	1	0,56	0	5			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			73				78				
<i>Cladocera</i>			9				11				
<i>Copepoda</i>			9				13				

Załącznik 23. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie elodeidów stawów bezrybnych (n=12)

	W	R	F		W	R	F		W	R	F
Rotifera				<i>Keratella ticinensis</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Lecane arcua</i>		+	50	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>		+	50	<i>Lecane bifurca</i>	+	+	100	<i>Testudinella elliptica</i>	+		50
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	100	<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>		+	50	<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100	<i>Trichocerca brachyura</i>	+		50
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Lecane curvicornis</i>		+	50	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Lecane elsa</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>		+	50	<i>Lecane flexilis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+		50
<i>Brachionus urceolaris</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>		+	50
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane luna</i>	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	Cladocera			50
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+	+	100	<i>Alonella excisa</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lecane opias</i>		+	50	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	+		50
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+		50	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	<i>Chydorus gibbus</i>		+	50
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Pleuroxus aduncus</i>		+	50
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane ungulata</i>	+	+	100	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	100
<i>Colurella colurus</i>		+	50	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	100
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lepadella heterodactyla</i>	+	+	100	<i>Tretocephala ambigua</i>	+		50
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Lepadella ovalis</i>	+		50	Copepoda			50
<i>Conochilus unicornis</i>		+	50	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	Nauplius	+	+	100
<i>Dicranophorus</i> sp.		+	50	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	100	Kopepodit	+	+	100
<i>Dipleuchlanis propatula</i>		+	50	<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	100	<i>Cryptocyclops bicolor</i>	+		50
<i>Encentrum</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	+	+	100	<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	100	<i>Macrocyclus albidus</i>		+	50
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>		+	50	<i>Monommata</i> sp.	+	+	100	<i>Macrocyclus fuscus</i>	+		50
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	100	<i>Mytilina crassipes</i>	+	+	100	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Philodina</i> sp.	+	+	100	<i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	50
<i>Filinia longiseta</i>		+	50	<i>Platylas quadricornis</i>	+	+	100	<i>Mesocyclops oithonoides</i>	+		50
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	<i>Polyarthra longiremis</i>	+	+	100	<i>Microcyclus varicans</i>	+	+	100
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>		+	50	<i>Polyarthra major</i>	+	+	100	<i>Paracyclops affinis</i>	+	+	100
<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>	+	+	100	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	100
<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100	<i>Polyarthra remata</i>	+	+	100	<i>Thermocyclops dybowski</i>	+	+	100
<i>Notommata</i> sp.	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100				
<i>Keratella testudo</i>	+	+	100	<i>Proalides tentaculatus</i>		+	50				

Załącznik 24. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru próbek zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie elodeidów stawów bezrybnych (n=12)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	4002	367,96	32	8800	2587	421,75	999	3776	18	0	>0,05
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0	0,00	0	0	1	0,00	0	5			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	4	0,00	0	16	3	0,00	0	18			
<i>Asplanchna priodonta</i>	0	0,22	0	0	2	1,56	0	9			
<i>Bdelloidea</i>	1180	12,65	770	2100	3087	4,01	220	8406	18	0,1	>0,05
<i>Brachionus angularis</i>	2	1,23	0	10	1	1,33	0	8			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0	0,22	0	0	15	13,13	0	80			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	418	87,61	0	1520	407	202,42	0	1224			
<i>Brachionus urceolaris</i>	3	1,10	0	20	5	4,50	0	27			
<i>Cephalodella auriculata</i>	4	1,41	0	16	3	3,00	0	18			
<i>Cephalodella carina</i>	719	120,58	6	3520	95	46,62	0	288			
<i>Cephalodella catellina</i>	1313	206,56	0	5904	67	31,21	0	160			
<i>Cephalodella gibba</i>	431	100,19	0	1984	1	1,33	0	8			
<i>Cephalodella gibboides</i>	71	30,45	0	328	113	57,68	0	360			
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	10	6,12	0	56	0	0,00	0	0			
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	1	0,18	0	6	3	3,33	0	20			
<i>Cephalodella ventripes</i>	343	61,01	12	896	154	54,35	16	333			
<i>Collotheca</i> sp.	26	10,99	0	60	4	1,73	0	9			
<i>Colurella colurus</i>	0	0,18	0	0	1	0,83	0	5			
<i>Colurella obtusa</i>	50	9,94	6	130	42	19,63	0	126			
<i>Colurella uncinata</i>	3636	558,68	120	16256	879	503,72	24	3096	10	1,2	>0,05
<i>Conochilus unicornis</i>	0	0,00	0	0	1	1,33	0	8			
<i>Dicranophorus</i> sp.	0	0,28	0	0	1	0,83	0	5			
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	0	0,84	0	0	6	1,82	0	10			
<i>Encentrum</i> sp.	13	2,49	0	40	5	3,33	0	20			
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	21	9,66	0	85	21	19,85	0	120			
<i>Epiphanes brachionus</i> f. <i>brachionus</i>	0	0,00	0	0	3	3,33	0	20			
<i>Euchlanis dilatata</i>	62	25,21	0	155	49	24,99	0	144			
<i>Euchlanis incisa</i>	206	51,03	0	620	36	21,47	0	135			
<i>Filinia longiseta</i>	0	0,28	0	0	26	4,91	0	130			
<i>Keratella cochlearis</i>	2	0,38	0	10	6	33,33	0	30			
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	0	0,00	0	0	33	0,00	0	200			
<i>Keratella testudo</i>	1899	187,98	0	5376	706	350,88	0	1888			
<i>Keratella ticinensis</i>	171	17,84	0	568	87	43,25	0	224			
<i>Lecane arcuata</i>	0	0,00	0	0	2	1,67	0	10			
<i>Lecane bifurca</i>	7	0,78	0	24	14	8,95	0	50			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Lecane bulla</i>	1710	292,74	18	5888	681	309,79	0	1620			
<i>Lecane closteroerca</i>	4635	494,10	1220	12160	1493	539,42	192	3328	7	1,7	>0,05
<i>Lecane curvicornis</i>	0	0,00	0	0	1	0,83	0	5			
<i>Lecane elsa</i>	41	4,48	0	136	17	11,39	0	64			
<i>Lecane flexilis</i>	24	2,98	0	96	1	1,33	0	8			
<i>Lecane furcata</i>	143	32,93	0	400	72	26,62	0	176			
<i>Lecane hamata</i>	365	43,24	184	700	1406	711,87	48	4527			
<i>Lecane inermis</i>	12	1,81	0	60	41	36,08	0	220			
<i>Lecane luna</i>	91	40,28	0	208	46	25,48	0	150			
<i>Lecane lunaris</i>	49	27,44	0	216	31	19,63	0	126			
<i>Lecane nana</i>	408	39,12	0	1120	172	80,03	0	408			
<i>Lecane opias</i>	0	0,00	0	0	1	1,33	0	8			
<i>Lecane pyriformis</i>	10	1,68	0	32	34	15,38	8	108			
<i>Lecane quadridentata</i>	83	57,62	0	190	12	6,82	0	40			
<i>Lecane tenuiseta</i>	15	2,22	0	40	5	2,11	0	10			
<i>Lecane unguolata</i>	117	21,87	20	400	14	8,33	0	48			
<i>Lepadella acuminata</i>	1	1,22	0	5	8	4,75	0	30			
<i>Lepadella heterodactyla</i>	1	0,40	0	8	3	2,67	0	16			
<i>Lepadella ovalis</i>	2	0,38	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Lepadella patella</i>	2300	437,43	260	9088	631	201,14	176	1332			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	941	160,27	325	1920	389	102,50	90	648			
<i>Lepadella rhomboides</i>	71	7,93	0	270	69	50,78	0	320			
<i>Lepadella triptera</i>	177	104,89	112	320	143	62,11	10	441			
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	94	8,83	0	256	66	26,75	5	176			
<i>Monommata</i> sp.	8	3,06	0	20	5	4,50	0	27			
<i>Mytilina crassipes</i>	1	0,76	0	8	4	2,73	0	16			
<i>Mytilina mucronata</i>	190	19,88	0	600	69	43,06	0	272			
<i>Mytilina ventralis</i>	808	74,74	75	2304	316	163,89	0	1056			
<i>Notommata</i> sp.	15	7,41	0	40	4	2,95	0	18			
<i>Philodina</i> sp.	11	12,65	0	56	10	4,01	0	24			
<i>Platyias quadricornis</i>	7	2,26	0	20	115	68,47	0	432			
<i>Polyarthra longiremis</i>	57	9,42	0	340	40	24,59	0	152			
<i>Polyarthra major</i>	738	115,58	0	4160	305	218,51	0	1312			
<i>Polyarthra minor</i>	989	156,36	0	5632	162	151,72	0	920			
<i>Polyarthra remata</i>	397	64,36	0	2320	353	247,79	8	1536			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	5146	280,29	0	15432	1692	572,17	45	4224	17	0,1	>0,05
<i>Proalides tentaculatus</i>	0	0,00	0	0	9	6,67	0	40			
<i>Squatinella rostrum</i>	16	12,34	0	88	5	5,33	0	32			
<i>Synchaeta pectinata</i>	9	3,49	0	36	1	1,33	0	8			
<i>Testudinella elliptica</i>	3	0,40	0	12	0	0,00	0	0			
<i>Testudinella patina</i>	292	33,24	192	344	105	19,76	50	192			
<i>Trichocerca brachyura</i>	3	0,42	0	15	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	53	4,72	0	120	77	35,73	0	216			
<i>Trichocerca rattus</i>	9	1,30	0	24	4	1,87	0	9			
<i>Trichocerca similis</i>	8	0,77	0	20	104	80,27	0	490			
<i>Trichocerca tenuior</i>	1	1,83	0	5	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca vernalis</i>	0	3,33	0	0	12	12,00	0	72			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Trichocerca weberi</i>	643	91,39	195	1536	228	42,88	95	416			
<i>Trichotria pocillum</i>	33	7,33	0	96	40	20,27	0	117			
Cladocera											
<i>Alonella excisa</i>	123	12,25	0	336	85	38,40	0	192	16	0,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	1	0,29	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Chydorus gibbus</i>	0	0,25	0	0	2	1,42	0	8			
<i>Chydorus sphaericus</i>	2	0,80	0	12	7	2,76	0	18			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	0	0,00	0	0	1	1,33	0	8			
<i>Simocephalus exspinosus</i>	4	3,84	0	12	1	0,83	0	5			
<i>Simocephalus vetulus</i>	8	3,72	0	20	1	0,83	0	5			
<i>Tretocephala ambigua</i>	1	0,22	0	8	0	0,00	0	0			
Copepoda											
Nauplius	1756	143,11	80	3904	1105	533,31	45	3520	14	0,6	>0,05
Kopepodit	688	63,16	30	1984	267	112,06	16	608	9	14	>0,05
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	27	3,15	0	90	0	0,00	0	0			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	185	16,79	0	390	94	46,42	0	272	10,5	1,1	>0,05
<i>Macrocyclus albidus</i>	0	0,63	0	0	1	0,83	0	5			
<i>Macrocyclus fuscus</i>	0	0,00	0	0	1	1,33	0	8			
<i>Megacyclops viridis</i>	49	4,41	0	112	25	11,33	0	60	12	0,9	>0,05
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0	0,28	0	0	6	4,01	0	24			
<i>Microcyclops varicans</i>	19	1,59	0	114	2	1,50	0	10			
<i>Paracyclops affinis</i>	5	4,46	0	30	2	1,33	0	9			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	38	3,01	0	126	1	6,67	0	8			
<i>Thermocyclops dybowski</i>	24	0,14	0	102	7	0,00	0	40			
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	1	3,18	0	5	0	1,67	0	0			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			70				79				
<i>Cladocera</i>			6				6				
<i>Copepoda</i>			8				9				

Zał. 25. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie elodeidów stawów zarybionych (n=12) i bezrybnych (n=12). Legenda – patrz Zał. 4

	Stawy zarybione											Stawy bezrybne										
	W				R				U	z	p	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max				Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	28	1	21	36	23	1	13	38	29	0,97	>0,05	42	1	36	49	39	0,4	31	46	87	0,74	>0,05
NClad	3	0,4	0	8	2	1	0	7	39	-0,09	>0,05	3	0,2	1	4	2	0,5	2	3	89,5	0,65	>0,05
NCope	1	0,3	0	2	1	1	0	3	36	-0,35	>0,05	5	0,3	3	6	4	1	2	5	99	0,31	>0,05
nRot	8410	1174	1632	15041	7395	708	2381	20661	38	0,18	>0,05	21039	2196	6528	41776	9881	2308	5956	15656	89	0,66	>0,05
nClad	340	87	0	1412	124	53	0	392	37,5	0,22	>0,05	151	13	16	366	106	38	27	208	91	-0,59	>0,05
nCope mlod	227	162	76	396	319	74	120	1040	35,5	-0,4	>0,05	2785	204	404	5888	1497	635	368	4128	108	0,02	>0,05
nCope imago	23	8	0	76	19	9	0	70	40	0	>0,05	374	31	52	774	146	61	12	328	91	-0,59	>0,05
H'Rot	1,44	0,2	0,39	2,63	1,34	0,1	0,28	2,72	33	2	>0,05	2,3	0,03	1,9	2,62	2,42	0,1	2,04	2,85	86,5	0,75	>0,05
H'Clad	0,37	0,1	0	1,14	0,55	0,2	0	1,56	34,5	-0,49	>0,05	0,48	0,1	0	1,44	0,49	0,2	0,18	0,96	72	1,28	>0,05
H'Cope	0,15	0,1	0	0,64	0,17	0,2	0	0,53	39	0,09	>0,05	1,36	0,1	0,86	1,78	0,99	0,2	0,53	1,56	37	-0,11	>0,05
D Rot	0,46	0,1	0,1	0,87	0,51	0,01	0,1	0,89	31,5	-0,75	>0,05	0,18	0,005	0,1	0,26	0,16	0,01	0,09	0,21	80,5	-0,97	>0,05
D Clad	0,26	0,05	0	0,91	0,37	0,1	0	1	35,5	-0,4	>0,05	0,77	0,05	0,37	1	0,7	0,1	0,43	0,91	55,5	-1,87	>0,05
D Cope	0,34	0,1	0	1	0,42	0,1	0	1	35	-0,44	>0,05	0,34	0,1	0,17	0,51	0,45	0,2	0,22	0,71	101	-0,23	>0,05
α Rot	4,91	0,3	3,71	6,93	4,63	0,2	3,97	6,00	33	0,62	>0,05	5,10	0,1	3,84	7,09	5,13	0,1	4,730	5,64	100,5	-0,25	>0,05
α Clad	1,58	0,4	0,56	3,98	0,81	0,1	0,28	1,40	20	1,77	>0,05	0,49	0,1	0	1,43	0,38	0,2	0,000	1,13	76	1,13	>0,05
α Cope	0,33	0,1	0	1,09	0,83	0,2	0	1,81	20,5	-1,72	>0,05	0,55	0,1	0	2,43	0,40	0,1	0,000	0,86	90,5	0,61	>0,05
Ev H' Rot	0,62	0,1	0,33	0,75	0,68	0,02	0,60	0,76	39,5	0,04	>0,05	0,68	0,01	0,57	0,74	0,67	0,02	0,610	0,76	94	0,49	>0,05
Ev H' Clad	0,79	0,05	0,54	0,96	0,86	0,03	0,74	1	23	-0,85	>0,05	0,80	0,05	0,21	1	0,48	0,2	0,270	1,00	32	1,27	>0,05
Ev H' Cope	0,92	0,01	0,90	0,95	0,78	0,1	0,56	0,96	6	1,42	>0,05	0,70	0,05	0	1	0,64	0,1	0,480	0,73	28	0,75	>0,05
Ev D Rot	0,03	0,001	0,03	0,03	0,03	0,001	0,03	0,03	36,5	-0,31	>0,05	0,02	0,0004	0,02	0,03	0,02	0,0003	0,024	0,03	87	-0,74	>0,05
Ev D Clad	0,22	0,04	0,14	0,50	0,25	0,05	0,14	0,50	29,5	-0,16	>0,05	0,39	0,02	0,17	0,50	0,42	0,05	0,333	0,50	46	-0,44	>0,05
Ev D Cope	0,42	0,05	0,33	0,50	0,31	0,1	0,14	0,50	7	1,23	>0,05	0,34	0,02	0,13	0,50	0,26	0,04	0,200	0,33	25	0,97	>0,05
Evar Rot	0,22	0,01	0,19	0,27	0,24	0,01	0,18	0,27	24	-1,41	>0,05	0,16	0,005	0,11	0,22	0,20	0,01	0,170	0,26	33	-2,68	>0,05
Evar Clad	0,63	0,1	0,29	0,93	0,66	0,1	0,39	1	27	-0,42	>0,05	0,73	0,1	0,22	1	0,46	0,2	0,259	1,00	35	1,09	>0,05
Evar Cope	0,91	0,02	0,85	0,93	0,78	0,04	0,65	0,94	5	1,61	>0,05	0,67	0,04	0,32	1	0,42	0,1	0,286	0,52	11	1,97	>0,05

Załącznik 26. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów (n=54)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]		W	R	F [%]
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Filinia longiseta</i>	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	+			<i>Hexarthra mira</i>	+	+	100	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	100	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	<i>Notommata</i> sp.	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	100	<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	100	<i>Philodina</i> sp.	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Keratella quadrata</i>	+	+	100	<i>Platyias</i> <i>quadricornis</i>	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Keratella testudo</i>	+	+	100	<i>Polyarthra</i> <i>longiremis</i>	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	100	<i>Keratella ticinensis</i>		+		<i>Polyarthra major</i>	+	+	100
<i>Brachionus diversicornis</i>		+		<i>Lecane arcuata</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane arcula</i>		+		<i>Polyarthra remata</i>	+	+	100
<i>Brachionus urceolaris</i>	+			<i>Lecane bifurca</i>	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Pompholyx</i> <i>complanata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100	<i>Pompholyx sulcata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane flexilis</i>	+	+	100	<i>Proales</i> sp.	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Proalides</i> <i>tentaculatus</i>	+	+	100
<i>Cephalodella forficata</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Squatinella mutica</i>	+		
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lecane luna</i>	+	+	100	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella globata</i>	+			<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	<i>Taphrocampa</i> <i>annulosa</i>	+	+	100
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+	+	100	<i>Taphrocampa</i> <i>selenura</i>		+	
<i>Cephalodella sterea</i>		+		<i>Lecane perpusilla</i>	+			<i>Testudinella elliptica</i>	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	<i>Testudinella</i> <i>mucronata</i>	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Colurella adriatica</i>	+	+	100	<i>Lecane stenroosi</i>		+		<i>Testudinella</i> <i>truncata</i>		+	
<i>Colurella colurus</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Trichocerca</i> <i>brachyura</i>	+		
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lecane unguata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca dixon-</i> <i>nuttalli</i>	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca iermis</i>	+		
<i>Conochilus unicornis</i>	+	+	100	<i>Lepadella elliptica</i>		+		<i>Trichocerca myersi</i>		+	
<i>Dicranophorus</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella</i> <i>heterodactyla</i>	+	+	100	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	100
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	+	+	100	<i>Lepadella ovalis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	100
<i>Dissotrocha</i> sp.		+		<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	100
<i>Enentrum</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella</i> <i>quadricarinata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca stylata</i>	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>		+		<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	100
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>	+		
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Lophocharis</i> <i>oxystemoon</i>	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Euchlanis triquetra</i>		+		<i>Monommata</i> sp.	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	100
<i>Filinia brachiata</i>	+	+	100	<i>Mytilina crassipes</i>	+	+	100				

Załącznik 27. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów (n=54)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]
Cladocera				<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	+	100
<i>Alona affinis</i>		+	50	<i>Scapholeberis rammneri</i>	+	+	100
<i>Alona guttata</i>	+	+	100	<i>Sida crystallina</i>		+	50
<i>Alona rectangula</i>	+	+	100	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	100
<i>Alonella excisa</i>	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	100
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	100	Copepoda			50
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	+	+	100	Nauplius	+	+	100
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	100	Kopepodit	+	+	100
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	+	+	100	<i>Acanthocyclops</i> sp.	+	+	100
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+	100	<i>Cryptocyclops bicolor</i>	+		50
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	+	+	100	<i>Cyclops lacustris</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	+	100	<i>Ectocyclops phaleratus</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	+		50	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	100
<i>Chydorus gibbus</i>	+	+	100	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	+	+	100
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	100	<i>Eudiaptomus graciloides</i>	+	+	100
<i>Daphnia cucullata</i>	+	+	100	<i>Harpacticoida</i>	+	+	100
<i>Daphnia curvirostris</i>	+		50	<i>Macrocyclops albidus</i>	+		50
<i>Daphnia galeata</i>	+	+	100	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	100
<i>Daphnia galeata</i> ♂	+	+	100	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+	+	100
<i>Daphnia pulex</i>	+	+	100	<i>Microcyclops varicans</i>	+	+	100
<i>Daphnia pulex</i> ♂	+	+	100	<i>Paracyclops affinis</i>	+	+	100
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>		+	50	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	100

Załącznik 28. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie helofitów (n=54)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	2443	965,66	1	21504	2384	516,76	1	9600	139	1,1	>0,05
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	4	0,00	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	4	0,00	2	8	11	0,00	6	15			
<i>Asplanchna priodonta</i>	2	0,08	1	2	2	0,16	1	3			
<i>Bdelloidea</i>	180	0,17	3	1684	322	0,62	4	2136			
<i>Brachionus angularis</i>	96	17,92	2	328	137	19,38	1	282			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	410	146,80	2	3456	374	114,53	9	2496			
<i>Brachionus diversicornis</i>	0	0,00	0	0	4	0,20	2	5			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	175	74,26	1	1696	155	44,82	1	960			
<i>Brachionus urceolaris</i>	5	0,27	4	6	0	0,00	0	0			
<i>Cephalodella auriculata</i>	61	12,58	6	288	39	7,67	1	176			
<i>Cephalodella carina</i>	5	0,98	1	20	7	1,22	1	30			
<i>Cephalodella catellina</i>	4	0,50	1	12	7	0,94	2	18			
<i>Cephalodella exigua</i>	67	6,69	8	128	95	7,15	8	150			
<i>Cephalodella forficata</i>	4	0,15	4	4	2	0,07	2	2			
<i>Cephalodella gibba</i>	7	0,74	2	16	12	2,10	2	44			
<i>Cephalodella gibboides</i>	5	0,57	1	12	7	0,65	3	15			
<i>Cephalodella globata</i>	28	1,08	28	28	0	0,00	0	0			
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	8	0,86	2	14	18	2,74	1	51			
<i>Cephalodella sterea</i>	0	0,00	0	0	3	0,16	2	4			
<i>Cephalodella ventripes</i>	78	21,25	1	480	111	40,98	1	1114			
<i>Collotheca</i> sp.	17	4,93	1	112	39	10,24	1	244			
<i>Colurella adriatica</i>	4	0,29	2	6	3	0,23	1	6			
<i>Colurella colurus</i>	12	1,13	2	24	12	1,72	1	32			
<i>Colurella obtusa</i>	8	1,67	1	28	10	1,89	1	44			
<i>Colurella uncinata</i>	194	58,19	1	1080	250	60,53	1	1020			
<i>Conochilus unicornis</i>	4	0,43	2	11	9	0,78	2	16			
<i>Dicranophorus</i> sp.	4	0,15	4	4	5	0,19	5	5			
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	18	1,02	12	24	14	0,99	5	24			
<i>Dissotrocha</i> sp.		0,00	0	0	1	0,04	1	1			
<i>Encentrum</i> sp.	6	0,48	1	12	3	0,25	2	4			
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	0	0,00	0	0	3	0,11	3	3			
<i>Euchlanis dilatata</i>	10	1,62	1	42	10	1,36	1	34			
<i>Euchlanis incisa</i>	12	1,20	2	20	6	0,96	1	25			
<i>Euchlanis triquetra</i>	0	0,00	0	0	9	0,65	6	16			
<i>Filinia brachiata</i>	385	27,31	148	560	23	2,00	3	48			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Filinia longiseta</i>	1054	193,37	1	3840	805	147,93	2	2880			
<i>Hexarthra mira</i>	4	0,21	4	4	5	0,26	4	6			
<i>Keratella cochlearis</i>	32	4,16	1	72	64	11,11	1	204			
<i>Keratella cochlearis f. tecta</i>	422	80,09	1	1504	645	70,05	1	1216			
<i>Keratella quadrata</i>	49	12,59	1	328	873	76,46	280	2048			
<i>Keratella testudo</i>	2	0,15	1	3	4	0,49	1	12			
<i>Keratella ticinensis</i>	0	0,00	0	0	3	0,16	2	4			
<i>Lecane arcuata</i>	2	0,16	1	4	2	0,07	2	2			
<i>Lecane arcula</i>	0	0,00	0	0	3	0,11	3	3			
<i>Lecane bifurca</i>	4	0,15	4	4	2	0,07	2	2			
<i>Lecane bulla</i>	28	9,79	1	228	54	14,40	2	310			
<i>Lecane closterocerca</i>	535	308,15	1	7260	305	132,70	2	2560			
<i>Lecane flexilis</i>	2	0,08	2	2	3	0,28	1	5			
<i>Lecane furcata</i>	14	2,10	1	40	14	2,90	1	75			
<i>Lecane hamata</i>	126	33,99	1	600	185	59,14	2	1416			
<i>Lecane inermis</i>	25	6,35	1	160	37	8,98	1	240			
<i>Lecane luna</i>	2	0,08	2	2	3	0,25	2	5			
<i>Lecane lunaris</i>	5	0,57	1	12	5	0,68	1	12			
<i>Lecane nana</i>	3	0,34	1	8	3	0,19	1	4			
<i>Lecane perpusilla</i>	2	0,08	2	2	0	0,00	0	0			
<i>Lecane pyriformis</i>	17	3,24	1	64	5	0,82	1	15			
<i>Lecane quadridentata</i>	25	4,91	1	100	51	6,00	6	108			
<i>Lecane stenroosi</i>	0	0,00	0	0	3	0,16	2	4			
<i>Lecane tenuiseta</i>	7	0,51	2	8	10	0,93	2	18			
<i>Lecane ungulata</i>	8	0,31	8	8	4	0,20	2	5			
<i>Lepadella acuminata</i>	19	3,08	1	77	22	3,37	2	63			
<i>Lepadella elliptica</i>	0	0,00	0	0	9	0,33	9	9			
<i>Lepadella heterodactyla</i>	19	1,39	4	28	24	1,63	12	36			
<i>Lepadella ovalis</i>	3	0,26	1	4	4	0,42	1	10			
<i>Lepadella patella</i>	38	11,05	1	212	36	11,27	1	285			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	35	7,63	1	140	20	4,20	2	95			
<i>Lepadella rhomboides</i>	13	1,84	1	36	19	4,22	1	84			
<i>Lepadella triptera</i>	423	83,97	1	2060	100	22,29	3	585			
<i>Lophocharis oxystemoon</i>	26	4,45	2	84	60	7,12	7	132			
<i>Monommata sp.</i>	8	0,63	3	16	4	0,31	3	5			
<i>Mytilina crassipes</i>	4	0,15	4	4	6	0,22	6	6			
<i>Mytilina mucronata</i>	30	2,87	4	68	16	1,11	2	30			
<i>Mytilina ventralis</i>	190	50,90	1	1100	119	22,05	2	485			
<i>Notommata sp.</i>	4	0,21	4	4	3	0,19	1	5			
<i>Philodina sp.</i>	3	0,17	2	4	6	0,62	1	16			
<i>Platyias quadricornis</i>	7	0,44	4	8	4	0,47	1	10			
<i>Polyarthra longiremis</i>	318	0,08	2	2304	81	0,54	4	291			
<i>Polyarthra major</i>	2	74,53	1	2	6	131,34	2	12			
<i>Polyarthra minor</i>	311	112,05	1	1728	374	12,59	1	3552			
<i>Polyarthra remata</i>	139	66,42	1	1728	114	42,65	3	1152			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	351	202,22	0	4608	300	123,51	0	2816	202,5	-0,2	>0,05
<i>Pompholyx complanata</i>	8	0,70	2	18	1	0,04	1	1			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Pompholyx sulcata</i>	15	2,29	2	50	23	2,41	2	38			
<i>Proales</i> sp.	4	0,42	1	8	1	0,04	1	1			
<i>Proalides tentaculatus</i>	5845	537,43	2	11856	1794	204,32	2	4800	5	1,1	>0,05
<i>Squatinella mutica</i>	3	0,17	2	4	0	0,00	0	0			
<i>Squatinella rostrum</i>	52	11,77	1	292	34	5,44	2	135			
<i>Synchaeta pectinata</i>	7	0,78	2	16	8	0,76	2	16			
<i>Taphrocampa annulosa</i>	2	0,08	2	2	5	0,19	5	5			
<i>Taphrocampa selenura</i>	0	0,00	0	0	4	0,15	4	4			
<i>Testudinella elliptica</i>	4	0,60	1	14	8	1,25	2	32			
<i>Testudinella mucronata</i>	1	0,10	1	2	9	0,65	2	16			
<i>Testudinella patina</i>	81	16,93	1	316	54	11,52	1	204			
<i>Testudinella truncata</i>	0	0,00	0	0	2	0,07	2	2			
<i>Trichocerca brachyura</i>	24	0,92	24	24	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	32	4,52	2	88	67	10,06	1	184			
<i>Trichocerca iernis</i>	8	0,31	8	8	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca myersi</i>	0	0,00	0	0	3	0,11	3	3			
<i>Trichocerca pusilla</i>	12	0,74	4	19	27	3,84	1	87			
<i>Trichocerca rattus</i>	14	3,04	1	77	5	0,92	1	22			
<i>Trichocerca similis</i>	384	107,42	1	2080	496	64,11	1	1152			
<i>Trichocerca stylata</i>	6	0,68	1	16	6	0,38	4	8			
<i>Trichocerca tenuior</i>	26	4,58	2	119	62	7,62	2	136			
<i>Trichocerca vernalis</i>	28	1,51	24	32	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca weberi</i>	242	71,01	1	1728	47	11,33	2	205			
<i>Trichotria pocillum</i>	4	0,57	2	14	13	1,13	3	22			
Cladocera											
<i>Alona affinis</i>	0	0,00	0	0	1	0,04	1	1			
<i>Alona guttata</i>	2	0,08	1	2	2	0,13	1	3			
<i>Alona rectangula</i>	3	0,16	1	4	5	0,66	1	12			
<i>Alonella excisa</i>	7	0,27	7	7	2	0,07	2	2			
<i>Bosmina longirostris</i>	12	2,30	1	44	44	6,57	3	124	36	-2,8	<0,01
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	4	0,15	4	4	3	0,11	3	3			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	101	14,34	24	280	62	7,86	24	176	34	0,5	>0,05
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	1	0,04	1	1	1	0,04	1	1			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	67	7,66	3	142	78	7,48	28	132	19	-0,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	1	0,04	1	1	2	0,07	2	2			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	104	6,14	55	152	126	7,78	120	136	3	0,3	>0,05
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	2	0,08	2	2	0	0,00	0	0			
<i>Chydorus gibbus</i>	33	3,16	2	74	30	4,13	3	96			
<i>Chydorus sphaericus</i>	21	3,28	2	72	28	6,91	1	148	40,5	0,8	>0,05
<i>Daphnia cucullata</i>	3	0,31	1	6	5	0,61	2	11			
<i>Daphnia curvirostris</i>	2	0,08	2	2	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia galeata</i>	5	0,65	1	16	7	0,71	2	15			
<i>Daphnia galeata</i> ♂	1	0,06	1	1	2	0,12	1	3			
<i>Daphnia pulex</i>	6	0,51	3	12	3	0,13	2	3			
<i>Daphnia pulex</i> ♂	3	0,17	2	4	1	0,04	1	1			
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	0	0,00	0	0	2	0,17	1	4			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	10	1,11	1	28	3	0,31	1	8			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Scapholeberis rammneri</i>	32	4,38	2	76	6	0,65	2	12	14,5	2,2	<0,05
<i>Sida crystallina</i>	0	0,00	0	0	5	0,19	5	5			
<i>Simocephalus exspinosus</i>	19	1,20	16	20	10	0,89	4	20			
<i>Simocephalus vetulus</i>	13	1,23	2	32	11	1,08	4	24			
Copepoda											
Nauplius	174	51,13	4	1280	211	30,34	6	676	234	-1,9	>0,05
Kopepodit	60	21,29	2	540	78	12,21	2	208	159,5	-2,1	<0,05
<i>Acanthocyclops</i> sp.	4	0,15	4	4	4	0,20	2	5			
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	24	0,92	24	24	0	0,00	0	0			
<i>Cyclops lacustris</i>	12	1,47	2	30	23	2,24	16	33			
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	3	0,17	2	4	3	0,11	3	3			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	20	1,65	8	32	4	0,48	1	10			
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	4	0,31	1	8	2	0,07	2	2			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	6	0,42	1	11	18	1,51	3	33			
<i>Harpacticoida</i>	4	0,34	1	8	3	0,15	1	4			
<i>Macrocyclus albidus</i>	8	0,31	8	8	0	0,00	0	0			
<i>Megacyclus viridis</i>	5	0,37	2	8	6	0,43	2	10			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	20	0,77	20	20	6	0,50	2	12			
<i>Microcyclops varicans</i>	5	0,31	1	8	3	0,19	1	5			
<i>Paracyclus affinis</i>	5	0,46	1	12	5	0,38	2	10			
<i>Paracyclus fimbriatus</i>	6	0,61	1	12	3	0,23	1	6			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>		94				98					
<i>Cladocera</i>		18				20					
<i>Copepoda</i>		14				13					

Zał. 29. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w całym materiale badawczym w strefie helofitów (n=54). Legenda – patrz Zał. 4

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	29	2	8	45	30	2	17	46	315	-0,63	>0,05
NClad	3	1	0	9	4	1	0	11	301,5	-0,87	>0,05
NCope	2	0,2	0	6	1	0,3	0	5	351	0,01	>0,05
nRot	6362	2878	87	48004	5182	4467	361	26064	284	-1,18	>0,05
nClad	101	42	0	450	105	38	0	408	327	-0,42	>0,05
nCope mlod	225	105	4	1820	269	51	2	884	296,5	-0,96	>0,05
nCope imago	14	7	0	88	15	5	0	40	343	-0,13	>0,05
H'Rot	1,89	0,1	0,72	2,47	1,96	0,1	0,96	2,58	343	-0,13	>0,05
H'Clad	0,64	0,1	0	1,7	0,75	0,1	0	1,76	306	-0,79	>0,05
H'Cope	0,28	0,1	0	1,78	0,26	0,1	0	1,56	341,5	-0,16	>0,05
D Rot	0,29	0,03	0,11	0,73	0,26	0,03	0,12	0,63	337	0,24	>0,05
D Clad	0,63	0,05	0,21	1	0,54	0,1	0,22	1	229	0,99	>0,05
D Cope	0,83	0,1	0,17	1	0,82	0,1	0,22	1	201,5	0,21	>0,05
α Rot	5,35	0,3	2,03	9,11	4,92	0,2	2,83	7,89	283	1,20	>0,05
α Clad	0,77	0,1	0	1,76	1,05	0,1	0	2,10	268	-1,47	>0,05
α Cope	0,38	0,1	0	1,75	0,51	0,1	0	2,00	327	-0,42	>0,05
Ev H' Rot	0,58	0,03	0,21	0,76	0,58	0,02	0,28	0,73	299,5	0,91	>0,05
Ev H' Clad	0,72	0,1	0,35	1,00	0,75	0,1	0,25	1,00	136,5	-0,43	>0,05
Ev H' Cope	0,77	0,1	0,44	1,00	0,63	0,1	0,00	1,00	31	0,76	>0,05
Ev D Rot	0,04	0,004	0,02	0,13	0,03	0,002	0,02	0,06	315	0,63	>0,05
Ev D Clad	0,24	0,04	0,11	0,50	0,28	0,04	0,09	0,50	144,5	-0,17	>0,05
Ev D Cope	0,36	0,1	0,17	0,50	0,36	0,04	0,20	0,50	36	0,05	>0,05
Evar Rot	0,26	0,02	0,10	0,53	0,21	0,01	0,08	0,30	239	1,98	>0,05
Evar Clad	0,46	0,1	0,16	1,00	0,55	0,1	0,18	1,00	123,5	-0,87	>0,05
Evar Cope	0,71	0,1	0,41	1,00	0,68	0,1	0,22	1,00	35	0,40	>0,05

Załącznik 30. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=48)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]		W	R	F [%]
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Hexarthra mira</i>	+	+	100	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	+		50	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	<i>Notommata</i> sp.		+	
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	100	<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	100	<i>Philodina</i> sp.	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	100	<i>Keratella quadrata</i>	+	+	100	<i>Platyias quadricornis</i>	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Keratella testudo</i>	+	+	100	<i>Polyarthra longiremis</i>	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Keratella ticinensis</i>		+	50	<i>Polyarthra major</i>	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	100	<i>Lecane arcuata</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>	+	+	100
<i>Brachionus diversicornis</i>		+	50	<i>Lecane arcula</i>		+	50	<i>Polyarthra remata</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane bifurca</i>		+	50	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100
<i>Brachionus urceolaris</i>	+		50	<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Pompholyx complanata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100	<i>Pompholyx sulcata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane flexilis</i>	+	+	100	<i>Proales</i> sp.	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Squatinella mutica</i>	+		50
<i>Cephalodella forficata</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane luna</i>	+	+	100	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	<i>Taphrocampa annulosa</i>	+	+	100
<i>Cephalodella globata</i>	+		50	<i>Lecane nana</i>	+	+	100	<i>Taphrocampa selenura</i>		+	50
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+	+	100	<i>Lecane perpusilla</i>	+		50	<i>Testudinella elliptica</i>	+	+	100
<i>Cephalodella sterea</i>		+	50	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	<i>Testudinella mucronata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lecane stenroosi</i>		+	50	<i>Testudinella truncata</i>		+	50
<i>Colurella adriatica</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Trichocerca brachyura</i>	+		50
<i>Colurella colurus</i>	+	+	100	<i>Lecane ungulata</i>		+	50	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	100
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca iernis</i>	+		50
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Lepadella elliptica</i>		+	50	<i>Trichocerca myersi</i>		+	50
<i>Conochilus unicornis</i>	+	+	100	<i>Lepadella ovalis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	100
<i>Dissotrocha</i> sp.		+	50	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	100
<i>Encentrum</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	100
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	100	<i>Trichocerca stylata</i>	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	100
<i>Euchlanis triquetra</i>		+	50	<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>	+		50
<i>Filinia brachiata</i>	+	+	100	<i>Monommata</i> sp.	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	100

Załącznik 31. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wioślarek i widłonogów w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=48)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]
Cladocera				<i>Oxyurella tenuicaudis</i>		+	
<i>Alona affinis</i>		+	50	<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	+	100
<i>Alona guttata</i>	+	+	100	<i>Scapholeberis rammeri</i>	+	+	100
<i>Alona rectangula</i>	+	+	100	<i>Simocephalus exspinosus</i>		+	50
<i>Alonella excisa</i>	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	100
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	100	Copepoda			
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	+	+	100	Nauplius	+	+	100
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	100	Kopepodit	+	+	100
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	+	+	100	<i>Acanthocyclops</i> sp.		+	50
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	+	+	100	<i>Cyclops lacustris</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	+	+	100	<i>Ectocyclops phaleratus</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	+	100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	100
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	+		50	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	+	+	100
<i>Chydorus gibbus</i>	+	+	100	<i>Eudiaptomus graciloides</i>	+	+	100
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	100	<i>Harpacticoida</i>	+	+	100
<i>Daphnia cucullata</i>	+	+	100	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	100
<i>Daphnia curvirostris</i>	+		50	<i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	50
<i>Daphnia galeata</i>	+	+	100	<i>Microcyclops varicans</i>	+	+	100
<i>Daphnia galeata</i> ♂	+	+	100	<i>Paracyclops affinis</i>	+	+	100
<i>Daphnia pulex</i>	+	+	100	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	100
<i>Daphnia pulex</i> ♂	+	+	100				

Załącznik 32. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=48)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	2123	1083,66	0	21504	1787	569,51	0	9600	276	0	>0,05
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,2	0,00	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	0,5	0,00	0	8	1	0,00	0	15			
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,1	0,10	0	2	1	0,18	0	6			
<i>Bdelloidea</i>	56	0,09	3	320	176	0,70	4	1202			
<i>Brachionus angularis</i>	67	19,72	0	328	97	20,79	0	282			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	268	165,25	0	3456	234	128,13	0	2496			
<i>Brachionus diversicornis</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,22	0	5			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	137	83,61	0	1696	134	49,79	0	960			
<i>Brachionus urceolaris</i>	0,4	0,31	0	6	0	0,00	0	0			
<i>Cephalodella auriculata</i>	29	13,32	0	288	19	8,56	0	176			
<i>Cephalodella carina</i>	4	1,08	0	20	4	0,79	0	15			
<i>Cephalodella catellina</i>	1	0,54	0	12	2	0,81	0	18			
<i>Cephalodella exigua</i>	6	5,38	0	124	5	5,33	0	128			
<i>Cephalodella forficata</i>	0,2	0,17	0	4	0,1	0,08	0	2			
<i>Cephalodella gibba</i>	1	0,77	0	16	4	2,19	0	44			
<i>Cephalodella gibboides</i>	0,5	0,25	0	4	1	0,42	0	9			
<i>Cephalodella globata</i>	1	1,22	0	28	0	0,00	0	0			
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	3	0,96	0	14	10	3,01	0	51			
<i>Cephalodella sterea</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,18	0	4			
<i>Cephalodella ventripes</i>	29	12,40	0	196	83	46,20	0	1114			
<i>Collotheca</i> sp.	14	5,52	0	112	32	11,46	0	244			
<i>Colurella adriatica</i>	1	0,33	0	6	0,4	0,26	0	6			
<i>Colurella colurus</i>	3	1,27	0	24	5	1,91	0	32			
<i>Colurella obtusa</i>	3	1,28	0	28	6	2,10	0	44			
<i>Colurella uncinata</i>	123	51,05	0	1008	224	67,58	0	1020			
<i>Conochilus unicornis</i>	1	0,49	0	11	2	0,87	0	16			
<i>Dissotrocha</i> sp.	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	1			
<i>Encentrum</i> sp.	1	0,54	0	12	1	0,26	0	4			
<i>Euchlanis dilatata</i>	2	1,82	0	42	3	1,53	0	34			
<i>Euchlanis incisa</i>	3	1,27	0	20	1	0,23	0	4			
<i>Euchlanis triquetra</i>	0	0,00	0	0	1	0,73	0	16			
<i>Filinia brachiata</i>	50	30,74	0	560	4	2,24	0	48			
<i>Filinia longiseta</i>	367	217,55	0	3840	302	165,49	0	2880			
<i>Hexarthra mira</i>	0,3	0,24	0	4	0,4	0,29	0	6			
<i>Keratella cochlearis</i>	13	4,63	0	72	32	12,33	0	204			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	165	90,02	0	1504	188	77,91	0	1216			
<i>Keratella quadrata</i>	17	14,22	0	328	109	85,89	0	2048			
<i>Keratella testudo</i>	0,3	0,17	0	3	1	0,55	0	12			
<i>Keratella ticinensis</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,08	0	2			
<i>Lecane arcuata</i>	0,3	0,18	0	4	0,1	0,08	0	2			
<i>Lecane arcula</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,13	0	3			
<i>Lecane bifurca</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,08	0	2			
<i>Lecane bulla</i>	3	1,33	0	28	8	3,20	0	70			
<i>Lecane closterocerca</i>	42	12,21	1	245	69	17,64	2	408			
<i>Lecane flexilis</i>	0,1	0,09	0	2	1	0,25	0	4			
<i>Lecane furcata</i>	1	0,29	0	4	1	0,40	0	8			
<i>Lecane hamata</i>	65	26,46	0	576	84	26,12	0	447			
<i>Lecane inermis</i>	6	2,22	0	35	2	0,63	0	9			
<i>Lecane luna</i>	0,1	0,09	0	2	0,3	0,20	0	4			
<i>Lecane lunaris</i>	0,5	0,25	0	4	2	0,46	0	8			
<i>Lecane nana</i>	0,2	0,10	0	2	0,3	0,19	0	4			
<i>Lecane perpusilla</i>	0,1	0,09	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Lecane pyriformis</i>	2	0,89	0	20	3	0,71	0	12			
<i>Lecane quadridentata</i>	1	0,34	0	6	3	2,00	0	46			
<i>Lecane stenroosi</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,18	0	4			
<i>Lecane tenuiseta</i>	0,4	0,35	0	8	0,2	0,15	0	3			
<i>Lecane ungulata</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,08	0	2			
<i>Lepadella acuminata</i>	6	3,48	0	77	10	3,75	0	63			
<i>Lepadella elliptica</i>	0	0,00	0	0	0,4	0,38	0	9			
<i>Lepadella ovalis</i>	0,5	0,25	0	4	0,5	0,25	0	5			
<i>Lepadella patella</i>	6	1,59	0	28	8	1,95	0	34			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	6	3,18	0	70	5	1,62	0	25			
<i>Lepadella rhomboides</i>	1	0,54	0	12	1	0,31	0	4			
<i>Lepadella triptera</i>	4	2,77	0	63	2	0,83	0	15			
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	0,4	0,18	0	2	9	6,11	0	132			
<i>Monommata</i> sp.	0,1	0,13	0	3	1	0,34	0	5			
<i>Mytilina mucronata</i>	0,2	0,17	0	4	0,1	0,08	0	2			
<i>Mytilina ventralis</i>	2	0,93	0	21	2	0,87	0	16			
<i>Notommata</i> sp.	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	1			
<i>Philodina</i> sp.	0,1	0,09	0	2	1	0,70	0	16			
<i>Platyas quadricornis</i>	0,3	0,35	0	8	1	0,26	0	4			
<i>Polyarthra longiremis</i>	207	0,10	0	2304	44	0,60	0	291			
<i>Polyarthra major</i>	0,1	84,08	0	2	1	147,74	0	12			
<i>Polyarthra minor</i>	121	126,10	0	1728	155	13,87	0	3552			
<i>Polyarthra remata</i>	109	74,88	0	1728	85	47,75	0	1152			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	396	227,40	0	4608	177	137,40	0	1920	274	0,03	>0,05
<i>Pompholyx complanata</i>	1	0,79	0	18	0,04	0,04	0	1			
<i>Pompholyx sulcata</i>	5	2,56	0	50	9	2,64	0	38			
<i>Proales</i> sp.	1	0,48	0	8	0,04	0,04	0	1			
<i>Proalides tentaculatus</i>	1016	604,66	0	11856	374	228,95	0	4800	271	-0,1	>0,05
<i>Squatinella mutica</i>	0,1	0,09	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Squatinella rostrum</i>	1	0,50	0	9	1	0,35	0	6			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Synchaeta pectinata</i>	2	0,88	0	16	2	0,85	0	16			
<i>Taphrocampa annulosa</i>	0,1	0,09	0	2	0,2	0,21	0	5			
<i>Taphrocampa selenura</i>	0	0,00	0	0	0,2	0,17	0	4			
<i>Testudinella elliptica</i>	1	0,67	0	14	3	1,40	0	32			
<i>Testudinella mucronata</i>	0,2	0,11	0	2	1	0,73	0	16			
<i>Testudinella patina</i>	1	0,41	0	8	1	0,51	0	10			
<i>Testudinella truncata</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,08	0	2			
<i>Trichocerca brachyura</i>	1	1,04	0	24	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	12	5,04	0	88	28	11,20	0	184			
<i>Trichocerca iernis</i>	0,3	0,35	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca myersi</i>	0	0,00	0	0	0,1	0,13	0	3			
<i>Trichocerca pusilla</i>	1	0,84	0	19	8	4,29	0	87			
<i>Trichocerca rattus</i>	5	3,37	0	77	3	1,03	0	22			
<i>Trichocerca similis</i>	233	120,62	0	2080	186	71,13	0	1152			
<i>Trichocerca stylata</i>	1	0,77	0	16	1	0,43	0	8			
<i>Trichocerca tenuior</i>	7	5,16	0	119	21	8,47	0	136			
<i>Trichocerca vernalis</i>	2	1,70	0	32	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca weberi</i>	120	79,51	0	1728	21	10,04	0	200			
<i>Trichotria pocillum</i>	1	0,63	0	14	2	1,22	0	22			
Cladocera											
<i>Alona affinis</i>	0	0,00	0	0	0,04	0,04	0	1			
<i>Alona guttata</i>	0,1	0,10	0	2	0,3	0,15	0	3			
<i>Alona rectangula</i>	0,2	0,18	0	4	2	0,74	0	12			
<i>Alonella excisa</i>	0,3	0,30	0	7	0,1	0,08	0	2			
<i>Bosmina longirostris</i>	8	2,54	0	44	26	7,19	0	124	221	-1,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	0,2	0,17	0	4	0,1	0,13	0	3			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	39	16,00	0	280	23	8,72	0	176	265	0,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> ♂	0,04	0,04	0	1	0,04	0,04	0	1			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	20	8,56	0	142	19	8,32	0	132	263	0,3	>0,05
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> ♂	0,04	0,04	0	1	0,1	0,08	0	2			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	9	6,93	0	152	16	8,70	0	136	265,5	-0,2	>0,05
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> ♂	0,1	0,09	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Chydorus gibbus</i>	6	3,56	0	74	9	4,62	0	96			
<i>Chydorus sphaericus</i>	7	3,70	0	72	15	7,72	0	148	221	-1,2	>0,05
<i>Daphnia cucullata</i>	1	0,34	0	6	2	0,68	0	11			
<i>Daphnia curvirostris</i>	0,1	0,09	0	2	0	0,00	0	0			
<i>Daphnia galeata</i>	1	0,73	0	16	2	0,79	0	15			
<i>Daphnia galeata</i> ♂	0,1	0,07	0	1	0,2	0,13	0	3			
<i>Daphnia pulex</i>	1	0,58	0	12	0,2	0,15	0	3			
<i>Daphnia pulex</i> ♂	0,3	0,19	0	4	0,04	0,04	0	1			
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,19	0	4			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	2	1,25	0	28	1	0,35	0	8			
<i>Scapholeberis rammeri</i>	14	4,86	0	76	2	0,72	0	12	222,5	1,1	>0,05
<i>Simocephalus exspinosus</i>	0	0,00	0	0	0,3	0,23	0	4			
<i>Simocephalus vetulus</i>	0,1	0,09	0	2	0,3	0,23	0	4			
Copepoda											
Nauplius	107	22,51	4	480	186	31,84	0	676	182	-2	<0,05

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Kopepodit	22	5,76	0	94	61	13,17	0	208	186	-1,9	>0,05
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0	0,00	0	0	0,1	0,08	0	2			
<i>Cyclops lacustris</i>	5	1,63	0	30	9	2,45	0	33			
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	0,3	0,19	0	4	0,1	0,13	0	3			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0,3	0,35	0	8	0,2	0,13	0	3			
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	0,5	0,35	0	8	0,1	0,08	0	2			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	0,5	0,48	0	11	3	1,69	0	33			
<i>Harpacticoida</i>	0,04	0,04	0	1	0,04	0,04	0	1			
<i>Megacyclops viridis</i>	0,1	0,09	0	2	0,1	0,08	0	2			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0	0,00	0	0	1	0,56	0	12			
<i>Microcyclops varicans</i>	0,04	0,04	0	1	0,04	0,04	0	1			
<i>Paracyclops affinis</i>	0,1	0,10	0	2	0,2	0,12	0	2			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	1	0,52	0	12	0,1	0,06	0	1			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			87				93				
<i>Cladocera</i>			17				19				
<i>Copepoda</i>			10				12				

Załącznik 33. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów zooplanktonu w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w strefie helofitów stawów bezrybnych (n=6)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]		W	R	F [%]
Rotifera				<i>Lecane furcata</i>	+	+	100	<i>Squatinella mutica</i>	+		50
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+		50	<i>Lecane inermis</i>	+	+	100	<i>Testudinella elliptica</i>	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Lecane luna</i>		+	50	<i>Testudinella patina</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	100	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>		+	50
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+	+	100	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+		50
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Lecane unguata</i>	+	+	100	Cladocera			
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100	<i>Ceriodaphnia</i> sp.	+		50
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	100	<i>Lepadella heterodactyla</i>	+	+	100	<i>Chydorus sphaericus</i>	+		50
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella ovalis</i>	+	+	100	<i>Sida crystallina</i>		+	50
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	100
<i>Dicranophorus</i> sp.	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	100	Copepoda			50
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	100	Nauplius	+	+	100
<i>Encentrum</i> sp.		+	50	<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	100	Kopepodit	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>		+	50	<i>Monommata</i> sp.	+		50	<i>Acanthocyclops</i> sp.	+	+	100
<i>Euchlanis dilatata</i>		+	50	<i>Mytilina crassipes</i>	+	+	100	<i>Cryptocyclops bicolor</i>	+		50
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	100
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+		50	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	100	<i>Harpacticoida</i>	+	+	100
<i>Keratella quadrata</i>	+		50	<i>Notommata</i> sp.	+	+	100	<i>Macrocyclus albidus</i>	+		50
<i>Keratella ticinensis</i>		+	50	<i>Philodina</i> sp.	+		50	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	100
<i>Lecane bifurca</i>	+		50	<i>Platyias quadricornis</i>	+	+	100	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+		50
<i>Lecane bulla</i>	+	+	100	<i>Polyarthra minor</i>	+	+	100	<i>Microcyclus varicans</i>	+	+	100
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100	<i>Polyarthra remata</i>	+	+	100	<i>Paracyclops affinis</i>	+	+	100
<i>Lecane flexilis</i>		+	50	<i>Polyarthra vulgaris</i>		+	50	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	100

Zał. 34. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w całym materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie helofitów stawów bezrybnych (n=6)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	4	2,31	0	8	9	4,58	0	15			
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	1	0,00	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Bdelloidea</i>	1132	1,33	720	1684	1488	0,00	600	2136	3	-0,4	>0,05
<i>Brachionus quadridentatus</i>	3	1,33	0	4	9	4,58	0	15			
<i>Cephalodella auriculata</i>	45	45,33	0	136	2	2,00	0	6			
<i>Cephalodella carina</i>	4	2,31	0	8	10	10,00	0	30			
<i>Cephalodella catellina</i>	1	1,33	0	4	9	4,58	0	15			
<i>Cephalodella exigua</i>	43	42,667	0	128	53	48,72	0	150			
<i>Cephalodella gibba</i>	4	2,31	0	8	8	8,33	0	25			
<i>Cephalodella gibboides</i>	8	2,32	4	12	6	4,58	0	15			
<i>Cephalodella ventripes</i>	243	125,74	52	480	79	9,54	60	90			
<i>Collotheca</i> sp.	3	2,67	0	8	18	10,10	0	35			
<i>Colurella obtusa</i>	19	7,42	4	28	2	1,67	0	5			
<i>Colurella uncinata</i>	479	302,05	128	1080	211	91,86	116	395			
<i>Dicranophorus</i> sp.	1	1,33	0	4	2	1,67	0	5			
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	12	6,93	0	24	14	5,54	5	24			
<i>Encentrum</i> sp.	0	0,00	0	0	1	1,00	0	3			
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	0	0,00	0	0	1	1,00	0	3			
<i>Euchlanis dilatata</i>	0	0,00	0	0	2	1,67	0	5			
<i>Euchlanis incisa</i>	7	3,53	0	12	11	7,37	0	25			
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	4	4,00	0	12	0	0,00	0	0			
<i>Keratella quadrata</i>	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Keratella ticinensis</i>	0	0,00	0	0	1	1,33	0	4			
<i>Lecane bifurca</i>	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Lecane bulla</i>	139	46,44	72	228	226	45,61	153	310			
<i>Lecane closteroerca</i>	4313	1485,45	2512	7260	2187	197,55	1888	2560	1	1,3	>0,05
<i>Lecane flexilis</i>	0	0,00	0	0	2	1,67	0	5			
<i>Lecane furcata</i>	32	6,11	20	40	39	18,08	18	75			
<i>Lecane hamata</i>	423	98,42	260	600	863	277,16	550	1416	1	-1,3	>0,05
<i>Lecane inermis</i>	71	45,86	8	160	109	65,67	42	240			
<i>Lecane luna</i>	0	0,00	0	0	2	1,67	0	5			
<i>Lecane lunaris</i>	8	2,31	4	12	10	0,88	9	12			
<i>Lecane nana</i>	4	2,31	0	8	1	1,00	0	3			
<i>Lecane pyriformis</i>	45	14,85	16	64	10	3,18	4	15			
<i>Lecane quadridentata</i>	75	13,92	52	100	94	14,33	65	108			
<i>Lecane tenuiseta</i>	5	2,67	0	8	15	1,73	12	18			
<i>Lecane ungulata</i>	3	2,67	0	8	2	1,67	0	5			
<i>Lepadella acuminata</i>	3	1,33	0	4	2	1,67	0	5			
<i>Lepadella heterodactyla</i>	19	7,42	4	28	24	6,94	12	36			
<i>Lepadella ovalis</i>	1	1,33	0	4	4	2,96	0	10			
<i>Lepadella patella</i>	173	24,47	128	212	164	60,56	99	285			
<i>Lepadella quadricarinata</i>	115	16,38	84	140	65	15,17	45	95			
<i>Lepadella rhomboides</i>	28	4,00	24	36	62	20,85	20	84			
<i>Lepadella triptera</i>	1097	484,07	528	2060	285	150,20	129	585	1	1,3	>0,05
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	65	16,71	32	84	84	6,64	72	95			
<i>Monommata</i> sp.	7	4,81	0	16	0	0,00	0	0			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Mytilina crassipes</i>	1	1,33	0	4	2	2,00	0	6			
<i>Mytilina mucronata</i>	39	15,37	16	68	10	10,00	0	30			
<i>Mytilina ventralis</i>	748	185,23	472	1100	343	71,15	264	485			
<i>Notommata</i> sp.	3	1,33	0	4	2	1,67	0	5			
<i>Philodina</i> sp.	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Platylas quadricornis</i>	4	2,31	0	8	7	1,76	4	10			
<i>Polyarthra minor</i>	8	2,31	4	12	3	1,53	0	5			
<i>Polyarthra remata</i>	1	1,33	0	4	2	1,20	0	4			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0	0,00	0	0	9	4,58	0	15			
<i>Squatinella mutica</i>	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Squatinella rostrum</i>	148	73,79	48	292	74	32,51	24	135			
<i>Testudinella elliptica</i>	1	1,33	0	4	1	1,00	0	3			
<i>Testudinella patina</i>	263	27,06	228	316	187	12,77	162	204			
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	0	0,00	0	0	2	2,00	0	6			
<i>Trichocerca rattus</i>	8	6,11	0	20	1	1,00	0	3			
<i>Trichocerca similis</i>	5	5,33	0	16	0	0,00	0	0			
<i>Trichocerca weberi</i>	288	27,71	240	336	104	51,39	36	205			
<i>Trichotria pocillum</i>	1	1,33	0	4	3	3,33	0	10			
Cladocera											
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	3	0,00	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0			
<i>Sida crystallina</i>	0	0,00	0	0	2	1,67	0	5			
<i>Simocephalus exspinosus</i>	19	1,33	16	20	13	3,53	8	20	2	0,9	>0,05
<i>Simocephalus vetulus</i>	12	10,06	0	32	16	4,10	10	24	3	-0,4	>0,05
Copepoda											
Nauplius	693	296,95	320	1280	335	67,37	264	470	1	1,3	>0,05
Kopepodit	271	137,97	84	540	113	15,38	96	144	3	0,4	>0,05
<i>Acanthocyclops</i> sp.	1	1,33	0	4	2	1,67	0	5			
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	8	8,00	0	24	0	0,00	0	0			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	24	6,11	12	32	7	2,08	3	10	0	1,7	>0,05
<i>Harpacticoida</i>	4	2,31	0	8	1	1,33	0	4			
<i>Macrocyclops albidus</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0			
<i>Megacyclops viridis</i>	5	1,33	4	8	5	2,91	0	10			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	7	6,67	0	20	0	0,00	0	0			
<i>Microcyclops varicans</i>	3	2,67	0	8	2	1,67	0	5			
<i>Paracyclops affinis</i>	4	4,00	0	12	3	3,33	0	10			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	5	2,67	0	8	2	2,00	0	6			
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>		56				56					
<i>Cladocera</i>		4				3					
<i>Copepoda</i>		10				7					

Zał. 35. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie helofitów stawów zarybionych (n=48) i bezrybnych (n=6). Legenda – patrz Zał. 4

	Stawy zarybione											Stawy bezrybne										
	W				R				U	Z	p	W				R				U	z	p
Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia				SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia			
NRot	24	2	10	40	24	2	8	37	249,5	-0,55	>0,05	38	1	37	40	41	1	40	42	0,5	-1,53	>0,05
NClad	4	1	0	10	4	1	0	10	274,5	-0,02	>0,05	3	0,3	3	4	1	1	0	3	1	1,31	>0,05
NCope	1	0,2	0	3	2	0,4	0	7	246,5	-0,62	>0,05	3	1	2	5	1	0,3	0	1	0	1,75	>0,05
nRot	10033	3247	87	48516	14745	5012	103	90888	263	-0,27	>0,05	13932	1096	12713	16120	20360	3094	15350	26010	1	-1,31	>0,05
nClad	169	48	0	760	156	42	0	666	272,5	-0,06	>0,05	96	25	70	147	14	3	8	18	0	1,75	>0,05
nCope mlod	338	80	4	1331	303	56	4	888	269,5	-0,13	>0,05	1495	254	1211	2002	193	76	70	333	0	1,75	>0,05
nCope imago	12	3	0	40	24	5	0	84	220,5	-1,17	>0,05	116	15	98	147	10	3	5	16	0	1,75	>0,05
H'Rot	1,65	0,1	0,91	2,48	1,76	0,1	0,72	2,37	235,5	-0,85	>0,05	2,56	0,1	2,5	2,69	2,35	0,01	2,34	2,38	0	1,75	>0,05
H'Clad	0,82	0,1	0	1,6	0,7	0,1	0	1,59	240,5	0,74	>0,05	0,98	0,1	0,8	1,09	0,37	0,4	0	1,1	3	0,44	>0,05
H'Cope	0,18	0,1	0	1,04	0,35	0,1	0	1,65	237	-0,82	>0,05	0,67	0,3	0,27	1,34	0	0	0	0	0	1,75	>0,05
D Rot	0,33	0,03	0,13	0,65	0,29	0,03	0,13	0,73	233,5	0,89	>0,05	0,1	0,01	0,09	0,11	0,14	0,003	0,13	0,14	0	-1,75	>0,05
D Clad	0,32	0,1	0	1	0,49	0,1	0	1	190	-1,82	>0,05	0,43	0,1	0,36	0,54	0,78	0,2	0,33	1	3	-0,44	>0,05
D Cope	0,55	0,1	0	1	0,52	0,1	0	1	270,5	0,11	>0,05	0,64	0,2	0,31	0,86	0,38	0,05	0	1	3	-0,44	>0,05
α Rot	5,35	0,3	2,03	9,11	4,87	0,2	2,83	7,89	220	1,18	>0,05	5,35	1	4,32	6,53	5,36	1	4,29	6,50	4	0,00	>0,05
α Clad	0,80	0,1	0	1,76	1,11	0,1	0	2,10	207	-1,46	>0,05	0,49	0,3	0	0,94	0,58	0,1	0,47	0,78	4	0,00	>0,05
α Cope	0,25	0,1	0	0,79	0,43	0,1	0	2,00	252	-0,50	>0,05	1,42	0,2	1,15	1,75	1,11	0,2	0,68	1,51	2	0,87	>0,05
Ev H' Rot	0,58	0,03	0,21	0,76	0,57	0,02	0,28	0,73	230	0,97	>0,05	0,60	0,03	0,53	0,64	0,61	0,03	0,56	0,67	4	0,00	>0,05
Ev H' Clad	0,71	0,1	0,35	1,00	0,72	0,1	0,25	1,00	108,5	-0,06	>0,05	0,74	0,1	0,65	0,82	0,89	0,1	0,81	0,99	1	-0,87	>0,05
Ev H' Cope	0,71	0,1	0,44	1,00	0,49	0,1	0,00	1,00	11	0,97	>0,05	0,88	0,1	0,78	0,99	-	-	-	-	-	-	-
Ev D Rot	0,04	0,004	0,02	0,13	0,04	0,002	0,02	0,06	235	0,86	>0,05	0,03	0,002	0,02	0,03	0,03	0,003	0,02	0,03	4,5	0,22	>0,05
Ev D Clad	0,22	0,04	0,11	0,50	0,25	0,04	0,09	0,50	109,5	0,02	>0,05	0,38	0,1	0,25	0,50	0,44	0,1	0,33	0,50	2	-0,29	>0,05
Ev D Cope	0,47	0,03	0,33	0,50	0,37	0,05	0,20	0,50	7,5	1,28	>0,05	0,19	0,01	0,17	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Evar Rot	0,27	0,02	0,10	0,53	0,21	0,01	0,08	0,30	163	2,39	>0,05	0,17	0,02	0,14	0,19	0,20	0,01	0,18	0,21	2	-0,87	>0,05
Evar Clad	0,44	0,1	0,16	1,00	0,50	0,1	0,18	1,00	94,5	-0,65	>0,05	0,60	0,03	0,57	0,63	0,87	0,1	0,80	0,99	0	-1,44	>0,05
Evar Cope	0,69	0,1	0,41	1,00	0,58	0,1	0,22	1,00	13	0,65	>0,05	0,76	0,1	0,62	0,99	-	-	-	-	-	-	-

Załącznik 36. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów wrotków w obrębie całego materiału badawczego pobranego pojemnikiem kalibrowanym (W) i czerpaczem rurowym (R) w srefie nymfeidów (n=6)

	W	R	F [%]		W	R	F [%]
Rotifera				<i>Lecane furcata</i>	+	+	100
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>		+	50
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>		+	50
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	100	<i>Platylabus quadricornis</i>	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	100
<i>Cephalodella megaloccephala</i>		+	50	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	100
<i>Colurella obtusa</i>	+		50	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	100
<i>Enicentrum</i> sp.	+		50	<i>Trichocerca stylata</i>	+	+	100
<i>Filinia brachiata</i>	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>		+	50
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	100
<i>Hexarthra mira</i>	+	+	100	Copepoda			
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	100	Nauplius	+	+	100
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	100	Kopepodit	+	+	100
<i>Lecane bifurca</i>	+	+	100	<i>Eudiaptomus gracilis</i>		+	50
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	100				

Załącznik 37. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości liczebności poszczególnych gatunków wrotków i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie nymfeidów (n=6)

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
Rotifera											
<i>Anuraeopsis fissa</i>	5333	309,88	4992	5952	10603	902,33	9344	12352	0	0	>0,05
<i>Bdelloidea</i>	11	0,00	8	12	15	0,00	4	36			
<i>Brachionus angularis</i>	65	17,64	32	92	100	11,55	80	120			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	4139	405,33	3584	4928	3712	741,77	2496	5056	3,5	0,2	>0,05
<i>Brachionus quadridentatus</i>	109	69,49	32	248	123	41,91	56	200			
<i>Cephalodella auriculata</i>	28	10,58	8	44	6	2,31	4	8			
<i>Cephalodella carina</i>	11	3,53	4	16	13	4,81	4	20			
<i>Cephalodella catellina</i>	6	2,31	4	8	6	2,31	4	8			
<i>Cephalodella gibba</i>	9	1,33	8	12	8	4,00	4	16			
<i>Cephalodella gibboides</i>	4	1,33	4	4	8	3,53	4	12			
<i>Cephalodella megaloccephala</i>	0	0,00	0	0	4	1,33	4	4			
<i>Collotheca</i> sp.	1177	180,85	816	1372	1221	190,29	848	1472			
<i>Colurella obtusa</i>	4	1,33	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Colurella uncinata</i>	72	4,62	64	80	52	6,93	40	64			
<i>Encentrum</i> sp.	4	1,33	4	4	0	0,00	0	0			
<i>Filinia brachiata</i>	105	31,01	44	144	141	7,06	128	152			
<i>Filinia longiseta</i>	4693	629,60	3648	5824	5141	970,84	3840	7040	4	0	>0,05
<i>Hexarthra mira</i>	5	1,33	4	8	18	6,11	16	20			
<i>Keratella cochlearis</i>	148	46,70	56	208	222	19,29	186	252			
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	4608	352,48	4224	5312	4181	469,33	3712	5120	2	0,9	>0,05
<i>Lecane bifurca</i>	4	1,33	4	4	4	1,33	4	4			
<i>Lecane closterocerca</i>	55	13,92	32	80	44	14,42	24	72			
<i>Lecane furcata</i>	6	2,31	4	8	8	2,67	8	8			
<i>Lecane hamata</i>	131	40,35	72	208	145	24,69	108	192			
<i>Lecane inermis</i>	25	9,33	8	40	24	4,00	20	32			
<i>Lecane lunaris</i>	0	0,00	0	0	4	1,33	4	4			
<i>Lecane pyriformis</i>	12	8,00	4	28	7	2,67	4	12			
<i>Lecane tenuiseta</i>	4	1,33	4	4	4	1,33	4	4			
<i>Lepadella acuminata</i>	13	7,42	4	28	13	4,81	4	20			
<i>Lepadella patella</i>	24	8,00	16	40	13	5,81	4	24			
<i>Lepadella rhomboides</i>	0	0,00	0	0	4	1,33	4	4			
<i>Platyias quadricornis</i>	8	2,67	8	8	6	2,31	4	8			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	5717	1621,75	4032	8960	10027	251,52	9536	10368	0	-1,7	>0,05
<i>Proalides tentaculatus</i>	2624	169,33	2304	2880	3520	559,16	2752	4608			
<i>Squatinella rostrum</i>	8	2,67	8	8	4	1,33	4	4			
<i>Trichocerca pusilla</i>	5	1,33	4	8	16	4,62	8	24			

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
<i>Trichocerca similis</i>	1707	112,89	1536	1920	2048	328,42	1408	2496			
<i>Trichocerca stylata</i>	20	7,06	16	24	8	2,67	8	8			
<i>Trichocerca tenuior</i>	0	0,00	0	0	4	1,33	4	4			
<i>Trichocerca weberi</i>	425	200,40	154	816	124	42,02	80	208			
Copepoda											
Nauplius	13	5,33	8	24	17	3,53	12	24	2	-0,6	>0,05
Kopepodit	8	2,67	8	8	4	0,00	4	4	0	0	>0,05
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	0	0,00	0	0	4	1,33	4	4	0	0	>0,05
Całkowita liczba gatunków:											
<i>Rotifera</i>			35				37				
<i>Cladocera</i>			0				0				
<i>Copepoda</i>			0				1				

Zał. 38. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) wartości poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu wraz z błędem standardowym (SE) i wartościami testu U Manna-Withneya względem prób pobranych z powierzchni wody (pojemnikiem kalibrowanym - W) i z całej kolumny wody (czerpaczem rurowym - R) w strefie nymfeidów (n=6). Legenda – patrz Zał. 4

	W				R				U	z	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max			
NRot	31	2	28	33	30	2	27	34	4	0	>0,05
NClad	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-0,44	>0,05
NCope	0	0	0	0	0,3	0,3	0	1	3	-0,44	>0,05
nRot	31301	1947	27952	34696	41560	2955	37620	47344	0	-1,75	>0,05
nClad	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0,22	>0,05
nCope mlod	16	8	8	32	21	4	16	28	3	-0,44	>0,05
nCope imago	0	0	0	0	1	1	0	4	3	-0,44	>0,05
H'Rot	2,13	0,1	2,06	2,23	1,99	0,01	1,97	2,01	0	1,75	>0,05
H'Clad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H'Cope	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-
DRot	0,14	0,01	0,13	0,15	0,17	0	0,17	0,17	0	-1,75	>0,05
DClad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DCope	-	-	-	-	1	0	1	1	-	-	-
α Rot	3,56	0,2	3,09	3,82	3,21	0,4	2,78	3,93	3	0,44	>0,05
α Clad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α Cope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ev H' Rot	0,62	0,02	0,59	0,64	0,58	0,01	0,57	0,60	1	1,31	>0,05
Ev H' Clad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ev H' Cope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ev D Rot	0,03	0,002	0,03	0,04	0,03	0,002	0,03	0,04	4	0,00	>0,05
Ev D Clad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ev D Cope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evar Rot	0,10	0,005	0,09	0,11	0,09	0,005	0,08	0,10	2	0,87	>0,05
Evar Clad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evar Cope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

– obliczenia nie mogły zostać wykonane

Załącznik 39. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów w próbach pobranych losowo (Los), w transekcje (Tra) i celowo (Cel) w strefie otwartej toni wodnej (n=30)

	Los	Tra	Cel	F [%]		Los	Tra	Cel	F [%]
Rotifera					<i>Lecane hamata</i>	+	+	+	100
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	+	100	<i>Lecane tenuiseta</i>		+	+	67
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>		+		33	<i>Lepadella heterodactyla</i>		+	+	67
<i>Cephalodella carina</i>		+	+	67	<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella quadricarinata</i>		+	+	67
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>			+	33
<i>Cephalodella megaloccephala</i>		+	+	67	<i>Monommata</i> sp.	+			33
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	+	100	<i>Platylas quadricornis</i>	+	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	100
<i>Colurella obtusa</i>			+	33	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	+	100
<i>Encentrum</i> sp.	+			33	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+			33	<i>Trichocerca stylata</i>	+	+	+	100
<i>Filinia brachiata</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>			+	33
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	+	100
<i>Hexarthra mira</i>	+	+	+	100	Cladocera				
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+	100	<i>Bosmina longirostris</i>			+	33
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	+	100	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+		67
<i>Keratella quadrata</i>		+		33	<i>Simocephalus vetulus</i>			+	33
<i>Lecane arcuata</i>	+	+		67	Copepoda				
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	+	100	Nauplius	+	+	+	100
<i>Lecane flexilis</i>	+	+	+	100	Kopepodit	+	+	+	100
<i>Lecane furcata</i>	+	+	+	100	<i>Eudiaptomus graciloides</i>			+	33

Zał. 40. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu Kruskalla-Wallisa (K-W) dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu losowo (Los), transektowo (Tra) i celowo (Cel) w otwartej toni wodnej (n=30)

	Los				Tra				Cel				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
Rotifera														
<i>Anuraeopsis fissa</i>	12387	794,14	8832	15616	11475	1320,98	3008	16384	12006	891,43	6528	16960	0,1	>0,05
<i>Asplanchna</i> sp.	4	0,00	4	4	4	0,00	4	4	0	0,00	0	0		
<i>Bdelloidea</i>	15	6,44	4	52	22	10,57	4	72	7	2,21	4	20		
<i>Brachionus angularis</i>	224	45,16	84	480	139	28,43	16	336	99	14,79	32	188		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	5142	568,81	2496	8064	3938	651,50	592	6912	2629	490,25	1328	6016		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	34	6,46	8	64	33	5,25	16	64	30	7,46	4	80		
<i>Cephalodella auriculata</i>	0	0	0	0	7	2,67	4	12	0	0	0	0		
<i>Cephalodella carina</i>	0	0	0	0	28	0	28	28	4	0,00	4	4		
<i>Cephalodella gibba</i>	6	1,60	4	12	9	1,91	4	16	10	1,78	4	20		
<i>Cephalodella gibboides</i>	4	0	4	4	6	2,00	4	8	5	1,33	4	8		
<i>Cephalodella megalcephala</i>	0	0	0	0	6	2,00	4	8	5	1,33	4	8		
<i>Cephalodella ventripes</i>	4	0	4	4	5	1,33	4	8	4	0,00	4	4		
<i>Collotheca</i> sp.	120	34,25	64	384	197	95,81	20	1008	50	8,27	8	84		
<i>Colurella obtusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,00	4	4		
<i>Colurella uncinata</i>	26	2,61	12	40	35	6,66	4	76	34	3,49	20	52		
<i>Encentrum</i> sp.	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Euchlanis incisa</i>	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Filinia brachiata</i>	486	90,90	76	848	525	141,31	8	1376	193	57,87	24	576		
<i>Filinia longiseta</i>	10272	1287,49	5376	18048	6821	1194,23	560	11264	2890	439,54	1280	5888	15,2	<0,01
<i>Hexarthra mira</i>	35	5,23	16	56	32	6,55	12	60	22	4,38	4	40		
<i>Keratella cochlearis</i>	1168	85,50	608	1536	879	185,76	20	1472	126	38,27	28	400		
<i>Keratella cochlearis f. tecta</i>	7798	702,84	4608	10432	5543	1144,53	136	10432	1819	574,29	216	5056	12,7	<0,01
<i>Keratella quadrata</i>	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0	0	0		
<i>Lecane arcuata</i>	4	0	4	4	8	0	8	8	0	0	0	0		
<i>Lecane closterocerca</i>	15	2,15	4	24	27	9,87	4	104	35	5,37	12	60		
<i>Lecane flexilis</i>	4	0	4	4	4	0	4	4	6	2,00	4	8		
<i>Lecane furcata</i>	4	0	4	4	8	2,31	4	12	7	1,33	4	8		
<i>Lecane hamata</i>	49	6,31	20	80	52	13,79	20	168	97	15,77	24	220		
<i>Lecane inermis</i>	4	0,00	4	4	4	0,00	4	4	4	0,00	4	4		

	Los				Tra				Cel				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Lecane lunaris</i>	4	0,00	4	4	5	1,33	4	8	4	0,00	4	4		
<i>Lecane pyriformis</i>	6	0,98	4	8	6	1,15	4	8	4	0,00	4	4		
<i>Lecane tenuiseta</i>	0	0	0	0	4	0,00	4	4	4	0,00	4	4		
<i>Lepadella acuminata</i>	4	0	4	4	10	6,00	4	28	6	1,60	4	12		
<i>Lepadella heterodactyla</i>	0	0	0	0	8	0	8	8	8	0	8	8		
<i>Lepadella patella</i>	6	0,98	4	8	14	5,74	4	32	7	2,67	4	20		
<i>Lepadella quadricarinata</i>	0	0	0	0	6	2,00	4	8	4	0,00	4	4		
<i>Lepadella rhomboides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4		
<i>Monommata</i> sp.	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Platyias quadricornis</i>	4	0,00	4	4	5	0,80	4	8	5	0,50	4	8		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	25680	2733,14	13952	45600	18195	2712,32	2112	30336	14048	1638,10	7808	25728	9,1	<0,05
<i>Proalides tentaculatus</i>	8214	676,54	4672	11616	7533	1178,64	1536	12544	6659	604,16	3488	9280	1,5	>0,05
<i>Trichocerca pusilla</i>	10	2,50	4	20	6	0,98	4	8	9	2,67	4	20		
<i>Trichocerca similis</i>	4272	507,43	1856	6432	2743	416,90	168	4736	1627	251,82	752	3328		
<i>Trichocerca stylata</i>	17	3,21	4	24	15	2,91	4	28	12	3,13	4	28		
<i>Trichocerca tenuior</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,00	4	4		
<i>Trichocerca weberi</i>	14	2,47	4	28	174	136,99	4	1264	68	18,43	24	192		
Cladocera														
<i>Bosmina longirostis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	2	>0,05
<i>Chydorus sphaericus</i>	4	0	4	4	4	0	4	4	0	0	0	0	1,03	>0,05
<i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	2	>0,05
Copepoda														
Nauplius	8	1,26	4	16	13	4,11	4	44	14	2,75	4	32	2,3	>0,05
Kopepodit	5	1,33	4	8	6	2,00	4	8	4	0,00	4	4	0,4	>0,05
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	0	0	0	0	0	0,00	0	0	4	0,00	4	4	2	>0,05
Całkowita liczba gatunków:														
<i>Rotifera</i>			34				39				38			
<i>Cladocera</i>			1				1				2			
<i>Copepoda</i>			0				0				1			

Załącznik 41. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem prób pobranych losowo (Los), transektowo (Tra) i celowo (Cel) w otwartej toni wodnej (n=30). Legenda – patrz Załącznik 4

		z			p		
		Los	Tra	Cel	Los	Tra	Cel
NRot	Los		0,61	1,91		>0,05	>0,05
	Tra	0,61		1,3	>0,05		>0,05
	Cel	1,91	1,3		>0,05	>0,05	
NClad	Los		0	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
NCope	Los		0	0		>0,05	>0,05
	Tra	0		0	>0,05		>0,05
	Cel	0	0		>0,05	>0,05	
nRot	Los		1,4	3,63		>0,05	<0,01
	Tra	1,4		2,24	>0,05		>0,05
	Cel	3,63	2,24		<0,01	>0,05	
nClad	Los		0	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
nCope mlod	Los		0,06	1,04		>0,05	>0,05
	Tra	0,06		0,98	>0,05		>0,05
	Cel	1,04	0,98		>0,05	>0,05	
nCope imago	Los		0	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
H'Rot	Los		0,51	3,19		>0,05	>0,05
	Tra	0,51		2,68	>0,05		>0,05
	Cel	3,19	2,68		>0,05	>0,05	
H'Clad	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-	-	-		-
H' Cope	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-	-	-		-
D Rot	Los		0,23	3,12		>0,05	>0,05
	Tra	0,23		2,9	>0,05		>0,05
	Cel	3,12	2,9		>0,05	>0,05	
D Clad	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-	-	-		-

		z			p		
		Los	Tra	Cel	Los	Tra	Cel
D Cope	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-		-	-	
α Rot	Los		0,89	2,50		>0,05	>0,05
	Tra	0,89		1,61	>0,05		>0,05
	Cel	2,50	1,61		>0,05	>0,05	
α Clad	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
α Cope	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-		-	-	
Ev H' Rot	Los		0,65	3,16		>0,05	>0,05
	Tra	0,65		2,51	>0,05		>0,05
	Cel	3,16	2,51		>0,05	>0,05	
Ev H' Clad	Los		0,00	0,00		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,00	>0,05		>0,05
	Cel	0,00	0,00		>0,05	>0,05	
Ev H' Cope	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-		-	-	
Ev D Rot	Los		0,23	3,12		>0,05	>0,05
	Tra	0,23		2,90	>0,05		>0,05
	Cel	3,12	2,90		>0,05	>0,05	
Ev D Clad	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
Ev D Cope	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
Evar Rot	Los		1,45	3,43		>0,05	>0,05
	Tra	1,45		1,98	>0,05		>0,05
	Cel	3,43	1,98		>0,05	>0,05	
Evar Clad	Los		1,45	3,43		>0,05	>0,05
	Tra	1,45		1,98	>0,05		>0,05
	Cel	3,43	1,98		>0,05	>0,05	
Evar Cope	Los		-	-		-	-
	Tra	-		-	-		-
	Cel	-	-		-	-	

– obliczenia nie mogły zostać wykonane

Załącznik 42. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wiosłarek i widłonogów względem losowego poboru prób (Los), poboru prób w transektach (Tra) i poboru celowego (Cel) w otwartej toni wodnej (n=30)

		z			P		
		Los	Tra	Cel	Los	Tra	Cel
Rotifera							
<i>Anuraeopsis fissa</i>	Los		0,32	0,33		>0,05	>0,05
	Tra	0,32		0,01	>0,05		>0,05
	Cel	0,33	0,01		>0,05	>0,05	
<i>Filinia longiseta</i>	Los		1,75	3,89		>0,05	<0,01
	Tra	1,75		2,13	>0,05		>0,05
	Cel	3,89	2,13		<0,01	>0,05	
<i>Keratella cochlearis</i> f. tecta	Los		1,55	3,56		>0,05	<0,01
	Tra	1,55		2,00	>0,05		>0,05
	Cel	3,56	2,00		<0,01	>0,05	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	Los		1,60	3,01		>0,05	<0,01
	Tra	1,60		1,41	>0,05		>0,05
	Cel	3,01	1,41		<0,01	>0,05	
<i>Proalides tentaculatus</i>	Los		0,51	1,21		>0,05	>0,05
	Tra	0,51		0,70	>0,05		>0,05
	Cel	1,21	0,70		>0,05	>0,05	
Cladocera							
<i>Bosmina longirostris</i>	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
<i>Chydorus sphaericus</i>	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
<i>Simocephalus vetulus</i>	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	
Copepoda							
Nauplius	Los		0,44	1,46		>0,05	>0,05
	Tra	0,44		1,02	>0,05		>0,05
	Cel	1,46	1,02		>0,05	>0,05	
Kopepodit	Los		0,36	0,44		>0,05	>0,05
	Tra	0,36		0,09	>0,05		>0,05
	Cel	0,44	0,09		>0,05	>0,05	
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	Los		0,00	0,38		>0,05	>0,05
	Tra	0,00		0,38	>0,05		>0,05
	Cel	0,38	0,38		>0,05	>0,05	

Zał. 43. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów zooplanktonu w próbach pobranych losowo (Los), w transekcie (Tra) i celowo (Cel) w strefie elodeidów (n=30)

	Los	Tra	Cel	F [%]		Los	Tra	Cel	F [%]
Rotifera					<i>Lecane arcuata</i>			+	33
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	100	<i>Lecane bifurca</i>	+	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	+	+	+	100	<i>Lecane bulla</i>	+	+	+	100
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	+	100	<i>Lecane closteroerca</i>	+	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>	+			33	<i>Lecane crepida</i>			+	33
<i>Bdelloidea</i>	+	+	+	100	<i>Lecane elsa</i>		+		33
<i>Brachionus angularis</i>		+	+	67	<i>Lecane flexilis</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>		+		33	<i>Lecane furcata</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	+	100	<i>Lecane hamata</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus rubens</i>	+			33	<i>Lecane inermis</i>	+	+		67
<i>Brachionus urceolaris</i>	+	+		67	<i>Lecane ludwigi</i>		+		33
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	+	100	<i>Lecane luna</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	+	100	<i>Lecane nana</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>	+	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella forficata</i>	+	+		67	<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	+	100	<i>Lecane scutata</i>	+			33
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	+	100	<i>Lecane subtilis</i>		+		33
<i>Cephalodella gigantea</i>		+		33	<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella globata</i>	+			33	<i>Lecane unguata</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella megalcephala</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella plicata</i>		+		33	<i>Lepadella heterodactyla</i>		+	+	67
<i>Cephalodella sterea</i>		+		33	<i>Lepadella ovalis</i>		+		33
<i>Cephalodella tenuiseta</i>		+		33	<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>	+	+	+	100
<i>Colurella adriatica</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	+	100
<i>Colurella colurus</i>	+			33	<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	+	100
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	+	100	<i>Monommata</i> sp.	+	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	100	<i>Mytilina crassipes</i>		+	+	67
<i>Dicranophorus</i> sp.	+	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+		67
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	+	+	+	100	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	+	100
<i>Elosa spinifera</i>	+	+		67	<i>Notommata</i> sp.	+	+	+	100
<i>Enicentrum</i> sp.	+	+	+	100	<i>Philodina</i> sp.	+	+	+	100
<i>Enterolepa lacustris</i>			+	33	<i>Platyias quadricornis</i>	+	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	+	+	+	100	<i>Polyarthra euryptera</i>			+	33
<i>Euchlanis calpida</i>	+			33	<i>Polyarthra minor</i>		+		33
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	+	100	<i>Polyarthra longiremis</i>	+	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	+	100	<i>Polyarthra remata</i>		+	+	67
<i>Euchlanis triquetra</i>	+	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	100
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	+	100	<i>Proales</i> sp.	+	+	+	100
<i>Lecane aculeata</i>			+	33	<i>Squatinella mutica</i>	+		+	67

	Los	Tra	Cel	F [%]		Los	Tra	Cel	F [%]
<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	+	100	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		+		33
<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	+	100	<i>Chydorus gibbus</i>		+		33
<i>Synchaeta tremula</i>			+	33	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	100
<i>Taphrocampa annulosa</i>	+		+	67	<i>Scapholeberis mucronata</i>		+		33
<i>Testudinella mucronata</i>	+			33	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+	100
<i>Testudinella patina</i>	+	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	100
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+		+	67	Copepoda				
<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	+	100	Nauplius	+	+	+	100
<i>Trichocerca similis</i>	+			33	Kopepodit	+	+	+	100
<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	+	100	<i>Cryptocyclops bicolor</i>		+		33
<i>Trichocerca vernalis</i>	+	+	+	100	<i>Diacyclops</i> sp.			+	33
<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	+	100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+	100
<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	+	100	<i>Harpacticoida</i>		+		33
<i>Trichotria tetractis</i>		+		33	<i>Macrocyclops albidus</i>	+	+	+	100
Cladocera					<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+	100
<i>Alona affinis</i>			+	33	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+	+	+	100
<i>Alona rectangula</i>	+	+	+	100	<i>Microcyclops varicans</i>		+	+	67
<i>Alonella excisa</i>			+	33	<i>Paracyclops affinis</i>	+		+	67
<i>Bosmina longirostris</i>		+		33	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	+	+	+	100
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	+		+	67	<i>Thermocyclops dybowski</i>		+		33
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			+	33					

Załącznik 44. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu Kruskalla-Wallisa (K-W) dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu losowo (Los), transektowo (Tra) i celowo (Cel) wśród elodeidów (n=30)

	Los				Tra				Cel				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
Rotifera														
<i>Anuraeopsis fissa</i>	131	34,77	12	324	489	220,85	8	1824	27	5,89	6	49		
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	5	0,50	4	5	3	0,00	3	3	202	68,30	55	385		
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	37	36,00	10	96	202	181,62	5	928	1084	238,06	300	2688		
<i>Asplanchna priodonta</i>	8	0,00	8	8	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Bdelloidea</i>	1490	379,12	160	3768	1716	323,91	276	3328	1168	154,47	608	2016		
<i>Brachionus angularis</i>	0	0,00	0	0	18	0,00	18	18	23	17,00	6	40		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0	0,00	0	0	8	0,00	8	8	0	0,00	0	0		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	682	201,03	48	2240	544	189,91	2	1860	167	12,91	88	230		
<i>Brachionus rubens</i>	28	4,00	24	32	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Brachionus urceolaris</i>	15	9,50	3	32	10	5,00	5	15	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella auriculata</i>	11	3,51	5	16	24	9,24	8	40	8	2,00	6	12		
<i>Cephalodella carina</i>	694	115,92	72	3520	635	246,18	30	2624	97	16,97	24	205		
<i>Cephalodella catellina</i>	1411	288,99	186	5904	1078	361,98	42	3264	189	73,75	56	760		
<i>Cephalodella exigua</i>	60	0,00	60	60	8	0,00	8	8	53	3,67	49	60		
<i>Cephalodella forficata</i>	8	0,00	8	8	8	0,00	8	8	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella gibba</i>	404	61,07	3	1984	724	400,84	16	3008	17	7,59	6	60		
<i>Cephalodella gibboides</i>	293	79,55	8	776	81	64,82	6	275	38	24,50	4	135		
<i>Cephalodella gigantea</i>	0	0,00	0	0	5	0,00	5	5	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella globata</i>	18	6,00	12	24	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella megalcephala</i>	20	0,67	6	56	62	51,37	8	216	12	3,50	8	15		
<i>Cephalodella plicata</i>	0	0,00	0	0	5	0,00	5	5	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella sterea</i>	0	0,00	0	0	56	0,00	56	56	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella tenuiseta</i>	0	0,00	0	0	3	0,00	3	3	0	0,00	0	0		
<i>Cephalodella ventripes</i>	493	107,30	92	1120	419	65,33	144	736	812	133,06	204	1664		
<i>Collotheca</i> sp.	41	10,61	3	80	83	61,89	8	392	19	5,35	8	54		
<i>Colurella adriatica</i>	8	0,00	8	8	27	14,60	2	64	42	0,00	42	42		
<i>Colurella colurus</i>	5	1,50	3	6	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Colurella obtusa</i>	104	27,43	44	270	56	9,94	6	96	81	10,92	32	132		
<i>Colurella uncinata</i>	4997	946,91	512	16256	2046	855,88	440	8576	2317	380,63	72	4000	6,6	<0,05
<i>Dicranophorus</i> sp.	8	0,00	8	8	3	0,00	3	3	6	0,00	6	6		

	Los				Tra				Cel				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	3	0,00	3	3	8	0,00	8	8	13	2,24	6	20		
<i>Elosa spinifera</i>	31	14,50	16	45	12	0,00	12	12	0	0,00	0	0		
<i>Encentrum</i> sp.	21	9,77	3	66	25	7,00	8	40	12	3,06	8	18		
<i>Enterolepa lacustris</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	66	0,00	66	66		
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	80	57,73	4	320	24	0,00	24	24	12	6,00	6	18		
<i>Euchlanis calpida</i>	4	0,00	4	4	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Euchlanis dilatata</i>	217	69,30	18	726	36	11,53	2	96	75	27,80	8	230		
<i>Euchlanis incisa</i>	352	149,63	24	1632	87	21,33	12	224	203	88,27	36	900		
<i>Euchlanis triquetra</i>	8	0,00	8	8	8	0,00	8	8	51	41,06	4	174		
<i>Keratella cochlearis</i>	10	0,00	10	10	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	6	1,45	3	8	6	0,50	5	6	5	1,00	4	6		
<i>Lecane aculeata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	14	0,00	14	14		
<i>Lecane arcuata</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	10	5,50	4	15		
<i>Lecane bifurca</i>	8	0,00	6	10	8	0,00	8	8	8	0,00	8	8		
<i>Lecane bulla</i>	3468	510,98	880	6656	2196	472,37	300	4352	1103	248,22	432	3120	11,2	<0,01
<i>Lecane closterocerca</i>	4937	764,25	747	12160	4311	1074,18	1008	10496	2182	274,38	1248	4128	4,2	>0,05
<i>Lecane crepida</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	13	3,38	6	24		
<i>Lecane elsa</i>	0	0,00	0	0	16	0,00	16	16	0	0,00	0	0		
<i>Lecane flexilis</i>	8	0,00	8	8	9	7,00	2	16	4	0,00	4	4		
<i>Lecane furcata</i>	134	29,71	12	400	230	108,19	16	1120	76	7,78	32	120		
<i>Lecane hamata</i>	303	48,63	96	700	555	111,90	87	1240	422	59,55	168	840		
<i>Lecane inermis</i>	10	0,00	9	10	19	1,00	18	20	0	0,00	0	0		
<i>Lecane ludwigii</i>	0	0,00	0	0	5	0,00	5	5	0	0,00	0	0		
<i>Lecane luna</i>	69	15,44	6	208	247	153,03	2	1088	14	3,36	8	30		
<i>Lecane lunaris</i>	104	53,49	6	520	186	112,91	2	680	7	0,37	6	8		
<i>Lecane nana</i>	18	4,18	4	48	47	27,25	3	248	22	4,44	6	36		
<i>Lecane pyriformis</i>	13	1,85	8	18	14	5,68	3	40	15	9,00	6	24		
<i>Lecane quadridentata</i>	454	138,96	36	1416	311	103,87	40	944	63	22,04	12	240		
<i>Lecane scutata</i>	6	0,00	6	6	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Lecane subtilis</i>	0	0,00	0	0	8	0,00	8	8	0	0,00	0	0		
<i>Lecane tenuisetata</i>	14	5,20	3	54	22	4,87	8	40	8	1,39	4	12		
<i>Lecane unguolata</i>	136	38,04	20	400	136	84,04	6	576	15	2,79	6	30		
<i>Lepadella acuminata</i>	14	2,62	4	24	10	2,30	3	20	9	1,04	6	14		
<i>Lepadella heterodactyla</i>	0	0,00	0	0	7	1,00	6	8	6	0,00	6	6		
<i>Lepadella ovalis</i>	0	0,00	0	0	7	1,00	6	8	0	0,00	0	0		
<i>Lepadella patella</i>	2740	422,60	1184	9088	2881	1244,88	344	11072	720	116,31	224	1480	14,9	<0,01
<i>Lepadella quadricarinata</i>	1383	468,74	160	4250	897	261,33	100	2498	1398	142,99	496	1952		
<i>Lepadella rhomboides</i>	17	11,00	6	28	9	2,03	5	12	7	0,88	5	8		
<i>Lepadella triptera</i>	499	267,52	18	2500	309	131,11	10	1376	1062	141,52	280	1484		
<i>Lophocharis oxystemoon</i>	11	2,83	5	20	22	8,69	5	70	22	3,09	12	42		
<i>Monommata</i> sp.	17	4,80	4	36	22	11,87	2	80	30	4,44	8	49		
<i>Mytilina crassipes</i>	0	0,00	0	0	9	2,93	2	16	9	1,73	6	12		
<i>Mytilina mucronata</i>	10	2,99	4	18	25	6,77	12	34	0	0,00	0	0		
<i>Mytilina ventralis</i>	185	66,07	56	732	132	50,84	32	496	45	7,85	28	104		
<i>Notommata</i> sp.	61	59,00	6	256	23	8,58	8	70	14	4,22	7	24		
<i>Philodina</i> sp.	171	130,99	24	432	81	36,37	18	144	19	11,67	7	42		
<i>Platyias quadricornis</i>	13	2,54	5	20	25	7,86	2	55	12	3,32	6	32		

	Los				Tra				Cel				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Polyarthra euryptera</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	6	0,00	6	6		
<i>Polyarthra longiremis</i>	8	0,00	8	8	7	1,50	5	8	10	3,51	6	24		
<i>Polyarthra minor</i>	5	0,00	5	5	108	0,00	108	108	0	0,00	0	0		
<i>Polyarthra remata</i>	35	0,00	35	35	31	25,50	5	56	12	3,50	8	15		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	14	2,04	8	20	40	22,31	8	150	18	2,71	6	28		
<i>Proales</i> sp.	11	1,00	10	12	5	0,81	3	8	4	0,00	4	4		
<i>Squatinella mutica</i>	7	1,11	4	9	0	0,00	0	0	5	1,00	4	6		
<i>Squatinella rostrum</i>	63	18,96	10	186	101	45,21	8	402	25	4,13	8	48		
<i>Synchaeta pectinata</i>	8	1,15	6	10	9	3,53	4	16	42	7,44	12	77		
<i>Synchaeta tremula</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	4	0,00	4	4		
<i>Taphrocampa annulosa</i>	8	0,00	8	8	0	0,00	0	0	7	0,00	7	7		
<i>Testudinella mucronata</i>	8	0,00	8	8	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Testudinella patina</i>	295	84,47	8	872	204	57,45	30	504	17	2,86	10	30		
<i>Trichocerca brachyura</i>	15	0,00	15	15	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	17	18,00	4	40	0	0,00	0	0	11	4,33	7	20		
<i>Trichocerca rattus</i>	12	3,01	3	28	9	1,43	6	16	11	2,10	6	18		
<i>Trichocerca similis</i>	6	0,00	6	6	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
<i>Trichocerca tenuior</i>	32	10,00	5	56	3	0,00	3	3	7	0,00	7	7		
<i>Trichocerca vernalis</i>	52	8,00	36	60	55	14,50	40	69	42	0,00	42	42		
<i>Trichocerca weberi</i>	859	256,53	108	3000	473	128,66	70	1248	680	86,61	232	1128		
<i>Trichotria pocillum</i>	67	17,88	8	184	31	11,05	6	88	9	1,74	4	18		
<i>Trichotria tetractis</i>	0	0,00	0	0	16	0,00	16	16	0	0,00	0	0		
Cladocera														
<i>Alona affinis</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	6	0,00	6	6		
<i>Alona rectangula</i>	8	0,00	8	8	2	0,00	2	2	15	0,67	14	16		
<i>Alonella excisa</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	10	2,38	6	18		
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0,00	0	0	5	0,00	5	5	0	0,00	0	0		
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	7	0,00	6	8	0	0,00	0	0	4	0,00	4	4		
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	6	0,00	6	6		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0	0,00	0	0	4	0,00	4	4	0	0,00	0	0		
<i>Chydorus gibbus</i>	0	0,00	0	0	6	2,00	4	8	0	0,00	0	0		
<i>Chydorus sphaericus</i>	11	4,57	4	24	8	0,00	8	8	6	0,00	6	6		
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0	0,00	0	0	2	0,00	2	2	0	0,00	0	0		
<i>Simocephalus exspinosus</i>	27	8,01	8	66	31	11,39	5	87	36	5,48	12	56	7,1	<0,05
<i>Simocephalus vetulus</i>	17	8,71	5	78	12	12,96	3	72	30	7,45	7	70	6,6	<0,05
Copepoda														
Nauplius	417	84,76	80	1000	435	117,72	40	1120	930	114,11	484	1568	10,6	<0,01
Kopepodit	117	37,29	30	432	187	68,80	5	552	310	33,73	160	434	9,4	<0,05
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0	0,00	0	0	5	0,00	5	5	0	0,00	0	0		
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	0	0,00	0	0	3	0,00	3	3	0	0,00	0	0		

	Los				Tra				Cel				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Diacyclops</i> sp.	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	7	0,00	7	7		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	16	4,73	8	36	27	11,25	5	104	89	12,12	44	184	14,57	<0,01
<i>Harpacticoida</i>	0	0,00	0	0	3	0,00	3	3	0	0,00	0	0		
<i>Macrocyclops albidus</i>	6	0,00	6	6	8	2,55	3	15	9	1,76	6	12		
<i>Megacyclops viridis</i>	16	4,75	4	30	10	2,89	5	15	13	2,29	6	21	0,83	>0,05
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	4	1,00	3	5	6	0,50	5	6	4	0,00	4	4		
<i>Microcyclops varicans</i>	0	0,00	0	0	6	0,00	6	6	14	0,00	14	14		
<i>Paracyclops affinis</i>	8	1,83	4	12	0	0,00	0	0	21	8,18	4	35		
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	6	0,00	6	6	6	0,00	6	6	14	2,90	6	24		
<i>Thermocyclops dybowski</i>	0	0,00	0	0	6	0,00	6	6	0	0,00	0	0		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	5	0,00	5	5	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0		
Całkowita liczba gatunków:														
<i>Rotifera</i>		78				79				72				
<i>Cladocera</i>		5				8				8				
<i>Copepoda</i>		7				10				8				

Załącznik 45. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem prób pobranych losowo (Los), transektowo (Tra) i celowo (Cel) w strefie elodeidów (n=30). Legenda – patrz Załącznik 4

		z			p		
		Los	Tra	Cel	Los	Tra	Cel
NRot	Los		0,18	0,29		>0,05	>0,05
	Tra	0,18		0,1	>0,05		>0,05
	Cel	0,29	0,1		>0,05	>0,05	
NClad	Los		0,08	2,82		>0,05	<0,05
	Tra	0,08		2,58	>0,05		<0,05
	Cel	2,82	2,58		<0,05	<0,05	
NCope	Los		0,57	2,33		>0,05	>0,05
	Tra	0,57		1,65	>0,05		>0,05
	Cel	2,33	1,65		>0,05	>0,05	
nRot	Los		1,34	2,35		>0,05	>0,05
	Tra	1,34		0,95	>0,05		>0,05
	Cel	2,35	0,95		>0,05	>0,05	
nClad	Los		0,27	2,39		>0,05	<0,05
	Tra	0,27		2,5	>0,05		<0,05
	Cel	2,39	2,5		<0,05	<0,05	
nCope mlod	Los		0,16	2,96		>0,05	<0,01
	Tra	0,16		2,64	>0,05		<0,05
	Cel	2,96	2,64		<0,01	<0,05	
nCope imago	Los		0,61	4,04		>0,05	<0,01
	Tra	0,61		3,23	>0,05		<0,01
	Cel	4,04	3,23		<0,01	<0,01	
H' Rot	Los		0,059	1,59		>0,05	>0,05
	Tra	0,059		1,44	>0,05		>0,05
	Cel	1,59	1,44		>0,05	>0,05	
H' Clad	Los		0,29	3,05		>0,05	<0,05
	Tra	0,29		2,6	>0,05		<0,05
	Cel	3,05	2,6		<0,05	<0,05	
H' Cope	Los		0,72	1,41		>0,05	>0,05
	Tra	0,72		0,65	>0,05		>0,05
	Cel	1,41	0,65		>0,05	>0,05	
DRot	Los		0,64	2,61		>0,05	>0,05
	Tra	0,64		1,85	>0,05		>0,05
	Cel	2,61	1,85		>0,05	>0,05	
DClad	Los		1,47	3,19		>0,05	<0,01
	Tra	1,47		1,32	>0,05		>0,05
	Cel	3,19	1,32		<0,01	>0,05	

		z			p		
		Los	Tra	Cel	Los	Tra	Cel
DCope	Los		0,63	0,88		>0,05	>0,05
	Tra	0,63		0,19	>0,05		>0,05
	Cel	0,88	0,19		>0,05	>0,05	
α Rot	Los		0,44	0,85		>0,05	>0,05
	Tra	0,44		0,41	>0,05		>0,05
	Cel	0,85	0,41		>0,05	>0,05	
α Clad	Los		0,03	1,93		>0,05	>0,05
	Tra	0,03		1,96	>0,05		>0,05
	Cel	1,93	1,96		>0,05	>0,05	
α Cope	Los		0,46	1,26		>0,05	>0,05
	Tra	0,46		0,80	>0,05		>0,05
	Cel	1,26	0,80		>0,05	>0,05	
Ev H' Rot	Los		0,53	1,83		>0,05	>0,05
	Tra	0,53		1,30	>0,05		>0,05
	Cel	1,83	1,30		>0,05	>0,05	
Ev H' Clad	Los		0,08	0,66		>0,05	>0,05
	Tra	0,08		0,56	>0,05		>0,05
	Cel	0,66	0,56		>0,05	>0,05	
Ev H' Cope	Los		0,74	1,29		>0,05	>0,05
	Tra	0,74		2,24	>0,05		>0,05
	Cel	1,29	2,24		>0,05	>0,05	
Ev D Rot	Los		0,56	2,60		>0,05	>0,05
	Tra	0,56		2,04	>0,05		>0,05
	Cel	2,60	2,04		>0,05	>0,05	
Ev D Clad	Los		2,12	2,37		>0,05	>0,05
	Tra	2,12		0,25	>0,05		>0,05
	Cel	2,37	0,25		>0,05	>0,05	
Ev D Cope	Los		1,17	0,77		>0,05	>0,05
	Tra	1,17		0,39	>0,05		>0,05
	Cel	0,77	0,39		>0,05	>0,05	
Evar Rot	Los		0,94	2,41		>0,05	>0,05
	Tra	0,94		1,47	>0,05		>0,05
	Cel	2,41	1,47		>0,05	>0,05	
Evar Clad	Los		0,74	1,33		>0,05	>0,05
	Tra	0,74		0,45	>0,05		>0,05
	Cel	1,33	0,45		>0,05	>0,05	
Evar Cope	Los		0,12	2,27		>0,05	>0,05
	Tra	0,12		2,26	>0,05		>0,05
	Cel	2,27	2,26		>0,05	>0,05	

Załącznik 46. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wiosłarek i widłonogów względem losowego poboru prób (Los), poboru prób w transektach (Tra) i poboru celowego (Cel) wśród elodeidów (n=30)

		z			P		
		Los	Tra	Cel	Los	Tra	Cel
Rotifera							
<i>Colurella uncinata</i>	Los		2,55	1,35		<0,05	>0,05
	Tr	2,55		1,12	<0,05		>0,05
	Cl	1,35	1,12		>0,05	>0,05	
<i>Lecane bulla</i>	Los		1,80	3,32		>0,05	<0,01
	Tr	1,80		1,43	>0,05		>0,05
	Cl	3,32	1,43		<0,01	>0,05	
<i>Lecane clostercerca</i>	Los		0,44	1,99		>0,05	>0,05
	Tr	0,44		1,46	>0,05		>0,05
	Cl	1,99	1,46		>0,05	>0,05	
<i>Lepadella patella</i>	Los		1,89	3,85		>0,05	<0,01
	Tr	1,89		1,85	>0,05		>0,05
	Cl	3,85	1,85		<0,01	>0,05	
Cladocera							
<i>Simocephalus exspinosus</i>	Los		0,59	2,56		>0,05	<0,05
	Tr	0,59		1,86	>0,05		>0,05
	Cl	2,56	1,86		<0,05	>0,05	
<i>Simocephalus vetulus</i>	Los		1,04	1,63		>0,05	>0,05
	Tr	1,04		2,51	>0,05		<0,05
	Cl	1,63	2,51		>0,05	<0,05	
Copepoda							
Nauplius	Los		0,09	2,97		>0,05	<0,05
	Tr	0,09		2,71	>0,05		<0,05
	Cl	2,97	2,71		<0,05	<0,05	
Kopepodit	Los		0,59	2,98		>0,05	<0,05
	Tr	0,59		2,17	>0,05		>0,05
	Cl	2,98	2,17		<0,05	>0,05	
<i>Eucyclops serrulatus</i>	Los		0,72	3,56		>0,05	<0,01
	Tr	0,72		2,80	>0,05		<0,05
	Cl	3,56	2,80		<0,01	<0,05	
<i>Meg acyclops viridis</i>	Los		0,89	0,23		>0,05	>0,05
	Tr	0,89		0,72	>0,05		>0,05
	Cl	0,23	0,72		>0,05	>0,05	

Załącznik 47. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów w próbach w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w otwartej toni wodnej (n=18)

	III	V	X	F [%]		III	V	X	F [%]
Rotifera					<i>Lecane flexilis</i>		+	+	67
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	100	<i>Lecane furcata</i>		+	+	67
<i>Asplanchna</i> sp.	+		+	67	<i>Lecane hamata</i>	+	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	+	100	<i>Lecane inermis</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	100	<i>Lecane lunaris</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	+	100	<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella acuminata</i>		+	+	67
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>		+	+	67	<i>Monommata</i> sp.			+	33
<i>Cephalodella ventripes</i>		+	+	67	<i>Platyias quadricornis</i>	+	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+	100	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	100
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	100	<i>Proalides tentaculatus</i>	+	+	+	100
<i>Enicentrum</i> sp.	+		+	67	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+		+	67	<i>Trichocerca similis</i>	+	+	+	100
<i>Filinia brachiata</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca stylata</i>	+	+	+	100
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	+	100
<i>Hexarthra mira</i>	+	+	+	100	Cladocera				
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+	100	<i>Chydorus sphaericus</i>		+	+	67
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	+	100	Copepoda				
<i>Lecane arcuata</i>		+	+	67	Nauplius	+	+	+	100
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	+	100	Kopepodit	+	+	+	100

Zał. 48. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wióslarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu Kruskala-Wallisa (K-W) dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w otwartej toni wodnej (n=18)

	III				V				X				KW-H	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
Rotifera														
<i>Anuraeopsis fissa</i>	10560	1088,63	9408	12736	13088	1122,19	8832	14976	12387	794,14	8832	15616	1,9	>0,05
<i>Asplanchna</i> sp.	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0	0,4	0,40	0	4		
<i>Bdelloidea</i>	19	16,71	0	52	9	3,44	0	20	11	4,99	0	52		
<i>Brachionus angularis</i>	284	99,14	160	480	203	70,42	84	480	224	45,16	84	480		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	5525	1441,70	3072	8064	5395	664,46	4032	7776	5142	568,81	2496	8064		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	35	14,85	16	64	30	8,26	8	56	34	6,46	8	64		
<i>Cephalodella gibba</i>	3	2,67	0	8	2	0,98	0	4	3	1,31	0	12		
<i>Cephalodella gibboides</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4		
<i>Cephalodella ventripes</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4		
<i>Collotheca</i> sp.	51	26,26	0	88	157	58,51	68	384	108	32,88	0	384		
<i>Colurella uncinata</i>	25	1,33	24	28	26	4,49	12	40	26	2,61	12	40	0	>0,05
<i>Enicentrum</i> sp.	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0	0,4	0,40	0	4		
<i>Euchlanis incisa</i>	1	1,33	0	4	0	0,00	0	0	0,4	0,40	0	4		
<i>Filinia brachiata</i>	223	121,60	76	464	570	127,36	144	848	486	90,90	76	848		
<i>Filinia longiseta</i>	10496	2747,53	5376	14784	11456	1935,62	6848	18048	10272	1287,49	5376	18048	0,3	>0,05
<i>Hexarthra mira</i>	33	11,39	20	56	35	7,94	16	52	35	5,23	16	56		
<i>Keratella cochlearis</i>	1323	182,27	960	1536	1062	123,27	608	1312	1168	85,50	608	1536		
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	6805	1396,97	4928	9536	8902	809,19	5760	10432	7798	702,84	4608	10432		
<i>Lecane arcuata</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4		
<i>Lecane closterocerca</i>	19	2,67	16	24	14	3,71	4	24	15	2,15	4	24		
<i>Lecane flexilis</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4		

	III				V				X				KW-H	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Lecane furcata</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4		
<i>Lecane hamata</i>	39	16,71	20	72	52	8,10	36	80	49	6,31	20	80		
<i>Lecane inermis</i>	1	1,33	0	4	1	0,80	0	4	1	0,53	0	4		
<i>Lecane lunaris</i>	1	1,33	0	4	1	0,80	0	4	1	0,61	0	4		
<i>Lecane pyriformis</i>	4	2,31	0	8	2	1,60	0	8	3	1,04	0	8		
<i>Lepadella acuminata</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4		
<i>Lepadella patella</i>	4	2,31	0	8	3	1,96	0	8	3	1,16	0	8		
<i>Monommata</i> sp.	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,4	0,40	0	4		
<i>Platyias quadricornis</i>	3	1,33	0	4	2	0,98	0	4	2	0,65	0	4		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	24832	5699,35	13952	33216	27565	4650,49	19968	45600	25680	2733,14	13952	45600	0,1	>0,05
<i>Proalides tentaculatus</i>	6805	1141,48	4672	8576	8979	1094,36	5568	11616	8214	676,54	4672	11616	2	>0,05
<i>Trichocerca pusilla</i>	11	4,81	4	20	5	1,96	0	12	8	2,34	0	20		
<i>Trichocerca similis</i>	4160	1209,81	1856	5952	4538	703,45	3072	6432	4272	507,43	1856	6432		
<i>Trichocerca stylata</i>	7	6,67	0	20	11	4,96	0	24	10	3,38	0	24		
<i>Trichocerca weberi</i>	17	5,81	8	28	10	2,71	4	20	14	2,47	4	28		
Cladocera														
<i>Chydorus sphaericus</i>	0	0,00	0	0	1	0,80	0	4	0,4	0,40	0	4	0,7	>0,05
Copepoda														
Nauplius	9	3,53	4	16	6	0,98	4	8	8	1,26	4	16	0,9	>0,05
Kopepodit	4	2,31	0	8	1	0,80	0	4	2	0,88	0	8	2,2	>0,05
Całkowita liczba gatunków:														
<i>Rotifera</i>			28				31				35			
<i>Cladocera</i>			0				1				1			
<i>Copepoda</i>			0				0				0			

Załącznik 49. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu powtórzeniach (X) w otwartej toni wodnej (n=18). Legenda – patrz Załącznik 4

		z			p		
		III	V	X	III	V	X
NRot	III		0,22	0,22		>0,05	>0,05
	V	0,22		0,03	>0,05		>0,05
	X	0,22	0,03		>0,05	>0,05	
NClad	III		0,46	0,26		>0,05	>0,05
	V	0,46		0,31	>0,05		>0,05
	X	0,26	0,31		>0,05	>0,05	
NCope	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
nRot	III		0,43	0,10		>0,05	>0,05
	V	0,43		0,44	>0,05		>0,05
	X	0,10	0,44		>0,05	>0,05	
nClad	III		0,46	0,26		>0,05	>0,05
	V	0,46		0,31	>0,05		>0,05
	X	0,26	0,31		>0,05	>0,05	
nCope mlod	III		1,80	1,05		>0,05	>0,05
	V	1,80		1,13	>0,05		>0,05
	X	1,05	1,13		>0,05	>0,05	
nCope imago	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
H'Rot	III		0,98	0,65		>0,05	>0,05
	V	0,98		0,53	>0,05		>0,05
	X	0,65	0,53		>0,05	>0,05	
H'Clad	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
H'Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
D Rot	III		0,80	0,58		>0,05	>0,05
	V	0,80		0,36	>0,05		>0,05
	X	0,58	0,36		>0,05	>0,05	
D Clad	III		0,46	0,26		>0,05	>0,05
	V	0,46		0,31	>0,05		>0,05
	X	0,26	0,31		>0,05	>0,05	

		z			p		
		III	V	X	III	V	X
D Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
α Rot	III		0,43	0,87		>0,05	>0,05
	V	0,43		0,48	>0,05		>0,05
	X	0,87	0,48		>0,05	>0,05	
α Clad	III		0,00	0,26		>0,05	>0,05
	V	0,00		0,31	>0,05		>0,05
	X	0,26	0,31		>0,05	>0,05	
α Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
Ev H' Rot	III		0,19	0,45		>0,05	>0,05
	V	0,19		0,79	>0,05		>0,05
	X	0,45	0,79		>0,05	>0,05	
Ev H' Clad	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
Ev H' Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
Ev D Rot	III		0,24	0,04		>0,05	>0,05
	V	0,24		0,27	>0,05		>0,05
	X	0,04	0,27		>0,05	>0,05	
Ev D Clad	III		0,00	0,26		>0,05	>0,05
	V	0,00		0,31	>0,05		>0,05
	X	0,26	0,31		>0,05	>0,05	
Ev D Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-	-		-
	X	-	-		-	-	
Evar Rot	III		0,36	0,57		>0,05	>0,05
	V	0,36		0,21	>0,05		>0,05
	X	0,57	0,21		>0,05	>0,05	
Evar Clad	III		0,36	0,57		>0,05	>0,05
	V	0,36		0,21	>0,05		>0,05
	X	0,57	0,21		>0,05	>0,05	
Evar Cope	III		0,36	0,57		>0,05	>0,05
	V	0,36		0,21	>0,05		>0,05
	X	0,57	0,21		>0,05	>0,05	

– obliczenia nie mogły zostać wykonane

Załącznik 50. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w otwartej toni wodnej (n=18)

		z			p		
		III	V	X	III	V	X
Rotifera							
<i>Anuraeopsis fissa</i>	III		1,35	1,13		<0,05	<0,05
	V	1,35		0,44	<0,05		<0,05
	X	1,13	0,44		<0,05	<0,05	
<i>Filinia longiseta</i>	III		0,26	0,14		<0,05	<0,05
	V	0,26		0,51	<0,05		<0,05
	X	0,14	0,51		<0,05	<0,05	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	III		0,17	0,25		<0,05	<0,05
	V	0,17		0,07	<0,05		<0,05
	X	0,25	0,07		<0,05	<0,05	
<i>Proalides tentaculatus</i>	III		1,40	1,10		<0,05	<0,05
	V	1,40		0,55	<0,05		<0,05
	X	1,10	0,55		<0,05	<0,05	
Cladocera							
<i>Chydorus sphaericus</i>	III		0,46	0,26		<0,05	<0,05
	V	0,46		0,31	<0,05		<0,05
	X	0,26	0,31		<0,05	<0,05	
Copepoda							
Nauplius	III		0,72	0,11		<0,05	<0,05
	V	0,72		0,82	<0,05		<0,05
	X	0,11	0,82		<0,05	<0,05	
Kopepodit	III		1,21	1,03		<0,05	<0,05
	V	1,21		0,38	<0,05		<0,05
	X	1,03	0,38		<0,05	<0,05	

Załącznik 51. Występowanie i frekwencja (F) poszczególnych taksonów w obrębie całego materiału badawczego pobranego w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach ze strefy elodeidów (n=18)

	III	V	X	F [%]		III	V	X	F [%]
Rotifera					<i>Lecane tenuiseta</i>	+	+	+	100
<i>Anuraeopsis fissa</i>	+	+	+	100	<i>Lecane unguolata</i>	+	+	+	100
<i>Ascomorpha ecaudis</i>			+	33	<i>Lepadella acuminata</i>	+	+	+	100
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	100
<i>Asplanchna priodonta</i>		+	+	67	<i>Lepadella quadricarinata</i>	+	+	+	100
<i>Bdelloidea</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella rhomboides</i>		+	+	67
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	+	100	<i>Lepadella triptera</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus rubens</i>		+	+	67	<i>Lophocharis oxysternoon</i>	+	+	+	100
<i>Brachionus urceolaris</i>	+	+	+	100	<i>Monommata</i> sp.	+	+	+	100
<i>Cephalodella auriculata</i>	+	+	+	100	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella carina</i>	+	+	+	100	<i>Mytilina ventralis</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella catellina</i>	+	+	+	100	<i>Notommata</i> sp.	+	+	+	100
<i>Cephalodella exigua</i>		+	+	67	<i>Philodina</i> sp.	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibba</i>	+	+	+	100	<i>Platyias quadricornis</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella gibboides</i>	+	+	+	100	<i>Polyarthra longiremis</i>	+		+	67
<i>Cephalodella globata</i>		+	+	67	<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	100
<i>Cephalodella megaloccephala</i>		+	+	67	<i>Proales</i> sp.		+	+	67
<i>Cephalodella ventripes</i>	+	+	+	100	<i>Squatinella mutica</i>	+	+	+	100
<i>Collotheca</i> sp.	+	+	+	100	<i>Squatinella rostrum</i>	+	+	+	100
<i>Colurella adriatica</i>	+		+	67	<i>Synchaeta pectinata</i>	+	+	+	100
<i>Colurella colorus</i>		+	+	67	<i>Taphrocampa annulosa</i>	+		+	67
<i>Colurella obtusa</i>	+	+	+	100	<i>Testudinella mucronata</i>	+		+	67
<i>Colurella uncinata</i>	+	+	+	100	<i>Testudinella patina</i>	+	+	+	100
<i>Dicranophorus</i> sp.		+	+	67	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	+	+	+	100
<i>Dipleuchlanis propatula</i>		+	+	67	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+	+	100
<i>Elosa spinifera</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca similis</i>		+	+	67
<i>Encenterum</i> sp.	+	+	+	100	<i>Trichocerca tenuior</i>	+	+	+	100
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	+	+	+	100	<i>Trichocerca vernalis</i>		+	+	67
<i>Euchlanis calpida</i>			+	33	<i>Trichocerca weberi</i>	+	+	+	100
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+	+	100	<i>Trichotria pocillum</i>	+	+	+	100
<i>Euchlanis incisa</i>	+	+	+	100	Cladocera				
<i>Euchlanis triquetra</i>	+		+	67	<i>Alona rectangula</i>	+		+	67
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	+	+	+	100	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>		+	+	67
<i>Lecane bifurca</i>		+	+	67	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	100
<i>Lecane bulla</i>	+	+	+	100	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+	100
<i>Lecane closterocerca</i>	+	+	+	100	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+	100
<i>Lecane flexilis</i>	+		+	67	Copepoda				
<i>Lecane furcata</i>	+	+	+	100	Nauplius	+	+	+	100
<i>Lecane hamata</i>	+	+	+	100	Kopepodit	+	+	+	100
<i>Lecane inermis</i>		+	+	67	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+	100
<i>Lecane luna</i>	+	+	+	100	<i>Macrocyclus albidus</i>		+	+	67
<i>Lecane lunaris</i>	+	+	+	100	<i>Megacyclops viridis</i>		+	+	67
<i>Lecane nana</i>	+	+	+	100	<i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	+	67
<i>Lecane pyriformis</i>	+	+	+	100	<i>Paracyclops affinis</i>		+	+	67
<i>Lecane quadridentata</i>	+	+	+	100	<i>Paracyclops fimbriatus</i>		+	+	67
<i>Lecane scutata</i>		+	+	67					

Zał. 52. Średnie, minimalne (Min) i maksymalne (Max) liczebności poszczególnych taksonów wrotków, wioślarek i widłonogów wraz z błędem standardowym średniej (SE) i wartościami testu Kruskala-Wallisa (K-W) dla gatunków dominujących w materiale badawczym porównującym skuteczność poboru prób zooplanktonu w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie elodeidów (n=18)

	III				V				X				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
Rotifera														
<i>Anuraeopsis fissa</i>	125	47,40	56	216	129	SE	0	324	122	33,93	0	324		
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	1	0,60	0	5		
<i>Ascomorphella volvocicola</i>	32	32,00	0	96	5	4,80	0	24	12	9,63	0	96		
<i>Asplanchna priodonta</i>	0	0,00	0	0	2	1,60	0	8	1	0,80	0	8		
<i>Bdelloidea</i>	1677	819,24	648	3296	1441	658,19	160	3768	1474	379,12	160	3768		
<i>Brachionus quadridentatus</i>	323	53,13	232	416	750	396,15	48	2240	640	201,03	48	2240		
<i>Brachionus rubens</i>	0	0,00	0	0	11	6,97	0	32	6	3,78	0	32		
<i>Brachionus urceolaris</i>	11	10,67	0	32	1	0,60	0	3	4	3,16	0	32		
<i>Cephalodella auriculata</i>	5	5,33	0	16	1	1,20	0	6	3	1,65	0	16		
<i>Cephalodella carina</i>	637	265,83	344	1168	324	117,10	72	704	477	115,92	72	1168		
<i>Cephalodella catellina</i>	1104	531,70	208	2048	867	436,26	186	2560	1049	288,99	186	2560		
<i>Cephalodella exigua</i>	0	0,00	0	0	12	12,00	0	60	6	6,00	0	60		
<i>Cephalodella gibba</i>	91	90,67	0	272	62	55,23	0	282	110	46,17	0	370		
<i>Cephalodella gibboides</i>	328	230,76	8	776	276	98,40	0	536	285	77,89	0	776		
<i>Cephalodella globata</i>	0	0,00	0	0	7	4,80	0	24	4	2,56	0	24		
<i>Cephalodella megalocéphala</i>	0	0,00	0	0	3	1,74	0	8	2	1,07	0	8		
<i>Cephalodella ventripes</i>	252	207,70	0	664	549	172,93	168	1120	432	107,31	0	1120		
<i>Collotheca</i> sp.	28	22,27	0	72	27	12,64	0	64	32	9,90	0	80		
<i>Colurella adriatica</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Colurella colurus</i>	0	0,00	0	0	2	1,20	0	6	1	0,64	0	6		
<i>Colurella obtusa</i>	52	4,00	44	56	131	39,64	48	270	110	27,43	44	270		

	III				V				X				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Colurella uncinata</i>	3947	2206,63	512	8064	3517	1164,26	576	6864	4355	946,91	512	8750	0,3	<0,05
<i>Dicranophorus</i> sp.	0	0,00	0	0	2	1,60	0	8	1	0,80	0	8		
<i>Dipleuchlanis propatula</i>	0	0,00	0	0	1	0,60	0	3	0,3	0,30	0	3		
<i>Elosa spinifera</i>	5	5,33	0	16	9	9,00	0	45	6	4,61	0	45		
<i>Encentrum</i> sp.	9	3,53	4	16	16	12,64	0	66	11	6,37	0	66		
<i>Eosphora ehrenbergi</i>	108	106,01	0	320	38	25,25	0	126	53	32,43	0	320		
<i>Euchlanis calpida</i>	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,4	0,40	0	4		
<i>Euchlanis dilatata</i>	243	63,05	168	368	300	133,86	18	726	246	69,30	18	726		
<i>Euchlanis incisa</i>	721	466,28	92	1632	195	53,41	24	348	337	149,63	24	1632		
<i>Euchlanis triquetra</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	3	2,67	0	8	2	1,20	0	6	2	0,94	0	8		
<i>Lecane bifurca</i>	0	0,00	0	0	1	1,20	0	6	1	0,60	0	6		
<i>Lecane bulla</i>	4880	1117,83	2816	6656	2751	492,85	1056	3712	3512	510,98	1056	6656	2,1	<0,05
<i>Lecane closterocerca</i>	3973	721,03	2560	4928	3010	983,44	747	6528	4208	764,25	747	8000	1,4	<0,05
<i>Lecane flexilis</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Lecane furcata</i>	195	76,22	48	304	75	27,81	12	160	118	29,71	12	304		
<i>Lecane hamata</i>	136	92,26	0	312	253	34,55	126	333	239	50,97	0	580		
<i>Lecane inermis</i>	0	0,00	0	0	2	1,80	0	9	1	0,90	0	9		
<i>Lecane luna</i>	75	39,28	24	152	31	11,29	6	66	57	15,44	6	152		
<i>Lecane lunaris</i>	31	13,92	8	56	46	21,68	0	120	95	48,99	0	520		
<i>Lecane nana</i>	7	4,81	0	16	10	1,26	6	12	14	4,05	0	45		
<i>Lecane pyriformis</i>	8	4,62	0	16	6	3,79	0	18	6	2,31	0	18		
<i>Lecane quadridentata</i>	384	156,43	168	688	684	233,81	184	1416	541	138,96	36	1416		
<i>Lecane scutata</i>	0	0,00	0	0	1	1,20	0	6	1	0,60	0	6		
<i>Lecane tenuiseta</i>	11	2,67	8	16	14	10,04	0	54	12	4,84	0	54		
<i>Lecane unguolata</i>	121	50,19	28	200	40	17,67	0	80	97	34,12	0	350		
<i>Lepadella acuminata</i>	9	7,42	0	24	12	4,12	0	24	12	2,90	0	24		
<i>Lepadella patella</i>	2544	1336,07	1184	5216	1826	313,05	1224	3008	2281	422,60	1184	5216		
<i>Lepadella quadricarinata</i>	1384	683,91	264	2624	1365	612,12	342	3720	1539	468,74	160	4250		

	III				V				X				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Lepadella rhomboides</i>	0	0,00	0	0	1	1,20	0	6	3	2,80	0	28		
<i>Lepadella triptera</i>	317	202,40	80	720	416	329,57	18	1728	606	267,52	18	2500		
<i>Lophocharis oxysternoon</i>	7	3,53	0	12	2	1,60	0	8	5	2,22	0	20		
<i>Monommata</i> sp.	15	8,74	4	32	12	6,76	0	36	12	4,22	0	36		
<i>Mytilina mucronata</i>	1	1,33	0	4	5	3,56	0	18	4	1,90	0	18		
<i>Mytilina ventralis</i>	152	84,29	56	320	263	123,82	72	732	201	66,07	56	732		
<i>Notommata</i> sp.	88	84,03	0	256	14	12,95	0	66	34	25,54	0	256		
<i>Philodina</i> sp.	152	140,17	0	432	11	11,20	0	56	51	42,70	0	432		
<i>Platyias quadricornis</i>	12	6,11	0	20	5	2,24	0	12	7	2,30	0	20		
<i>Polyarthra longiremis</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	8	4,62	0	16	5	2,94	0	12	7	2,46	0	20		
<i>Proales</i> sp.	0	0,00	0	0	2	2,40	0	12	2	1,47	0	12		
<i>Squatinella mutica</i>	3	2,67	0	8	3	1,90	0	9	3	1,17	0	9		
<i>Squatinella rostrum</i>	44	4,00	36	48	82	34,85	0	186	60	18,21	0	186		
<i>Synchaeta pectinata</i>	3	2,67	0	8	1	1,20	0	6	2	1,26	0	10		
<i>Taphrocampa annulosa</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Testudinella mucronata</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Testudinella patina</i>	347	266,31	8	872	277	96,75	84	648	287	84,47	8	872		
<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>	1	1,33	0	4	8	8,00	0	40	4	3,98	0	40		
<i>Trichocerca rattus</i>	7	1,33	4	8	8	4,20	0	24	10	2,92	0	28		
<i>Trichocerca similis</i>	0	0,00	0	0	1	1,20	0	6	1	0,60	0	6		
<i>Trichocerca tenuior</i>	19	18,67	0	56	7	7,20	0	36	9	6,31	0	56		
<i>Trichocerca vernalis</i>	0	0,00	0	0	31	13,47	0	60	16	8,21	0	60		
<i>Trichocerca weberi</i>	556	264,62	108	1024	698	162,85	486	1344	912	256,53	108	3000		
<i>Trichotria pocillum</i>	41	27,55	8	96	69	30,80	15	184	68	17,88	8	184		
Cladocera														
<i>Alona rectangula</i>	3	2,67	0	8	0	0,00	0	0	1	0,80	0	8		
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	0	0,00	0	0	1	1,20	0	6	1	0,60	0	6		
<i>Chydorus sphaericus</i>	9	7,42	0	24	3	1,74	0	8	4	2,39	0	24	0,6	<0,05

	III				V				X				K-W	p
	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max	Średnia	SE	Min	Max		
<i>Simocephalus exspinosus</i>	19	7,06	8	32	25	12,78	0	66	19	6,87	0	66	0,2	<0,05
<i>Simocephalus vetulus</i>	8	8,00	0	24	27	13,31	0	78	19	7,29	0	78	1,1	<0,05
Copepoda														
Nauplius	357	9,61	344	376	485	115,21	159	792	472	84,76	159	1000	0,1	<0,05
Kopepodit	85	5,33	80	96	181	69,05	30	432	138	37,29	30	432	1,04	<0,05
<i>Eucyclops serrulatus</i>	11	2,67	8	16	13	7,85	0	36	11	3,95	0	36	0,3	<0,05
<i>Macrocyclus albidus</i>	0	0,00	0	0	1	1,20	0	6	1	0,60	0	6		
<i>Megacyclops viridis</i>	0	0,00	0	0	11	5,50	0	30	8	3,56	0	30	2,7	<0,05
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0	0,00	0	0	1	0,60	0	3	1	0,55	0	5		
<i>Paracyclops affinis</i>	0	0,00	0	0	4	2,40	0	12	3	1,47	0	12	1,6	<0,05
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	0	0,00	0	0	2	1,47	0	6	1	0,80	0	6		
Całkowita liczba gatunków:														
<i>Rotifera</i>		57				66				74				
<i>Cladocera</i>		4				4				5				
<i>Copepoda</i>		1				6				6				

Zał. 53. Wartości testu porównań wielokrotnych dla poszczególnych parametrów biocenotycznych zooplanktonu względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu powtórzeniach (X) w strefie elodeidów (n=18). Legenda – patrz Zał. 4

		z			P		
		III	V	X	III	V	X
NRot	III		0,28	0,36		>0,05	>0,05
	V	0,28		0,05	>0,05		>0,05
	X	0,36	0,05		>0,05	>0,05	
NClad	III		0,62	0,68		>0,05	>0,05
	V	0,62		0,00	>0,05		>0,05
	X	0,68	0,00		>0,05	>0,05	
NCope	III		1,00	0,98		>0,05	>0,05
	V	1,00		0,15	>0,05		>0,05
	X	0,98	0,15		>0,05	>0,05	
nRot	III		0,80	0,24		>0,05	>0,05
	V	0,80		0,79	>0,05		>0,05
	X	0,24	0,79		>0,05	>0,05	
nClad	III		0,48	0,08		>0,05	>0,05
	V	0,48		0,55	>0,05		>0,05
	X	0,08	0,55		>0,05	>0,05	
nCope mlod	III		0,82	0,83		>0,05	>0,05
	V	0,82		0,1	>0,05		>0,05
	X	0,83	0,1		>0,05	>0,05	
nCope imago	III		0,12	0,28		>0,05	>0,05
	V	0,12		0,17	>0,05		>0,05
	X	0,28	0,17		>0,05	>0,05	
H'Rot	III		1,00	0,47		>0,05	>0,05
	V	1,00		0,77	>0,05		>0,05
	X	0,47	0,77		>0,05	>0,05	
H'Clad	III		0,85	0,72		>0,05	>0,05
	V	0,85		0,27	>0,05		>0,05
	X	0,72	0,27		>0,05	>0,05	
H'Cope	III		1,41	1,27		>0,05	>0,05
	V	1,41		0,36	>0,05		>0,05
	X	1,27	0,36		>0,05	>0,05	
D Rot	III		0,90	0,53		>0,05	>0,05
	V	0,90		0,56	>0,05		>0,05
	X	0,53	0,56		>0,05	>0,05	
D Clad	III		0,85	0,72		>0,05	>0,05
	V	0,85		0,27	>0,05		>0,05
	X	0,72	0,27		>0,05	>0,05	

		z			P		
		III	V	X	III	V	X
D Cope	III		1,62	1,14		>0,05	>0,05
	V	1,62		0,79	>0,05		>0,05
	X	1,14	0,79		>0,05	>0,05	
α Rot	III		0,99	1,58		>0,05	>0,05
	V	0,99		0,58	>0,05		>0,05
	X	1,58	0,58		>0,05	>0,05	
α Clad	III		0,16	0,34		>0,05	>0,05
	V	0,16		0,19	>0,05		>0,05
	X	0,34	0,19		>0,05	>0,05	
α Cope	III		0,01	0,09		>0,05	>0,05
	V	0,01		0,12	>0,05		>0,05
	X	0,09	0,12		>0,05	>0,05	
Ev H' Rot	III		1,12	1,51		>0,05	>0,05
	V	1,12		0,32	>0,05		>0,05
	X	1,51	0,32		>0,05	>0,05	
Ev H' Clad	III		0,28	0,16		>0,05	>0,05
	V	0,28		0,56	>0,05		>0,05
	X	0,16	0,56		>0,05	>0,05	
Ev H' Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-		-	-
	X	-	-			-	-
Ev D Rot	III		0,86	1,14		>0,05	>0,05
	V	0,86		0,22	>0,05		>0,05
	X	1,14	0,22		>0,05	>0,05	
Ev D Clad	III		0,25	0,72		>0,05	>0,05
	V	0,25		0,53	>0,05		>0,05
	X	0,72	0,53		>0,05	>0,05	
Ev D Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-		-	-
	X	-	-			-	-
Evar Rot	III		0,14	0,67		>0,05	>0,05
	V	0,14		0,99	>0,05		>0,05
	X	0,67	0,99		>0,05	>0,05	
Evar Clad	III		0,42	0,06		>0,05	>0,05
	V	0,42		0,63	>0,05		>0,05
	X	0,06	0,63		>0,05	>0,05	
Evar Cope	III		-	-		-	-
	V	-		-		-	-
	X	-	-			-	-

– obliczenia nie mogły zostać wykonane

Zał. 54. Wartości testu porównań wielokrotnych dla liczebności dominujących gatunków wrotków, wioślarek i widłonogów względem poboru prób w trzech (III), pięciu (V) i dziesięciu (X) powtórzeniach w strefie elodeidów (n=18)

		z			p		
		III	V	X	III	V	X
Rotifera							
<i>Colurella uncinata</i>	III		0,10	0,46		>0,05	>0,05
	V	0,10		0,41	>0,05		>0,05
	X	0,46	0,41		>0,05	>0,05	
<i>Lecane bulla</i>	III		1,45	1,07		>0,05	>0,05
	V	1,45		0,65	>0,05		>0,05
	X	1,07	0,65		>0,05	>0,05	
<i>Lecane closterocerca</i>	III		0,96	0,15		>0,05	>0,05
	V	0,96		1,09	>0,05		>0,05
	X	0,15	1,09		>0,05	>0,05	
Cladocera							
<i>Chydorus sphaericus</i>	III		0,62	0,68		>0,05	>0,05
	V	0,62		0,00	>0,05		>0,05
	X	0,68	0,00		>0,05	>0,05	
<i>Simocephalus exspinosus</i>	III		0,03	0,27		>0,05	>0,05
	V	0,03		0,36	>0,05		>0,05
	X	0,27	0,36		>0,05	>0,05	
<i>Simocephalus vetulus</i>	III		0,99	0,82		>0,05	>0,05
	V	0,99		0,34	>0,05		>0,05
	X	0,82	0,34		>0,05	>0,05	
Copepoda							
Nauplius	III		0,36	0,31		>0,05	>0,05
	V	0,36		0,10	>0,05		>0,05
	X	0,31	0,10		>0,05	>0,05	
Kopepodit	III		1,01	0,64		>0,05	>0,05
	V	1,01		0,58	>0,05		>0,05
	X	0,64	0,58		>0,05	>0,05	
<i>Eucyclops serrulatus</i>	III		0,47	0,42		>0,05	>0,05
	V	0,47		0,12	>0,05		>0,05
	X	0,42	0,12		>0,05	>0,05	
<i>Macrocyclus albidus</i>	III		0,46	0,26		>0,05	>0,05
	V	0,46		0,31	>0,05		>0,05
	X	0,26	0,31		>0,05	>0,05	
<i>Paracyclops affinis</i>	III		0,97	1,00		>0,05	>0,05
	V	0,97		0,10	>0,05		>0,05
	X	1,00	0,10		>0,05	>0,05	

Zał. 55. Wartości testu porównań wielokrotnych dla bogactwa gatunkowego zooplanktonu względem analizowania pojedynczej (I), podwójnej (II), potrójnej (III) i poczwórnej podpróby (IV) w poszczególnych siedliskach: Toń – strefa otwartej toni wodnej, Elod – strefa elodeidów, Helo – strefa helofitów, Nymf – strefa nymfeidów (n=472)

		z				p			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Toń	I		1,78	3,41	4,37		>0,05	<0,01	<0,01
	II	1,78		1,63	2,58	>0,05		>0,05	>0,05
	III	3,41	1,63		0,95	<0,01	>0,05		>0,05
	IV	4,37	2,58	0,95		<0,01	>0,05	>0,05	
Elod	I		2,61	4,43	6,06		>0,05	<0,01	<0,01
	II	2,61		1,81	3,45	>0,05		>0,05	<0,01
	III	4,43	1,81		1,64	<0,01	>0,05		>0,05
	IV	6,06	3,45	1,64		<0,01	<0,01	>0,05	
Helo	I		3,05	5,12	6,42		<0,05	<0,01	<0,01
	II	3,05		2,06	3,37	<0,05		>0,05	<0,01
	III	5,12	2,06		1,30	<0,01	>0,05		>0,05
	IV	6,42	3,37	1,30		<0,01	<0,01	>0,05	
Nymf	I		1,47	2,63	3,33		>0,05	>0,05	<0,01
	II	1,47		1,16	1,86	>0,05		>0,05	>0,05
	III	2,63	1,16		0,69	>0,05	>0,05		>0,05
	IV	3,33	1,86	0,69		<0,01	>0,05	>0,05	