



Hydrobiologia w epoce Antropocenu

Jubileuszowy XXV Zjazd
Hydrobiologów Polskich
7-9 września 2022 Łódź



7-9 września 2022

XXV Zjazd Hydrobiologów Polskich

KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

Organizatorzy Konferencji

Zarząd Główny PTH

Oddział PTH w Łodzi (Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej,
Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców i Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii
Uniwersytetu Łódzkiego)

Zespół redakcyjny

dr hab. Małgorzata Dukowska, prof. UŁ
prof. dr hab. Piotr Frankiewicz
mgr Aleksandra Górecka
dr Aleksandra Jabłońska
dr Joanna Leszczyńska
dr Małgorzata Łapińska
dr Kacper Pyrzanowski
dr Eliza Szczerkowska-Majchrzak
dr hab. Adrianna Wojtal-Frankiewicz, prof. UŁ

Komitet Naukowy

dr hab. Luiza Bielecka prof. UG, Uniwersytet Gdański
prof. dr hab. Robert Czerniawski, Uniwersytet Szczeciński
dr hab. Wojciech Dobicki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
prof. dr hab. Ryszard Gołdyn, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
prof. dr hab. Tomasz Heese, Politechnika Koszalińska
dr hab. Iwona Jasser, Uniwersytet Warszawski
dr inż. Maciej Karpowicz, Uniwersytet w Białymstoku
dr Iwona Kostrzewska-Szlakowska, Uniwersytet Warszawski
dr Andrzej Kownacki, Instytut Ochrony Przyrody PAN
prof. dr hab. Tomasz Mieczan, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr inż. Agnieszka Napiórkowska-Krzebietke, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. S. Sakowicza w Olsztynie
Piotr Panek, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
dr Ryszard Piotrowicz, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
prof. dr hab. Marcin Pliński, Uniwersytet Gdański
dr hab. Adrianna Wojtal-Frankiewicz prof. UŁ, Uniwersytet Łódzki
prof. dr hab. Jacek Wolnicki, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie
dr hab. Janusz Żbikowski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Komitet Organizacyjny

dr hab. Adrianna Wojtal-Frankiewicz, prof. UŁ – Przewodnicząca
dr hab. Małgorzata Dukowska, prof. UŁ – Zastępca Przewodniczącej
dr Aleksandra Jabłońska – Sekretarz
prof. dr hab. Piotr Frankiewicz – Skarbnik

Członkowie Komitetu Organizacyjnego

dr Agnieszka Bednarek
mgr Aleksandra Górecka
dr hab. Joanna Grabowska, prof. UŁ
dr Paweł Jarosiewicz
dr hab. Anna Jażdżewska
prof. dr hab. Krzysztof Jażdżewski

dr hab. Tomasz Jurczak, prof. UŁ
prof. dr hab. Andrzej Kruk
dr Joanna Leszczyńska
dr Małgorzata Łapińska
dr Kacper Pyrzanowski
dr Eliza Szczerkowska-Majchrzak

Patronat honorowy

Wiceprezes Rady Ministrów, Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi – *Pan Henryk Kowalczyk*



Marszałek Województwa Łódzkiego – *Pan Grzegorz Schreiber*



Jej Magnificencja Rektor Uniwersytetu Łódzkiego – *Pani prof. dr hab. Elżbieta Żądzińska*



Patronat naukowy

Komitet Nauk Zootechnicznych i Akwakultury Polskiej Akademii Nauk



Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii pod auspicjami UNESCO Polskiej Akademii Nauk



Partner biznesowy

Pheno Horizon OLP Sp. z o.o.



Sponsorzy

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska



AquaTerra



Pheno Horizon



NaviGate



FPP Enviro



Ecotone



Tigret



Mikronatura Środowisko Sp. z o.o.



APRS – Advanced Pro-Environmental Remediation Solutions Sp. z o.o.



Od Organizatorów

Szanowni Państwo,

Mamy zaszczyt i wielką przyjemność organizować Jubileuszowy 25. Zjazd Hydrobiologów Polskich w Łodzi. Tym samym, z szacunkiem i zaangażowaniem kontynuujemy działalność współzałożyciela Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego i twórcy łódzkiej szkoły hydrobiologicznej Profesora Leszka Kazimierza Pawłowskiego.

Hasłem przewodnim Zjazdu jest „Hydrobiologia w Epoce Antropocenu”, co ma podkreślać znaczenie wzajemnych zależności pomiędzy działaniami człowieka a stanem zasobów wodnych. Dostęp do wody warunkuje rozwój społeczeństw poprzez zaspokajanie ich podstawowych potrzeb związanych głównie z produkcją żywności i rozwojem przemysłu. Stąd, w obliczu obserwowanych zmian klimatycznych i kurczenia się dostępnych zasobów wody, racjonalne wykorzystywanie i ochrona wodnych ekosystemów stanowi nieustające wyzwanie dla człowieka, a w szczególności dla hydrobiologów. Degradacja środowiska wodnego stanowi jeden z najważniejszych problemów współczesnego świata. Obserwowane są coraz częściej poważne lokalne zanieczyszczenia środowiska wodnego - takie, że nie mamy już wątpliwości czy o jego jakości decydują jeszcze czynniki naturalne, czy też zaczynają przeważać czynniki antropogeniczne. Drastycznym przykładem, bezpośrednio dotyczącym społeczeństwo i hydrobiologów polskich, jest katastrofa ekologiczna w Odrze. Korzystając z tak licznego grona naukowców i działaczy na rzecz środowiska wodnego chcemy szczególną uwagę zwrócić na ten problem organizując specjalny panel dyskusyjny.

W Jubileuszowym 25. Zjeździe Hydrobiologów Polskich uczestniczyć będzie około 200 osób z 36 ośrodków badawczych, wśród nich badacze wód słodkich i morza. Zgłoszonych zostało 95 referatów i 85 posterów. Zaplanowano trzy sesje plenarne, dwanaście sesji problemowych w ośmiu blokach tematycznych: Funkcjonowanie ekosystemów w warunkach antropopresji; Globalne i lokalne skutki zmian klimatu; Ochrona, monitoring i zarządzanie środowiskiem; Badania fykologiczne w Antropocenie; Makrofity; Gatunki obce i inwazyjne; Behavior, interakcje wewnątrz- i międzygatunkowe; oraz Kompleksowość badań hydrobiologicznych.

Po raz pierwszy zapraszamy hydrobiologów polskich do udziału w V Regionalnym Forum Ekspertckim organizowanym pod hasłem: „Jak skutecznie wspierać samorządy w dobie wyzwań klimatycznych wykorzystując programy i narzędzia Komisji Europejskiej” i zachęcamy do uczestnictwa w zorganizowanych warsztatach.

Z uwagi na ważność tematyki Zjazdu, nie mamy wątpliwości, że jego przebieg i przesłanie przyczynią się do integracji hydrobiologów z całej Polski, posłużą do wymiany wiedzy i doświadczeń, inspirujących dyskusji i znajdą zauważalny odzew w społeczeństwie, a także będą okazją do miłego spędzenia czasu.

Komitet Organizacyjny Jubileuszowego 25. Zjazdu Hydrobiologów Polskich, Łódź 2022





Hydrobiologia
w epoce
Antropocenu

Jubileuszowy XXV Zjazd
Hydrobiologów Polskich
7-9 września 2022 Łódź

REFERATY PLENARNE

Rola i znaczenie Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego dla rozwoju polskiej hydrobiologii

Marcin Pliński

*Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii
adres e-mail Autora do korespondencji: marcin.plinski@gmail.com*

Zwyczajowo każda uprawiana dyscyplina nauki jest reprezentowana przez grono naukowców zrzeszonych w odpowiednim dla tej dyscypliny towarzystwie naukowym. Jednym z nich jest Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne. Hydrobiologia jako samodzielna dyscyplina nauki powstała w drugiej połowie XIX wieku. Co prawda, pierwsze opisy roślin i zwierząt występujących w środowisku wodnym pochodzą już ze starożytności, to jednak badania hydrobiologiczne, mające charakter ekologiczny odnoszą się do prac Franciszka Forela i Augusta Thienemanna. Również w Polsce w okresie międzywojennym hydrobiologia uprawiana była w Stacji Hydrobiologicznej nad jeziorem Wigry pod kierunkiem Alfreda Lityńskiego oraz w Stacji Morskiej w Helu pod kierunkiem Kazimierza Demela. W 1922 roku utworzono z inicjatywy Augusta Thienemanna i Einara Naumanna międzynarodowe stowarzyszenie zrzeszające hydrobiologów, a mianowicie Societas Internationalis Limnologiae (SIL).

W Polsce w pierwszych latach po drugiej wojnie światowej, jak pisał Zdzisław Mikulski „polscy limnologzy i oceanolodzy już od dawna odczuwali potrzebę zrzeszenia się w jednym towarzystwie naukowym, które mogłoby reprezentować żywotne interesy tej – stale rozwijającej się dziedziny nauki.” Przyjmuje się, że pierwszy Zjazd Hydrobiologów Polskich odbył się we Wrocławiu w dniach 3 i 4 czerwca 1948 roku (formalnie był to drugi Zjazd Limnologii i Rybactwa); organizatorem zjazdu był profesor Marian Stangenberg. Spotkanie to związane było z wznowieniem po wojnie działalności SIL i uczestniczyło w nim 36 osób. Uchwalono wówczas jednomyślnie, aby założyć „Polskie Towarzystwo Limnologiczne” z siedzibą w Warszawie. Wniosek o utworzenie takiego Towarzystwa został w sierpniu 1950 roku odrzucony przez władze Warszawy. W międzyczasie odbyły się dwa kolejne zjazdy polskich hydrobiologów, jeden w Giżycku w 1953 roku i kolejny we Wrocławiu w 1955 roku. Dopiero na IV Zjeździe w Krakowie w 1958 roku podjęto uchwałę o powołaniu Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego a ostatecznie w dniu 22 marca 1960 roku zostało ono urzędowo zatwierdzone i wpisane do rejestru stowarzyszeń. Pierwsze Walne Zebranie PTH odbyło się 30 kwietnia 1960 roku w Katedrze Hydrobiologii UW w Warszawie przy ul. Nowy Świat 67. Jedną z przyjętych wtedy tez mówi, że „Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne – to nazwa tradycyjna. W Towarzystwie widzimy chętnie geografów, fizyków, chemików. Różnorodność w Towarzystwie jest jednak pozorna – zadania Towarzystwa są jednolite ze względu na wspólny obiekt badania”. Wybrano wówczas pierwsze władze PTH: Zarząd Główny w składzie: Prezes – prof. dr Marian Gieysztor, Wiceprezes – prof. dr Karol Starmach, Sekretarz – mgr Jerzy Wojnarowicz, Skarbnik – mgr Ewa Pieczyńska, członkowie zarządu – prof. dr Józef Mikulski i prof. dr Przemysław Olszewski, oraz Komisję Rewizyjną w składzie:

prof. dr Mieczysław Bogucki, mgr inż. Zdzisław Mikulski i prof. dr Zdzisław Raabe. Celem Towarzystwa, zgodnie z § 8 Statutu, jest „popieranie rozwoju hydrobiologii i nauk pokrewnych, upowszechnianie dorobku tych nauk, a także dbałość o przestrzeganie etyki zawodowej i reprezentowanie interesów członków w zakresie ich działalności naukowo-zawodowej”.

Cele te PTH realizuje poprzez (§ 9 Statutu):

1. inicjowanie i udział w organizacji Zjazdów Hydrobiologów Polskich;
2. organizowanie zebrań i zjazdów naukowych;
3. wydawanie czasopism oraz publikacji nieperiodycznych z dziedziny hydrobiologii i nauk pokrewnych;
4. współdziałanie z innymi towarzystwami naukowymi oraz z pokrewnymi organizacjami za granicą;
5. przyznawanie nagród za prace naukowe i funduszy na badania naukowe szczególnie popierane przez Towarzystwo;
6. czynny udział w ochronie środowisk wodnych i upowszechnianie w społeczeństwie wiedzy o potrzebie ochrony tych środowisk;
7. inicjowanie i popieranie badań naukowych w dziedzinie hydrobiologii i nauk pokrewnych, organizowanie współdziałania placówek naukowych, inicjowanie tworzenia stacji i pracowni badawczych, gromadzenie zbiorów, zakładanie bibliotek, organizowanie wycieczek naukowych oraz wypraw badawczych w kraju i za granicą, uczestnictwo w międzynarodowych zjazdach hydrobiologicznych.

Głównym i wiodącym wyznacznikiem aktywności członków PTH są komunikaty i postery przedstawiane na kolejnych zjazdach hydrobiologów polskich. Tematyka tych doniesień naukowych jest odzwierciedleniem trendów badawczych panujących w polskiej hydrobiologii. Analizując ją można prześledzić jak kształtowały i zmieniały się priorytety badawcze w dziedzinie hydrobiologii. Dla udokumentowania tego przytoczę profil naukowy poszczególnych sekcji tematycznych jakie zostały wyłonione na wybranych kilku Zjazdach PTH, i tak w Świnoujściu (1967 r.) były to: Produkcyjność wód, Rybactwo, Zanieczyszczenie wód, Flora i Fauna, Środowisko wodne; w Białymstoku (1970 r.) – Środowisko wodne, Morze, Flora wodna, Fauna wodna, Ictiobiologia, Produktywność wód i bioenergetyka, Zanieczyszczenie wód, Hydrobiologia lekarska, Mikrobiologia wód, Biochemia hydrobiontów; w Lublinie (1983 r.) – Ictiobiologia i gospodarka rybacka, Biologia i ekologia rzek i cieków, zbiorników zaporowych, problemy małej retencji, Biologia i ekologia wód stojących, Mikrobiologia i zanieczyszczenia, Varia; w Lublinie (2009 r.) – Strategie życiowe, ekologia ewolucyjna, Monitoring, ocena stanu ekosystemów, Interakcje troficzne, Różnorodność biologiczna, inwazje, Ekotoksykologia wód, Rybactwo, ichtiobiologia, Paleolimnologia, Hydrologia, degradacja, rekultywacja; w Koszalinie (2015 r.) – Dyrektywa wodna, Ekologia stosowana, Interakcje między organizmami, Ekologia mikroorganizmów, Gatunki obce, Parazytologia, Zmiany klimatu, Ekotoksykologia; we Wrocławiu (2018 r.) – Zagrożenia i ochrona rzek, Ekologia organizmów i zbiorowisk wodnych w dobie zmian klimatu, Różnorodność biologiczna ekosystemów słodkowodnych, gatunki obce i inwazyjne, Ekologia środowisk słodkowodnych i słonawych, Monitoring i ocena stanu ekosystemów wodnych, Ramowa Dyrektywa Wodna, Zagrożenia, ochrona i rekultywacja ekosystemów wodnych i mokradłowych. W oparciu o przedstawione powyżej dane wyraźnie widać jak ewoluowała tematyka badawcza w obrębie środowiska naszych hydrobiologów, od zadań odnoszących się do opisu flory i fauny wodnej oraz rybactwa poprzez zagadnienia szerokie dotyczące produktywności wód i zanieczyszczenia środowiska wodnego do bardziej holistycznego podejścia do środowiska wodnego. Współczesna tematyka obejmująca ostatnie kilka zjazdów ukierunkowana była między innymi na różnorodność biologiczną, gatunki obce i inwazyjne w środowisku wodnym, wpływ zmian klimatu na strategie życiowe gatunków wodnych, a w zakresie hydrobiologii stosowanej na monitoring i ocenę stanu ekosystemów wodnych,

w tym przede wszystkim na Ramową Dyrektywę Wodną. Tak więc środowisko polskich hydrobiologów podejmuje zadania badawcze będące w głównym nurcie nauki europejskiej i światowej.

W dowód uznania dla naszego środowiska polskich hydrobiologów władze Międzynarodowego Towarzystwa Limnologicznego (SIL) zdecydowały o odbyciu 16. kongresu SIL w Warszawie w 1965 roku. Było to wielkie wydarzenie naukowe, które miało miejsce wówczas w tej części Europy. PTH w 1973 roku uzyskało zgodę „władz krajowych” na członkostwo w SIL, co umożliwiło bycie członkiem tej organizacji bez konieczności opłacania składek w dewizach, dzięki czemu istotnie wzrosła wówczas liczba polskich członków SIL: z 60 do 104 w 1974 r., w latach następnych wynosiła ona niecałe 100, zaś od 1981 roku waha się wokół liczby 35 osób zaś w 2018 roku zaledwie 20 osób.

W PTH prowadzona była działalność samokształceniowa w ramach Sekcji przedmiotowych oraz w formie specjalnych kursów. Spośród Sekcji należy wymienić: Sekcję Rotiferologiczną, która przez szereg lat od 1986 roku wydawała biuletyn wewnętrzny „Nowinki Rotiferologiczne”, Sekcję Bentologiczną, która powstała w 1992 roku i wydawała od 1993 roku biuletyn wewnętrzny „Dno”, a od 1994 roku organizowane przez nią są coroczne warsztaty bentologiczne (dotychczas odbyło się ponad 20 spotkań warsztatowych) (wieloletnim kierownikiem sekcji – dr Andrzej Kownacki) i Sekcję Makrofitową, która działa od 2013 roku (kierownikiem jej jest dr Ryszard Piotrowicz). W latach 1998-2001 PTH, siedmiokrotnie, organizowało kursy-warsztaty z cyklu „Hydrobiologia” na Stacji Hydrobiologicznej w Mikołajkach.

W zakresie działalności wydawniczej Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego, od 1963 roku wydawane były periodycznie „Wiadomości PTH” jako wkładka do kwartalnika „Ekologia Polska, seria B” (Komitet Redakcyjny: doc. T. Backiel, mgr E. Pieczyński i mgr J. I. Rybak; komitet ten od 1967 r. działał, w związku z wyjazdem prof. Backiela w składzie 2 osobowym); od 1970 roku „Wiadomości Hydrobiologiczne” wydawane były w formie wkładki do kwartalnika „Wiadomości Ekologiczne” pod redakcją dr E. Pieczyńskiego i dr J. I. Rybaka; od rocznika 2012 są dostępne na stronie PTH, wydawane najpierw pod redakcją dr Pawła Prusa i dr Jana Igora Rybaka, a od 2014 pod redakcją prof. dr hab. Jolanty Ejsmont-Karabin przy współpracy dr Iwony Kostrzewskiej-Szlakowskiej, Piotra Panka i Joanny Rybak. W 1982 roku PTH przejęło od PAN wydawanie seryjnego tytułu „Fauna Słodkowodna Polski”, najpierw pod redakcją dr K. Kasprzaka i dr J. I. Rybaka, zaś od 1990 r. Redaktorem Naczelnym jest prof. dr hab. Andrzej Piechocki. W serii Fauna Słodkowodna Polski, publikowanej obecnie przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, pod redakcją prof. A. Piechockiego (redaktor naczelny), prof. J. Wolnickiego (zastępca redaktora naczelnego; do 2012 r. – dr J. I. Rybak) i prof. W. Jurasza (sekretarz redakcji) ukazało się kilka tomów poświęconych bezkręgowcom.

W zakresie działalności informacyjnej PTH opublikowało po raz pierwszy w 1965 roku w związku z Kongresem SIL specjalny informator zatytułowany „Hydrobiology and related sciences in Poland, Institutions and scientific workers”. Składał się on z dwóch części; w pierwszej opisane zostały instytucje gdzie uprawiało się problematykę hydrobiologiczną, szeroko pojętą, druga zaś stanowiła wykaz alfabetyczny osób zajmujących się hydrobiologią, z podaniem miejsca pracy oraz krótką charakterystyką profilu badawczego. W 1980 roku PTH wspólne z Komitetem Ekologii PAN wydało kolejny informator, rozszerzony i uwspółcześiony. Dwie pierwsze części tego informatora obejmują podobny zakres do poprzedniej wersji, pojawia się natomiast trzecia część, a mianowicie – indeks według środowisk, taksonów, zespołów i problemów badawczych. W pierwszych latach 21. wieku informator o polskich hydrobiologach w angielskiej wersji językowej był publikowany na stronie internetowej PTH. Aktualnie ze względów formalnych jest zawieszony.

Zgodnie ze statutem podjęło PTH prace w zakresie przyznawania nagród dla młodych naukowców. W 1964 roku powołano komisję w składzie: dr Paschalski, dr Pieczyńska i doc. Stegman dla przygotowania projektu regulaminu przyznawania nagród za prace naukowe

z zakresu hydrobiologii. W 1967 roku zostaje powołana pierwsza Komisja Nagród w składzie: doc. Z. Mikulski, prof. I. Cabejszek, prof. Z. Raabe, doc. K. Stegman, prof. W. Mańkowski, doc. B. Czczuga i dr A. Ilkowska. Pierwsze nagrody za prace magisterskie przyznano w 1969 roku. Od 1979 roku PTH przyznaje Nagrody im. Prof. Mariana Gieysztorza za prace magisterskie (przewodniczącymi Komisji Nagród byli m.in. profesorowie Dąmbska, Wróbel, Pieczyński, Backiel, Włodek, Wolnicki). Od 1992 roku (Zjazd w Poznaniu) przyznawane są nagrody za postery dla młodych hydrobiologów; konkurs ten w 2015 roku został określony imieniem Jana Igora Rybaka.

Uczestnictwo polskich hydrobiologów w aktywności na rzecz PTH wykazuje wyraźną fluktuację, która uwidacznia się poprzez liczbę członków w poszczególnych latach sprawozdawczych. Liczba założycieli PTH w 1959 roku według listy obecności na zebraniu założycielskim wynosiła 59 osób. Już w 1960 roku liczba ta wzrosła trzykrotnie i wynosiła 152 osoby. W kolejnych latach liczebność członków PTH wyraźnie wzrastała tak aby w latach 1979/1980 osiągnąć 630. Potem następował stopniowy spadek liczby członków i w 2018 roku wynosiła ona 351 osób. Aktywność ta przejawiała się poprzez pracę samokształceniową, prowadzoną w oddziałach, które sukcesywnie powstawały w różnych ośrodkach akademickich. Niektóre z nich po kilku latach działalności ulegały likwidacji. Aktualnie w strukturze PTH funkcjonuje 12 oddziałów.

PTH w ciągu swojej ponad 60-letniej działalności pełniło ważną rolę organizacji naukowej, dzięki której społeczność polskich hydrobiologów jest zintegrowana wokół wiodących problemów badawczych zarówno teoretycznych jak i społecznie oraz gospodarczo użytecznych. PTH poprzez swoje uchwały i stanowiska zabierało wielokrotnie głos w ważnych dla kraju problemach, szczególnie odnoszących się do ochrony środowiska wodnego. Tak więc starania podjęte w latach 50. ubiegłego wieku dla powołania Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego były decyzją trafną, co z pewnością przyczyniło się do rozwoju polskiej hydrobiologii.

Osiągnięcia naukowe łódzkiego ośrodka hydrobiologicznego

Krzysztof Jażdżewski

*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Zoologii
Bezkręgowców i Hydrobiologii
adres e-mail Autora do korespondencji: krzysztof.jazdzewski@biol.uni.lodz.pl*

Łódzki ośrodek hydrobiologiczny powstał w maju 1945 roku – wtedy gdy narodził się Uniwersytet Łódzki. Na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym tego Uniwersytetu utworzono 2 Zakłady – Zakład Zoologii Systematycznej i Morfologii Zwierząt kierowany przez profesora Tadeusza Wolskiego i Zakład Zoologii Ogólnej i Ekologii Zwierząt pod kierownictwem Leszka Kazimierza Pawłowskiego. Obydwa te Zakłady od początku istnienia zajmowały się badaniami biologii i ekologii zwierząt wodnych – ryb i bezkręgowców. Zespoły tych jednostek rosły, zmieniały strukturę Zakładów, również ich nazwy się zmieniały. Obecnie na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego badaniami hydrobiologicznymi zajmują się 4 Katedry: Katedra Zoologii i Ekologii Kręgowców, Katedra Zoologii Bezkęgowców i Hydrobiologii, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej i Katedra Algologii i Mykologii.

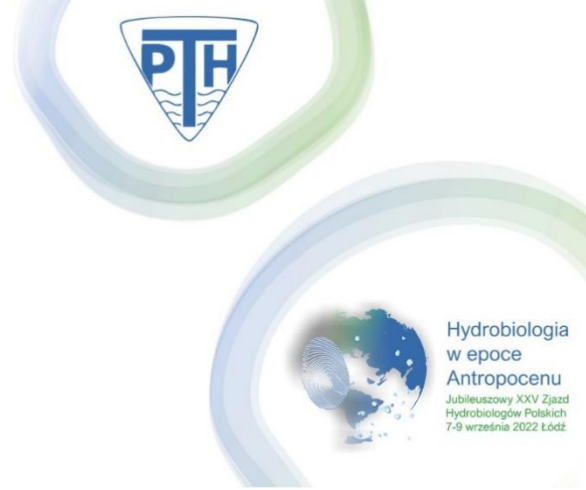
W referacie przedstawiono liczne, główne kierunki badań prowadzonych przez zespoły tych Katedr, a także ich naukowe osiągnięcia.

Na zakończenie referatu jego autor zaprezentował swoje polarne osiągnięcia w zbieraniu materiałów naukowych. Brał on udział w 6 wyprawach do Antarktyki i 2 wyprawach do Arktyki. W czasie tych wypraw zbierał materiały zoobentosu, między innymi nurkując w wodach Wyspy King George i w wodach Spitsbergenu.

Rockhopper (*Eudyptes crestatus*) na Stacji im H. Arctowskiego. Zapis z dziennika K. Jażdżewskiego 27 stycznia 1988 r.

„Wczesny ranek, o 6-tej było pięknie, niemal bezwietrznie. Ale cóż, kiedy po śniadaniu dmuchnęło, zaraz zrobiło się nieprzyjemnie i „nici wyszły” z planowanego nurkowania przy Napier Rock, którym chciałem zwieńczyć mój pobyt na „Arctowskim”. Wieje coraz silniej. Prognozy na jutro też marne. Czytam zatem do obiadu „Time” i „Newsweek” z ubiegłego roku oraz dalej tę piękną książkę „Antarctica”. Po obiedzie natomiast robię fotografie Amphipoda, a potem dokonuję ciekawego odkrycia ornitologicznego. Przy laboratorium biologicznym na plaży widzę jakiegoś na pozór „liczego” pingwina, który przykuwa moją uwagę. Stoi wśród grupki „policjantów” (*Pygoscelis antarctica*) i taki jakiś malutki; a tu widać brwi żółte i parę długich piórek „przyusznych”, złotych! a więc to „macaroni” lub „rockhopper” – nie umiem jeszcze ich rozróżniać. W każdym razie na pewno gość niecodzienny – pingwiny z rodzaju *Eudyptes* nie rozmnażają się na Szetlandach, rzadko zachodzą tutaj. Chwytam aparat i pstrykam kilkakrotnie, a potem wkładam solidne rękawice i zachodzę od wody, a potem – cap go! Przedtem przygotowałem klatkę zaimprovizowaną z dwu plastikowych koszyków i zamykam mój łup w hangarze biologicznym. Korzystając z pobytu w Stacji amerykańskich ornitologów

zawiadamiam ich o tym, przybiegają i są bardzo zadowoleni. Okazuje się, że to jest „rockhopper” (*Eudytes crestatus*), a więc jeszcze rzadszy niż „macaroni” (*E. chrysolophus*). Według Geoffa – 3 lub 4 notowania na wyspie Króla Jerzego. Jestem zatem dumnym odkrywcą. Agata i Maciek robią liczne zdjęcia u mnie na rękach (wściekle dziobiącego), a potem już wypuszczonego. Ale też skacze po skałach – prawdziwy „rockhopper”! Dalej pakuję trochę zbiory i tak mija ten wietrzny dzień.”



Eutrofizacja i koncepcje pochodne – percepcja, meandry i nurty badawcze

Ryszard Kornijów

*Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza
adres e-mail Autora do korespondencji: rkornijow@mir.gdynia.pl*

O procesie eutrofizacji, czyli wzbogacaniu środowiska substancjami biogennymi, któremu towarzyszy intensyfikacja produkcji pierwotnej mówi się zazwyczaj w kontekście działalności człowieka (eutrofizacja kulturowa). Badania nad eutrofizacją ekosystemów wodnych były szeroko prowadzone szczególnie w drugiej połowie XX w. w odpowiedzi na wszechobecność i szkodliwość zjawiska. Początkowo uwzględniały one głównie mechanizm typu „*bottom-up*”, co mogło być inspirowane m.in. teorią zlewniową Bormana i Likensa oraz modelem eutrofizacji Vollenweidera. Uwzględnianie zależności „*top-down*” stało się powszechne za sprawą pojawienia się koncepcji biomanipulacji na początku lat 70. ubiegłego wieku oraz rozpowszechnienia pojęcia kaskady troficznej. Dało to asumpt do sformułowania teorii alternatywnych stanów stabilnych (ASS), początkowo adresowanej głównie do jezior płytkich, w których producenci pierwotni są zdominowani przez roślinność naczyniową bądź fitoplankton. Pomimo ogromnej ilości literatury nt. procesów eutrofizacji i ASS próby znalezienia paraleli pomiędzy dwoma koncepcjami są nieliczne.

Według większości źródeł, w tym wielu podręczników, podczas ontogenezy jezior nieuchronnie dochodzi do wzrostu ich trofii, w efekcie tzw. „dojrzewania/starzenia” (eutrofizacja naturalna), począwszy od oligotrofii, poprzez mezo- i eutrofię, aż po stadium zarastania i zalądowienia. W odróżnieniu od eutrofizacji kulturowej wzrost żyzności przebiega bardzo powoli. Teorię tę uzasadnia się m.in. stopniową kumulacją biogenów w ekosystemie w ciągu tysięcy lat, szczególnie w osadach, które finalnie w naszych warunkach osiągają kilkanaście metrów miąższości. Nie bierze się jednak pod uwagę faktu, że tylko wierzchnia, kilkucentymetrowa warstwa osadu (zdeponowana w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat) uczestniczy w wymianie substancji z wodą, natomiast w niżej położonych, starszych warstwach biogeny są trwale wyłączone z obiegu. Tym samym depozycja osadów nie jest równoznaczna ze wzrostem koncentracji biogenów w wodzie i nie musi się przekładać na wzrost trofii. Teorii stopniowego i nieuniknionego wzrostu trofii w geologicznej skali czasu przeczą też badania paleolimnologiczne. Dostarczają one dowodów, że stosunkowo szybko po powstaniu jeziora dochodzi do ustalenia poziomu trofii zależnej od: początkowej głębokości i powierzchni misy jeziornej, wielkości zlewni i rodzaju występujących w niej skał macierzystych. Następnie przez kilka tysięcy lat postępuje nie wzrost, a stopniowy spadek żyzności (oligotrofizacja, de-eutrofizacja) wskutek stopniowego zmniejszania ładunku biogenów docierających ze zlewni (efekt ługowania skał i zatrzymywania przez rozwijającą się roślinność). Obserwowane są też przejściowe okresy wzrostu trofii (eutrofizacja, re-eutrofizacja). Kierunek zmian trofii i długość trwania poszczególnych etapów zależne są przede wszystkim od różnej podatności skał na procesy wietrzenia i ługowania, procesów glebotwórczych, zmian w szacie roślinnej na łądzie i w samym zbiorniku oraz czynników klimatycznych. Dopiero na późnym etapie

istnienia jeziora na poziom trofii dodatkowo wpływają zmiany w morfometrii zbiornika powstałe w wyniku sedimentacji i wypływania. Prowadzą one do różnicowania proporcji pomiędzy objętością epi- i hypolimnionu, a w konsekwencji do zmian w dynamice mas wodnych, gospodarce tlenowej i krążeniu biogenów. W końcu dochodzi do zaniku hypolimnionu, jezioro staje się polimiktyczne, a zwiększenie nasłonecznionej powierzchni dna umożliwia wystąpienie jednego ze stanów stabilnych – makrofitowego lub fitoplanktonowego. Następuje wtedy całkowity zwrot w funkcjonowaniu ekosystemu.

Wyżej wymienione procesy doprowadziły do obecnie obserwowanego zróżnicowania troficznego jezior, pomimo ich zbliżonego wieku (na naszym terenie ok. 11 tys. lat). Ostatecznie po tysiącach lat trwania część jezior, tych od początku powstania odpowiednio płytkich, uległo zalądowieniu, ale nie w procesie eutrofizacji, a sedimentacji, która zachodzi w różnym tempie, zależnym od stopnia trofii jeziora. Uwzględnienie tych zależności ma znaczenie nie tylko teoretyczne. Jest fundamentalne dla właściwego diagnozowania stanu ekologicznego jezior i jego uwarunkowań, wyznaczania stanów referencyjnych i ewentualnego formułowania strategii zabiegów rekultywacyjnych. Przykładowo, są jeziora „z natury” eutroficzne od tysięcy lat i chociaż nie prezentują stanu dobrego według Ramowej Dyrektywy Wodnej, to podejmowanie prób ich rekultywacji byłoby/jest z oczywistych względów całkowicie chybione.

Hydrobiologia w służbie gospodarki wodnej: wykorzystanie właściwości wskaźnikowych zespołów organizmów w ocenie stanu ekologicznego wód

Agnieszka Kolada

*Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie
adres e-mail Autora do korespondencji: akolada@ios.edu.pl*

Jakość wody można definiować, a zatem i oceniać, w rozmaity sposób. Woda może być traktowana jako zasób użytkowy, którego wartość zależy od określonej dla danego celu jakości (np. woda do spożycia, kąpieli czy zastosowań przemysłowych) lub jako element ekosystemu, zapewniający siedlisko dla organizmów wodnych. To drugie podejście, zwane ekosystemowym, zakłada, że woda w różnych warunkach naturalnych może mieć zupełnie inne parametry, a mimo to być uznana za spełniającą kryteria jakości. Ekosystemowe metody oceny jakości wód opierają się na analizie występowania i ilościowości organizmów o specyficznych wymaganiach siedliskowych.

Takie ekosystemowe podejście do oceny wód legło u podstaw idei europejskiej Ramowej Dyrektywy Wodnej (Dyrektywa 2000/60/WE). Dyrektywa nakłada na państwa członkowskie Unii Europejskiej i inne kraje ją przyjmujące (Norwegię, Turcję) obowiązek monitorowania i klasyfikacji, a w razie potrzeby poprawy, jakości ekologicznej wód powierzchniowych w oparciu o wskaźniki i metody uwzględniające strukturę i funkcjonowanie zespołów organizmów wodnych zasiedlających te ekosystemy. Wskaźniki fizykochemiczne i hydromorfologiczne pełnią w ocenie rolę wspierającą, czyli ich charakterystyki mają być takie, aby zapewnić właściwy stan zespołów biologicznych.

Wymóg wdrożenia do praktyki monitoringowej takich metod zastymulował, obserwowany szczególnie w pierwszej dekadzie XXI wieku, gwałtowny rozwój badań nad wartością wskaźnikową zespołów organizmów zasiedlających różne kategorie i typy wód powierzchniowych. Wykaz tzw. „elementów biologicznych”, obligatoryjnych do uwzględnienia w systemach oceny i klasyfikacji wód, obejmuje skład, liczebność i biomasę fitoplanktonu, skład i liczebność innej flory wodnej (w tym fitobentosu i makrofitów, a w przypadku wód przejściowych i przybrzeżnych makroglonów i roślin okrytozalążkowych), skład i liczebność bezkręgowców bentosowych oraz skład, liczebność i strukturę wiekową ichtiofauny. Taki dobór elementów oceny wynika z jednej strony ze zróżnicowanej wrażliwości i czasu reakcji różnych grup organizmów na zmiany zachodzące w środowisku wodnym (tzw. wskaźniki wczesnego i późnego ostrzegania), z drugiej zaś z potrzeby uwzględnienia w ocenie różnego typu presji, na które poszczególne grupy organizmów są mniej lub bardziej wrażliwe. I tak, drobne organizmy autotroficzne, fitoplankton i fitobentos, jako grupy stosunkowo szybko reagujące na zmiany trofii wód, wykorzystywane są do wczesnego ostrzegania w ocenie eutrofizacji. Okrzemki fitobentosowe, podobnie jak wybrane grupy makrobezkręgowców bentosowych, często służą do oceny zakwaszenia wód na obszarach, na których proces ten stanowi istotną presję. Makrofity dobrze odzwierciedlają długoterminowe zmiany trofii wód, ale też jako organizmy wrażliwe na zmiany fizyczne ekosystemu, wykorzystywane są w ocenie

przekształceń hydromorfologicznych wód. Ta ostatnia grupa presji jest również dobrze odzwierciedlana w strukturze i funkcjonowaniu zespołów zoobentosu i ryb.

W konsekwencji, w ciągu ostatnich 20 lat w Europie (ale i poza nią) powstała ogromna liczba biologicznych metod oceny wód różnych kategorii (rzeki, jeziora, wody przejściowe i przybrzeżne), opartych na różnych elementach biologicznych i dedykowanych różnym presjom antropogenicznym. Porównywalność wyników oceny wód uzyskanych na ich podstawie została zapewniona pomiędzy krajami UE w tzw. ćwiczeniu interkalibracyjnym.

Wspólną cechą wszystkich biologicznych metod zgodnych z RDW jest oparcie ich na wskaźnikach numerycznych, których wartość pozwala zaklasyfikować oceniany ekosystem do jednej z pięciu klas stanu ekologicznego (stan bardzo dobry, dobry, umiarkowany, słaby i zły) oraz odniesienie do warunków referencyjnych. Istotnym wyzwaniem w opracowaniu metod oceny było zatem (i nadal jest) wyrażenie złożonych zależności i procesów zachodzących pomiędzy komponentami środowiska w relacji stresor-receptor w postaci pojedynczego wskaźnika liczbowego, tzw. współczynnika jakości ekologicznej. Współczynnik ten wyraża stopień odchylenia wartości parametrów biologicznych obserwowanych od wartości tych parametrów oczekiwanych w stanie odniesienia (referencyjnym) w typie wód, do którego ta część wód należy. Oznacza to, że podstawowym warunkiem wiarygodnej oceny stanu ekologicznego wód jest właściwe wyznaczenie warunków referencyjnych, czyli charakterystyk zespołów biologicznych w warunkach niezaburzonych na skutek działalności człowieka.

W Polsce prace nad rozwojem krajowych zgodnych z RDW metod klasyfikacji wód rozpoczęły się po przystąpieniu do UE w 2004 roku. W okresie integracji Polski z Unią Europejską konieczne było dostosowanie krajowego systemu ocen do obowiązującego w UE, co wiązało się z koniecznością opracowania i wdrożenia do praktyki monitoringowej kompletu wymaganych dyrektywą wodną metod biologicznych oraz standardów dla parametrów wspomagających. W chwili obecnej kryteria klasyfikacji dla wszystkich wymaganych w danej kategorii wód elementów biologicznych są już opracowane i w większości zinterkalibrowane w skali europejskiej. Ponadto, opracowane zostały wartości graniczne dla stanu dobrego (w uzasadnionych przypadkach również bardzo dobrego) dla wspierających elementów fizykochemicznych i hydromorfologicznych.

W prezentacji przedstawione zostaną wyniki prac nad rozwojem metod oceny stanu ekologicznego wód w Polsce i innych krajach europejskich, przede wszystkim w zakresie elementów biologicznych, ale również wspierających parametrów fizykochemicznych i wskaźników hydromorfologicznych. Zaprezentowane zostaną także wyniki biologicznej oceny wód w Polsce z analizą rozbieżności ocen pomiędzy poszczególnymi elementami, a także omówione zostaną konsekwencje i działania niezbędne do podjęcia w przypadku stwierdzenia niewłaściwego stanu wód.



Hydrobiologia
w epoce
Antropocenu

Jubileuszowy XXV Zjazd
Hydrobiologów Polskich
7-9 września 2022 Łódź

WSPOMNIENIA

Narodziny koncepcji ekologii krajobrazu – Anna Hillbricht-Ilkowska (1933-2021)

Iwona Jasser

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych,
Instytut Biologii Środowiskowej
Adres e-mail Autora do korespondencji: i.jasser@uw.edu.pl*

Rok temu, 28 lipca 2021 roku zmarła wybitna badaczka, ekolog i hydrobiolog, profesor dr hab. Anna Hillbricht-Ilkowska. Profesor Hillbricht-Ilkowska miała bardzo szerokie zainteresowania naukowe, ale jej największe osiągnięcia naukowe skupiają się wokół trzech głównych tematów: biologia i ekologia zooplanktonu, produktywność jezior, i chyba najważniejszy, wprowadzający nowy wymiar do badań hydrobiologicznych, to rola krajobrazu i zlewni w funkcjonowaniu ekosystemów słodkowodnych. Tak narodziła się ekologia krajobrazu a wraz z nią, a raczej jako konsekwencja nowoczesna ekohydrologia. Profesor Anna Hillbricht-Ilkowska brała udział i kierowała wieloma krajowymi i międzynarodowymi projektami badawczymi, opublikowała ponad 150 prac naukowych, była mentorką wielu młodych naukowców.

Choć przeszła na emeryturę już lata temu cały czas była aktywna naukowo i wydawało się, że tak będzie trwało. Recenzowała artykuły naukowe, profesury, była redaktorem naczelnym Polish Journal of Ecology pełniąc tę funkcję z absolutnym oddaniem aż do ostatnich chwil. Służyła pomocą w rozmowach i dyskusjach naukowych czerpiąc ze swojej ogromnej wiedzy i bezbłędnie puentując poruszane problemy. Była niedościgłym wzorem człowieka i uczonego, jak powiedział jeden z naszych kolegów. Została uhonorowana wieloma medalami, wyróżnieniami i odznaczeniami. Jej nazwiskiem, *Hillbrichtia*, nazwano nowy rodzaj, unikatowej cyjanobakterii wyizolowanej w Pamirze Wschodnim. Swym odejściem pozostawiła nas w niedowierzaniu. W trakcie prezentacji przybliżyć postać i prace Profesor Hillbricht-Ilkowskiej.

Anna Stańczykowska-Piotrowska (1932-2021)

Krzysztof Lewandowski

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

adres e-mail Autora do korespondencji: krzysztof.lewandowski@uph.edu.pl

Pani profesor doktor habilitowana Anna Stańczykowska-Piotrowska zmarła 24 listopada 2021 roku w wieku 89 lat. Była jedną z bardziej rozpoznawalnych i znaczących osób w hydrobiologii polskiej i światowej. Należała do członków założycieli Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego. Przez szereg lat pełniła w Towarzystwie różne funkcje, zarówno w oddziale warszawskim (wieloletnia Przewodnicząca) jak i w Zarządzie Głównym. Była laureatką Medalu PTH im prof. Alfreda Lityńskiego, uzyskała też najwyższe wyróżnienie Stowarzyszenia Malakologów Polskich – tytuł Członka Honorowego SMP. W latach 1956-1986 pracowała w Zakładzie Hydrobiologii nieistniejącego już Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym, a po podjęciu pracy w uczelni siedleckiej (obecnie Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach) utworzyła tam Katedrę Ekologii i Ochrony Środowiska, którą kierowała do emerytury w 2002 r.

Dzięki aktywności naukowej i dydaktycznej Pani Profesor i licznej rzeszy wychowanków i następców, w ciągu kilku lat uczelnia siedlecka stała się znaczącym ośrodkiem badań hydrobiologicznych w Polsce. Wypromowała 5 doktorów i ok. 60 magistrów. Pracując już w Siedlcach bardzo przeżywała likwidację Instytutu Ekologii PAN. Była to Jej osobista wielka tragedia, bo w Instytucie pracowała od momentu jego utworzenia. Po przejściu na emeryturę w dalszym ciągu pozostała aktywna naukowo i pełna pomysłów, skupiając wokół siebie grono uczniów, współpracowników i przyjaciół. Główny ciężar Jej tematyki badawczej związany był z problematyką populacyjną gatunków masowo występujących, odgrywających znaczną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów słodkowodnych, przede wszystkim małża racicznicy zmiennej (*Dreissena polymorpha*), ale też ślimaków z rodzaju *Viviparus*, czy małży z rodziny Unionidae. Opublikowała ok. 150 prac naukowych, 19 ekspertyz, 9 książek.

Pamiętając o tragicznych przejściach, jakich doświadczyła we wczesnej młodości: przed wojną śmierć ojca, w czasie Powstania Warszawskiego śmierć mamy i młodszej siostry, choroba skutkująca wieloma operacjami, uciążliwymi, długotrwałymi rehabilitacjami, jej późniejszą niepełnosprawnością ruchową, wszyscy, którzy Ją znali byli pod wielkim wrażeniem Jej dzielności i ogromnej aktywności nie tylko naukowej (bardzo lubiła pracę w terenie) i dydaktycznej, ale też turystycznej (uzyskała prawo jazdy i dużo jeździła samochodem), żeglarskiej (pływała po Mazurach i po Bałtyku) i towarzyskiej.



Ewa Pieczyńska (1934-2020)

Joanna Pijanowska

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii
adres e-mail Autora do korespondencji: j.e.pijanowska@uw.edu.pl*

11 grudnia 2020 r. odeszła w wieku 86 lat Pani Profesor Ewa Pieczyńska, wieloletnia kierowniczką Zakładu Hydrobiologii. Była ekologiem, hydrobiologiem, zoologiem i botanikiem. Swoją drogę zawodową rozpoczęła w 1955 r., jako zastępca asystenta, na rok przed ukończeniem studiów na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym (obecnie Wydziałem Biologii) UW. Całe Jej życie zawodowe związane było z Uniwersytetem Warszawskim. Rozprawę doktorską przygotowaną pod opieką Prof. Kazimierza Petruszewicza Badania nad zasiedlaniem nowych środowisk przez nicienie Nematoda i niektóre inne organizmy peryfitonowe obroniła w 1963 r., a habilitowała się w 1971 r. na podstawie rozprawy Ekologia pobrzeża jeziernego. Po rozwiązaniu Katedry Hydrobiologii reaktywowała ją jako Zakład Hydrobiologii, a potem kierowała nim przez dwadzieścia lat, do 1984 r., organizując badania, dydaktykę, przyjmując doktorantów, nowych asystentów i adiunktów i generując w Zakładzie przyjazne relacje międzyludzkie i wspaniałą atmosferę. Była to wówczas świetnie prosperująca placówka naukowa i dydaktyczna, znana w kraju i zagranicą. A także nasz prawdziwy, drugi dom.

Zainteresowania naukowe Pani Profesor skupiały się wokół środowiska i organizmów litoralu jeziernego. Bardzo istotny jest Jej wkład w badania nad roślinami wodnymi (glonami nitkowatymi i roślinami naczyniowymi) w litoralu jeziernym, nad wpływem eutrofizacji na roślinność podwodną oraz nad interakcjami roślin z bezkręgowcami wodnymi, głównie nicieniami i skąposzczetami. „Flagowa” monografia z 1976 r. pod Jej redakcją Selected problems of lake littoral ecology do dzisiaj służy kolejnym pokoleniom hydrobiologów.

Prowadziła pionierskie badania, stanowiące milowe kroki w rozwoju limnologii. Wiele wyników Jej badań trafiło do renomowanych czasopism międzynarodowych i znalazło miejsce w podręcznikach akademickich. Tych zagadnień dotyczy także większość bardzo wielu prac magisterskich i kilkunastu doktoratów przygotowanych pod Jej opieką. Przez długie lata utrzymywała bliskie intelektualne kontakty ze sławami limnologii światowej.

Obok znakomitych osiągnięć naukowych, w bogatej karierze akademickiej Pani Profesor nie brakowało ważnych funkcji. Była m. in. dziekanem Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego (od 1977 r.), przewodniczącą Rady Naukowej Instytutu Zoologii, członkiem Senatu UW, pełniła kierownicze funkcje i była członkiem wielu towarzystw naukowych, komitetów, rad naukowych, krajowych i międzynarodowych komisji ekspertów. Była jedną z założycielek Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego, sekretarzem Komisji ds. Nagród, skarbnikiem głównym, przewodniczącą Komisji Rewizyjnej i jego członkinią honorową oraz laureatką medalu im. Alfreda Lityńskiego za wybitne osiągnięcia w limnologii. Pełniła też szereg funkcji w Polskiej Akademii Nauk (Komitet Hydrobiologii, Komitet Ekologii PAN i Komitet „Człowiek i Środowisko”), w Komitecie Narodowym PRL Międzynarodowego Programu Biologicznego (IBP), jak również

w międzynarodowych towarzystwach naukowych, w tym Societas Internationalis Limnologiae (SIL).

Choć od 2005 r. była na emeryturze i coraz rzadziej bywała w Zakładzie, do ostatnich dni była aktywnym członkiem naszego zespołu, i nigdy nie przestaliśmy nazywać Jej Szefową. W trakcie naszych seminariów i dyskusji naukowych czy luźnych rozmów miała zawsze mądre, trafione w sedno komentarze i uwagi. Była pełna życzliwości dla swoich kolegów i studentów, cierpliwa, wyrozumiała i dyskretna, choć także wymagająca. Była dla nas niewątpliwym autorytetem, odwoływaliśmy się do Niej nie tylko w sprawach naukowych, ale i w trudnych problemach zawodowych i życiowych. Liczyliśmy się z Jej zdaniem, darząc Ją wielką sympatią, szacunkiem i przywiązaniem. Jej odejście to dla nas wszystkich nieodżałowana strata, nieodwołalnie zamknięty ponad półwieczny piękny rozdział w historii Zakładu Hydrobiologii.

Anna Hankiewicz (1939-2020)

Joanna Pijanowska

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii
adres e-mail Autora do korespondencji: j.e.pijanowska@uw.edu.pl*

16 lipca 2020 r. odeszła w wieku 80 lat mgr Anna Hankiewicz, która pracowała w Zakładzie Hydrobiologii Uniwersytetu Warszawskiego przez ponad półwiecze. Przeszła z Zakładem długą drogę, do ostatnich dni towarzysząc studentom, doktorantom i pracownikom w badaniach naukowych, w dydaktyce, we wszelkich sprawach administracyjnych, w naszej warszawskiej i mazurskiej codzienności. W ciągu kilkudziesięciu lat sekundowała wielu spośród nas, od studiów magisterskich po profesury i emerytury, i towarzyszyła kilkudziesięciu kohortom naszych magistrantów. Zaangażowana była też od wielu lat w społeczną pracę na rzecz Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego. Ktokolwiek potrzebował pomocy w laboratorium, w pracy terenowej, w zajęciach ze studentami, w korekcie tekstu, w prywatnych tarapatach, zwracał się do Ani i zawsze mógł na Jej niezawodną i dyskretną pomoc liczyć.

Z wykształcenia była biologiem, ale w swojej codzienności zakładowej równie często trudniła się analizami chemicznymi, a także pracą administracyjną. W analityce chemicznej była ekspertem w gronie Zakładu Hydrobiologii; była perfekcyjna, a starannością wykonania i wiedzą wszystkim imponowała. Nie ma chyba w tym czasie żadnej albo jest bardzo niewiele publikacji zakładowych, w których nie byłoby udziału Ani, czy to w badaniach terenowych, czy analizach laboratoryjnych i eksperymentach, czy w przygotowaniu maszynopisów do druku. Podziękowania dla Niej są w kilkudziesięciu publikacjach, współautorką jest tylko jednej, a są i takie artykuły, w których o Jej udziale nie ma wzmianki. Ania nie przywiązywała do tego wielkiej wagi i nie zrobiła w tradycyjnym rozumieniu kariery naukowej; pewnie mogła inaczej pokierować swoim życiem zawodowym, ale kariera akademicka na pewno Jej nie interesowała. Jednak nie będąc pracownikiem naukowym Ania pracowała naukowo, nie będąc dydaktykiem uczyła studentów, do ostatnich niemal dni. Niewiele podróżując i wiodąc osiadły tryb życia – wiedziała mnóstwo o świecie, nie studiując języków znakomicie poruszała się w angielskim, a rozumiała również teksty rosyjskie, francuskie i niemieckie, nie studiując astronomii ani fizyki miała zdumiewającą w tych obszarach wiedzę, której ogrom często nas zawstydzał. Interesowała Ją literatura piękna, muzyka, kultura i historia międzywojnia. Odejście Ani pozostawiło Jej zakładowych przyjaciół smutnych i opuszczonych, ale też pełnych wdzięcznej o Niej pamięci.



Hydrobiologia
w epoce
Antropocenu

Jubileuszowy XXV Zjazd
Hydrobiologów Polskich
7-9 września 2022 Łódź

REFERATY

Wykorzystanie informacji socjalnych przez dwa gatunki inwazyjnych ryb babkowatych (*Gobiidae*) i sympatryczne gatunki rodzime

Mateusz Augustyniak¹, Jarosław Kobak², Tomasz Kakareko¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Ekologii i Biogeografii

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: mateuszaug2806@doktorant.umk.pl

Zdolności do wykorzystania informacji socjalnych (pochodzących od innych osobników) są szczególnie ważne w kontekście inwazji biologicznych. Gatunki inwazyjne zajmujące nowe siedliska mogą w ten sposób szybko uzyskiwać informacje nie tylko o dostępnych zasobach, lecz także o pojawiających się zagrożeniach. Celem pracy było zbadanie zdolności do wykorzystania informacji socjalnych o zasobach pokarmowych przez dwa gatunki inwazyjnych ryb babkowatych. Zestawiliśmy je w pary ze współwystępującymi gatunkami rodzimymi o zbliżonej biologii: (1) babka łyśa *Babka gymnotrachelus* vs głowacz białopłetwy *Cottus gobio*, (2) babka szczupła *Neogobius fluviatilis* vs kiełb *Gobio gobio*. Założyliśmy, że inwazyjne babki będą reagować na informacje zarówno pochodzące od osobników własnego gatunku, jak i od drugiego gatunku z pary, co może przyczynić się do ich wysokiego potencjału inwazyjnego. W trakcie testu pojedynczego osobnika, na dwóch monitorach komputerowych ustawionych na przeciwnych stronach akwarium, wyświetlane były wcześniej przygotowane filmy przedstawiające żywe osobniki badanych gatunków. Na jednym z monitorów wyświetlany był film przedstawiający osobniki żerujące (ale bez widocznego pokarmu), na drugim, kontrolnym, osobniki pływające swobodnie, jednak bez dostępu do pokarmu (nieżerujące). W trakcie 10-minutowego testu sprawdzaliśmy preferencję badanej ryby do przebywania w strefach przy poszczególnych monitorach (wyrażoną jako % całkowitego czasu trwania testu). Babka łyśa i kiełb wykazały preferencje do strefy przy monitorze wyświetlającym żerujące osobniki własnego gatunku. Żaden z testowanych gatunków nie zareagował na zachowanie osobników innego gatunku. Postawiona przez nas hipoteza potwierdziła się tylko częściowo, dla jednej badanej pary gatunków – babka łyśa w wykorzystaniu informacji socjalnych była gatunkiem bardziej efektywnym niż głowacz. W dalszej kolejności wykonamy testy dotyczące wykorzystania informacji socjalnych świadczących o zagrożeniu używając tego samego zestawu eksperymentalnego, aby lepiej poznać zdolności poznawcze inwazyjnych babek.

Asymetria we wrażliwości termicznej drapieżnika i ofiary w kontekście reguł T-S i Bergmanna

Ewa Babkiewicz¹, Wojciech Wilczyński^{1,2}, Maciej Z. Gliwicz¹, Konrad Leniowski³,
Marcin Żebrowski¹, Piotr Maszczyk¹

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Biotechnologii Środowiskowej i Mikrobiologii

³Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologii, Instytut Biotechnologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: e.babkiewicz@biol.uw.edu.pl

Zgodnie z regułami *temperature-size* (T-S) i Bergmanna, rozmiar ciała wodnych ektotermów na poziomie indywidualnym, populacyjnym i zespołu populacji jest z reguły mniejszy w podwyższonej temperaturze środowiska. Wzorzec ten może wynikać z większego wpływu temperatury na tempo żerowania (*CR*) drapieżnika, wybierającego duże osobniki, i tym samym na śmiertelność w populacjach potencjalnych ofiar, w porównaniu do wpływu temperatury na rozrodczość w tych populacjach. Liczne badania wykazały, że wrażliwość termiczna rozrodczości różnych ektotermów jest bliska wartości współczynnika $Q_{10} = 2$ (tj. że rośnie dwukrotnie wraz ze wzrostem temperatury o każde 10°C), więc hipoteza zostałaby potwierdzona, gdy wrażliwość termiczna *CR* drapieżnika wynosi $Q_{10} > 2$. Może tak być zarówno wtedy, gdy wrażliwość termiczna standardowego tempa metabolizmu (*SMR*) drapieżnika wynosi $Q_{10} > 2$, jak i wtedy, gdy wrażliwość termiczna cech wpływających na *CR*, takich jak mobilność, jest większa dla drapieżnika, niż jego ofiary. Dla przetestowania hipotezy, wyznaczyliśmy wrażliwość termiczną *CR* i *SMR* dwóch gatunków ryb (wzdregi i danio malabarskiego) oraz wrażliwość termiczną mobilności (tj. ich prędkości i zwrotności) ryb i zooplanktonu – *Daphnia*, w trzech temperaturach (16, 21 i 26°C). Wyniki potwierdziły naszą hipotezę, ponieważ wrażliwość termiczna *CR* wyniosła $Q_{10} \gg 2$ u obu gatunków ryb. Tak duży wpływ temperatury na *CR* nie mógł wynikać z samej wrażliwości termicznej *SMR*, ponieważ Q_{10} dla *SMR* było zaledwie równe 2. Możliwym wyjaśnieniem jest natomiast znacznie większa wrażliwość termiczna mobilności (i tym samym pola reakcji) ryb, niż *Daphnia*. Mechanizm ten tłumaczyć może zarówno mniejsze rozmiary ciała jak i mniejsze zagęszczenie populacji i zespołów populacji zooplanktonu poddanych presji ryb w podwyższonej temperaturze środowiska.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekty: 2016/23/D/NZ8/03532, 2019/35/B/NZ8/04523

Czy różnice w behawiorze wyjaśniają przewagę konkurencyjną *Dreissena rostriformis bugensis* nad *D. polymorpha*?

Csilla Balogh¹, Łukasz Jermacz², Zoltán Serfőző¹, Jarosław Kobak²

¹Balaton Limnological Research Institute, Eötvös Loránd Research Network (ELKH), Tihany, Hungary

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Adres e-mail Autora do korespondencji: jkob73@umk.pl

Inwazje biologiczne są uważane za jedno z ważniejszych zagrożeń dla światowej bioróżnorodności. Obce organizmy ograniczają zasięgi, liczebność, różnorodność genetyczną i kondycję fizyczną rodzimych gatunków na całym świecie. Z drugiej strony, gatunki inwazyjne mogą również wpływać na siebie nawzajem, wypierając się z nowo zasiedlonych terenów albo współistniejąc ze sobą i modyfikując swój wpływ na środowisko. Dogodnym modelem do badań nad interakcjami gatunków inwazyjnych o zbliżonej biologii są słodkowodne małże z rodziny Dreissenidae. Do pontokaspijskiego małża racicznicy zmiennej *Dreissena polymorpha* (Dp), od dawna występującej w Europie, dołączył niedawno nowy inwazyjny gatunek, *Dreissena rostriformis bugensis* (Drb), który z reguły wypiera wcześniejszego przybysza po kilku latach współwystępowania. Aby zidentyfikować mechanizmy tego zjawiska, zbadaliśmy różnice behawioralne między obydwoma gatunkami: formowanie agregacji, lokomocję oraz reakcje na osobniki własnego i drugiego gatunku i ich sygnały alarmowe. Drb była bardziej zagregowana i mniej ruchliwa niż Dp. Obydwa gatunki ograniczały aktywność (lokomocję, tworzenie agregacji, zakopywanie się w podłożu) w odpowiedzi na wewnątrz- i międzygatunkowe sygnały alarmowe. Dp była bardziej selektywna wobec jakości podłoża: unikała muszli innych małży, a w mieszanych agregacjach rzadziej przyczepiała się do muszli Drb niż do osobników własnego gatunku. Tymczasem Drb wybierała miejsce przyczepu losowo i była słabiej związana z raz wybraną lokalizacją. Takie zachowanie może zapewniać przewagę Drb w mieszanych agregacjach obu gatunków: Drb może poświęcać mniej energii na przemieszczanie się w poszukiwaniu odpowiedniego miejsca przyczepu, lepiej funkcjonuje w agregacjach i obrasta muszle Dp w większym stopniu niż na odwrót.

Jak urbanizacja wpływa na bioróżnorodność stawów w kontekście gradientu geograficznego?

**Karolina Bącła-Spychalska¹, Monika Baranowska¹, Dawid Krawczyk¹,
Katarzyna Janik-Superson¹, Klaudyna Królikowska¹, Andrea Desiderato¹,
Michał Seweryn², Jakub Lach², Grzegorz Tończyk¹, Dominik Strapagiel²,
Jarosław Brodecki¹, Annette Taugbol³**

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Zoologii
Bezkręgowców i Hydrobiologii

²Uniwersytet Łódzki, Biobank

³The Norwegian Institute for Nature Research, Lillehammer, Norway

Adres e-mail Autora do korespondencji: karolina.bacela@biol.uni.lodz.pl

Urbanizacja jest procesem powodującym utratę siedlisk przyrodniczych i prowadzi do drastycznych zmian w ekosystemach. Urbanizacja prowadzi do „homogenizacji bioty” i otwiera drogę dla wielu gatunków inwazyjnych. Stawy, tak częste w krajobrazach miejskich, jak i pozamiejskich i są ważnymi siedliskami dla wielu rzadkich i zagrożonych gatunków, stanowią swoiste centra różnorodności, szczególnie w aglomeracjach miejskich. Co więcej, zbiorniki te nie są objęte monitorowaniem w ramach RDW. Celem pracy jest ocena różnorodności bakterii, grzybów i zwierząt bezkręgowych stawów w zależności od stopnia urbanizacji w kontekście gradientu geograficznego, rozciągającego się od południowej Polski po środkową Norwegię, w oparciu o środowiskowe DNA. W tym celu w pięciu obszarach geograficznych pobrano próbki wody i filtrowano na miejscu z 6 stawów umiejscowionych w mieście i z 6 pozamiejskich. Dla każdego stanowiska sporządzono charakterystykę i pobrano wodę w celu analiz chemicznych wody (zawartość chlorofilu, N, P, TOC, pH, przewodność), oraz zawartość mikroplastiku. Środowiskowe DNA wyizolowano z filtrów o różnej wielkości porów: 2,0, 0,45 i 0,22 μm . Biblioteki DNA przygotowano stosując amplifikację opartą na PCR różnych markerów w zależności od taksonu (16S rRNA dla bakterii, LSU rRNA dla grzybów, COI dla bezkręgowców). Sekwencjonowanie przeprowadzono na platformie Illumina MiSeq (2 x 250 bp). Dokonano porównań różnorodności na poziomie alfa i beta, biorąc pod uwagę środowiska miejskie i pozamiejskie oraz zasięg geograficzny. Wyznaczono taksony charakterystyczne dla tych dwóch obszarów.

Wpływ trawianki (*Perccottus glenii*) na ichtiofaunę małych jezior chronionego obszaru przy ujściu Wisły

Anna Barańska, Piotr Pieckiel, Tomasz Kuczyński, Piotr Gruszka

Uniwersytet Morski w Gdyni, Instytut Morski, Zakład Ekologii Wód
Adres e-mail Autora do korespondencji: pgruszka@im.umg.edu.pl

Biocenozy małych zbiorników wodnych są szczególnie podatne na negatywne oddziaływanie gatunków inwazyjnych. Badania ryb w rezerwacie „Mewia Łacha” wykazała zdecydowaną dominację trawianki w strukturze liczebności i biomasy ichtiofauny jezior Małego i Bobrowego, czego nie zaobserwowano w największym zbiorniku rezerwatu – jez. Mikoszewskim. Na podstawie analizy pokarmu 385 osobników w zakresie długości (LT) 17-200 mm, stwierdzono nieselektywny charakter odżywiania się tych ryb w obu mniejszych jeziorach. W skład diety trawianki wchodziły głównie skorupiaki planktonowe (widłonogi i wioślarki) i bentosowe (małżoraczkami i równonogi), larwy owadów (przede wszystkim ochotkowatych) oraz ślimaki i ryby. Łącznie stwierdzono 50 składników pokarmowych. Zaobserwowano sezonowość w ich udziale, wynikającą z czasowego występowania i dostępności wielu elementów bazy pokarmowej. Jednakże larwy ochotkowatych w jez. Małym oraz skorupiaki planktonowe w jez. Bobrowym stanowiły istotny składnik diety trawianki przez większą część roku. Również wielkość ryb odgrywa ważną rolę, jeżeli chodzi o rodzaj pobieranego pokarmu. Na podstawie analizy złowionych w maju w ryb, w diecie małych osobników (do 50 mm) z jez. Bobrowego najczęściej odnotowywano skorupiaki planktonowe oraz larwy ochotkowatych. Trawianki z klasy długości od 51 do 100 mm miały najbardziej zróżnicowaną dietę, na którą oprócz skorupiaków planktonowych składały się głównie bentosowe larwy owadów i ślimaki. Osobniki z tej klasy, jak i te większe (powyżej 101 mm), odżywiały się również kijankami oraz rybami. Zaobserwowany ubogi skład gatunkowy ichtiofauny w małych jeziorach jest wynikiem presji drapieżniczej trawianki na pozostałe gatunki ryb jak i ich zasoby pokarmowe, czego skutkiem może być nawet eliminacja już nielicznie występującej tam prawnie chronionej różanki (*Rhodeus sericeus*).

Wpływ jakości pokarmu na konkurencję wewnątrzgatunkową u *Daphnia magna*

Anna Bednarska, Piotr Dawidowicz

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW,
Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: a.bednarska@uw.edu.pl

Jakość pokarmu jest istotnym czynnikiem selekcji i można oczekiwać, że wpływa na przebieg procesów mikroewolucji (zmiany frekwencji genotypów) w populacjach *Daphnia*. Hipotezę tą testowano w eksperymencie laboratoryjnym, w którym badano wpływ obecności pokarmu różnej jakości na skład genetyczny i dynamikę liczebności populacji *Daphnia magna*. Populacje utworzono z równej liczby osobników z trzech klonów różniących allelami kodującymi białko PGI a następnie utrzymywano w 3L akwariach przez 8 tygodni. Eksperymentalne populacje karmione były (1) zawiesiną zielenicy *Acutodesmus obliquus* o optymalnym dla *Daphnia* stosunku stechiometrycznym węgiel:fosfor (C:P \approx 120), (2) zawiesiną *A. obliquus* o stosunku stechiometrycznym C:P \approx 800 oznaczającym silny niedobór fosforu, i (3) mieszaniną *A. obliquus* (10%) i cyjanobakterii *Synechococcus elongatus* (90%) ubogą w sterole i nienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA). Pokarm dostarczano co 2 dzień w ilości $0,6 C_{org}L^{-1}$, niezależnie od składu zawiesiny. Każdy wariant pokarmowy eksperymentu prowadzono w 3 powtórzeniach. Stwierdzono, że osobniki jednego z testowanych klonów wyraźnie dominowały liczebnie w warunkach limitacji sterolami i PUFA oraz – w mniejszym stopniu – w warunkach ograniczonej dostępności fosforu, natomiast w warunkach kontrolnych osobniki tego klonu osiągały podobne zagęszczenia jak osobniki innego z testowanych klonów. Liczebność osobników trzeciego klonu była bardzo niska niezależnie od warunków pokarmowych. Wykazano zatem istotny wpływ jakości pokarmu na frekwencję poszczególnych genotypów *Daphnia*.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/33/B/NZ8/01567

Czy konkurencja jest stresująca? Wpływ czynnika biotycznego na parametry stresu oksydacyjnego u babki byczej *Neogobius melanostomus*

Dagmara Błońska¹, Bartosz Janic¹, Ali Serhan Tarkan^{1,2}, Mariusz Tszedel¹,
Bożena Bukowska³

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii
Kręgowców

²Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Fisheries, Muğla, Turkey

³Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Biologii Skażeń
Środowiska

Adres e-mail Autora do korespondencji: dagmara.blonska@biol.uni.lodz.pl

Organizmy są podatne na bodźce zewnętrzne, a wśród różnych reakcji, jakie wykazują, są zmiany ich statusu redoks. Istnieją liczne dane na temat wpływu czynników abiotycznych, takich jak temperatura, zasolenie, metale ciężkie czy ksenobiotyki na system antyoksydacyjny różnych organizmów, jednak wpływ czynników biotycznych (interakcje wewnątrz- i międzygatunkowe) jest wciąż słabo poznany. Dlatego celem badań było uzupełnienie tej luki poprzez ocenę wpływu zachowań konkurencyjnych na parametry stresu oksydacyjnego. Samce babki byczej *Neogobius melanostomus* (w układzie rezydent i intruder) rywalizowały o ograniczony dostęp do schronienia w trzech wariantach czasowych (1 h, 6 h i 12 h). Jednocześnie badano wybrane parametry stresu oksydacyjnego (całkowitą pojemność antyoksydacyjną TAC, aktywność katalazy CAT, poziom zredukowanego glutationu GSH, peroksydację lipidów LPO), a także zachowanie (czas spędzony w kryjówce, pilnowanie kryjówki i zachowania agresywne). Wszystkie badane parametry charakteryzujące stres oksydacyjny wykazywały wyższe wartości w wątrobie niż w tkance mięśniowej. Agresywne zachowanie ryb i poziom antyoksydantów nie wykazały żadnych potencjalnych powiązań, nie wykazano również różnicy między osobnikami o statusie rezydenta i intrudera. Jednak w odniesieniu do uszkodzeń mierzonych poziomem peroksydacji lipidów, zauważalny był zbliżony trend w poziomie uszkodzeń oksydacyjnych i aktów agresji, szczególnie u babki rezydującej, z najwyższą ekspresją agresji i najwyższym poziomem peroksydacji lipidów w pierwszej godzinie interakcji, z obserwowanym spadkiem w kolejnych wariantach czasowych eksperymentu. Uzyskane wyniki porównano z wynikami poprzednich badań, w których zastosowano podobny protokół eksperymentalny na tym samym gatunku, ale jako stresor wykorzystano szok termiczny. Podwyższona temperatura okazała się silniejszym stresorem niż konkurencja, co było najbardziej widoczne w poziomie peroksydacji lipidów (12-krotnie większe w wątrobie i 30-krotnie w mięśniach). Interakcje wewnątrzgatunkowe oceniane w niniejszych badaniach mogą być bardziej intensywne w przypadku konkurencji między zwykle bardziej agresywnymi inwazyjnymi gatunkami babek a rodzimymi gatunkami, które często tę konkurencję przegrywają.

Efekty oddziaływania oligopeptydów sinicowych na parametry behawioralne i fizjologiczne wrotka *Brachionus calyciflorus*

Adam Bownik, Małgorzata Adamczuk, Barbara Pawlik-Skowrońska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

Adres e-mail Autora do korespondencji: adam.bownik@up.lublin.pl

Wiele gatunków sinic, posiada zdolność do produkcji toksycznych metabolitów wtórnych należących do różnych grup chemicznych. Pomimo, iż znane są szkodliwe efekty oddziaływania ekstraktów sinicowych oraz pojedynczych cyjanotoksyn na różne gatunki organizmów, niewiele wiadomo o wpływie jaki wywierają różne kombinacje oligopeptydów sinicowych na bezkręgowce wodnych oraz nieznanne są w pełni mechanizmy ich toksycznego oddziaływania. Celem przeprowadzonych badań była ocena oddziaływania czystych oligopeptydów sinicowych: mikrogininy FR-1 (MG-FR1), anabenoptyny-A (ANA-A) i mikrocystyny-LR (MC-LR) oraz ich mieszanin na szybkość pływania, stan mięśniowej F-aktyny, aktywność neurotransmitterów katecholaminowych oraz żywotność komórek wrotka *Brachionus calyciflorus*. Szybkość pływania określono za pomocą cyfrowej analizy materiału video przy zastosowaniu programu komputerowego Tracker®. Aktywność katecholamin (dopaminy, adrenaliny, noradrenaliny) i strukturę F-aktyny mięśniowej zbadano za pomocą techniki mikroskopii fluorescencyjnej przy użyciu barwników odpowiednio: sondy EC517 i niebieskiej falloidyny (blue phalloidin). Wyniki wykazały, że wszystkie testowane pojedyncze oligopeptydy raz ich mieszaniny zmniejszyły szybkość pływania wrotków w sposób zależny od stężenia. Po przeprowadzeniu izobolowej analizy toksyczności mieszanin stwierdzono, że binarne kombinacje MGFR-1+ANA-A i ANA-A+MC-LR wywołują synergistyczny efekt toksyczny, natomiast mieszanina MG-FR1+MC-LR w sposób addytywny obniża szybkość pływania. Badania z zastosowaniem mikroskopii fluorescencyjnej wykazały, że zmniejszenie szybkości pływania może wynikiem obniżonej aktywności katecholamin i degradacji F-aktyny mięśniowej w eksponowanych bezkręgowcach.

Wyniki sugerują również, przydatność technik mikroskopii fluorescencyjnej w określaniu mechanizmów różnych toksykantów transparentnych u bezkręgowców wodnych.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/35/B/NZ9/03249

Zagrożony wyginięciem gatunek ramienicy jest beneficjentem ocieplenia klimatu

Michał Brzozowski^{1,2}, Paweł Bogawski³, Lech Kaczmarek⁴, Grzegorz Kowalewski⁵,
Aleksandra Pelechata¹, Witold Szczuciński⁶, Mariusz Pelechaty^{1,4}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Hydrobiologii

²Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Department of Ecosystem Research, Berlin, Germany

³Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej

⁴Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Stacja Ekologiczna w Jeziorach

⁵Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Biogeografii i Paleoeologii

⁶Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Pracownia Geoagrożeń

Adres e-mail Autora do korespondencji: mbrzozowsk@gmail.com

W ostatnich latach zaobserwowano w środkowej Europie proces rekolonizacji i kolonizacji, zaś w USA proces kolonizacji nowych stanowisk przez *Lychnothamnus barbatus*, zagrożony gatunek ramienicy (Characeae). Jednym z przykładów rekolonizacji jest Jezioro Kuźnickie (zach. Polska), gdzie gatunek ten obecnie dominuje w fitolitoralu, a rekolonizacja zbiegła się w czasie ze zwiększoną frekwencją występowania łagodnych zim. W związku z tym postanowiono zweryfikować hipotezę badawczą orzekającą, iż wbrew przyjętym scenariuszom ocieplenie klimatu daje przewagę konkurencyjną zagrożonemu gatunkowi ramienicy *L. barbatus*, sprzyjając jego rozprzestrzenianiu się i ekspansji w środowisku wodnym. W tym celu w cyklu sezonowym lat 2016-2019 przeprowadzono badania produkcji biomasy oraz zdolności do zimowania roślinności wodnej w Jeziorze Kuźnickim, jako modelowym jeziorze zdominowanym przez *L. barbatus*. Ponadto, w latach 2017-2018 przeprowadzono badania paleolimnologiczne w celu odtworzenia historii zmian roślinności badanego jeziora, pobierając w fitolitoralu trzy rdzenie osadu o długości 30 cm, w których oznaczono makroszczałki roślin wodnych oraz ramienic, określono średnie tempo sedymentacji oraz wiek osadów w oparciu o analizy izotopów ²¹⁰Pb, ¹³⁷Cs oraz ¹⁴C. Następnie, w celu zbadania wpływu globalnego ocieplenia na *L. barbatus* w skali europejskiej wykonano modelowanie rozmieszczenia przeszłych (ok. 130 ka), obecnych i przyszłych (do 2100 r.) nisz klimatycznych gatunku przy użyciu różnych modeli dystrybucji przestrzennej, zróżnicowanych globalnych scenariuszy klimatycznych oraz odmiennych wariantów wspólnych ścieżek społeczno-ekonomicznych. Przeprowadzone badania wykazały, iż zdolność do masowego zimowania w warunkach łagodnych zim jest jedną z przewag konkurencyjnych *L. barbatus* nad innymi gatunkami hydromakrofitów. Co więcej, badania paleolimnologiczne wykazały gwałtowny wzrost udziału badanego gatunku ramienicy w roślinności wodnej wraz z zakończeniem Małej Epoki Lodowej, zaś modelowanie sugeruje, iż *L. barbatus* rozszerzy swój zasięg geograficzny wraz z ociepleniem klimatu. Powyższe wyniki pozwalają sądzić, iż ten rzadki w skali świata, jedyny współcześnie przedstawiciel rodzaju *Lychnothamnus* jest beneficjentem globalnego ocieplenia, co ma duże znaczenie dla przyszłych strategii jego ochrony.

Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Diamentowy Grant: DI2015017045



Reakcje zespołów ryb potoków górskich na wzmożoną erozję gleby w zlewni i zabudowę hydrotechniczną związaną z gospodarką leśną

Aneta Bylak, Krzysztof Kukula

*Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska
Adres e-mail Autora do korespondencji: abylak@ur.edu.pl*

Siedliska sprzyjające poszczególnym etapom cyklu życiowego ryb często są rozmieszczone w różnych częściach systemu rzecznoego, a dotarcie do odpowiednich siedlisk wymaga drożnych sieci rzecznych. Czynnikiem ograniczającym dostępną dla ryb przestrzeń są m.in. przegradzanie koryt, czy gospodarcze użytkowanie lasu, będące źródłem dużej ilości zawiesin mineralnych. Nagromadzenie drobnych osadów w korytach potoków zmniejsza skuteczność tarła, hamuje migracje i zakłóca żerowanie ryb. Przetestowano hipotezę, że gospodarka leśna przekształcając siedliska w ciekach, w połączeniu z przerwaniem ciągłości ekologicznej przez budowle hydrotechniczne, miała negatywny wpływ na zespoły ryb. Badania prowadzono w dwóch zlewniach: w parku narodowym (potok Terebowiec) oraz poza parkiem narodowym (potok Muczny), na terenie objętym eksploatacją lasu. Ogólne zagęszczenie ryb w zamulonych odcinkach potoku Muczny było niskie, a na niektórych stanowiskach ryb nie stwierdzono. Natomiast potoki, które nie były obciążone zwiększonym dopływem zawiesin mineralnych, były zasiedlane przez liczne głowacze pręgopłetwe. Negatywne skutki wzrostu ilości drobnoziarnistego osadu na dnie potęgowane były przez obecność progu zaburzającego ciągłość systemu fluwialnego. Blokował on odbudowę ichtiofauny w odcinkach zdegradowanych przez dopływ zawiesin mineralnych uniemożliwiając rybam przedostanie się do wyżej położonych odcinków potoku. W konsekwencji, pstrąg potokowy zniknął z górnego odcinka Mucznego. Kluczowe znaczenie drożności całego systemu wód płynących w zachowaniu populacji ryb w zlewniach obciążonych dopływem osadów wskazał przykład lewostronnego dopływu potoku Muczny. Dopływ ten nie był narażony na intensywne zamulanie, a struktura jego podłoża zbliżona była do naturalnych cieków, co umożliwiało skuteczne tarło pstrąga potokowego i utrzymywanie się jego populacji w zlewni.

Wpływ wód rzecznych na liczebność i różnorodność gatunkową mykoplanktonu w wodach jeziornych

Adam Cudowski, Anna Pietryczuk

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Wód, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: cudad@uwb.edu.pl

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu wód rzecznych w kształtowaniu liczebności i zróżnicowania gatunkowego mykoplanktonu wód jeziornych będących częścią systemu rzeczno-jeziornego. Próby wody zostały pobrane w okresach letnich w latach: 2019-2021 z warstw powierzchniowych całego systemu rzeczno-jeziornego Rospuda, którego łączna długość wynosi 102 km. Pobór prób obejmował 10 jezior (po dwie próby z każdego jeziora), z czego połowę stanowiły jeziora mezotroficzne, a drugą połowę jeziora eutroficzne, oraz 11 prób pochodzących z odcinka rzeczno-jeziornego badanego systemu. Liczebność mykoplanktonu badanego systemu oscylowała w przedziale od 9200 do 15600 CFU/mL, przy czym minimalne wartości generalnie zostały odnotowane w wodach limnicznych, maksymalne zaś w odcinkach rzecznych. Wody jeziorne odznaczały się większą różnorodnością gatunkową niż wody rzeczne, przy czym różnorodność ta była uzależniona od typu troficznego wód limnicznych. Gatunkami grzybów, które najczęściej występowały w badanym systemie były *Penicillium chrysogenum* i *Penicillium commune*. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż ponad 30% zidentyfikowanych grzybów wodnych stanowiły grzyby potencjalne patogenne. Niniejsze badania wykazały, iż zróżnicowanie gatunkowe i liczebność mykoplanktonu w wodach limnicznych zależą nie tylko od takich czynników jak: zasobność wód w materię organiczną, biomasa fitoplanktonu, której wyznacznikiem jest stężenie chlorofilu *a* czy też stopień zanieczyszczenia wód. Równie istotnym czynnikiem jest udział wód dopływających do jezior. Na podstawie przeprowadzonych badań wynika, iż wodny rzeczno-jeziorny zmieniają różnorodność gatunkową mykoplanktonu występującego w wodach jeziornych, a wpływ ten jest uzależniony od stanu troficznego wód limnicznych.

Zanieczyszczenie światłem zaburza konsumpcję, wzrost oraz zachowanie słodkowodnych rozdrabniaczy, lecz nie powoduje stresu oksydacyjnego

Magdalena Czarnecka¹, Tomasz Kakareko¹, Łukasz Jermacz¹, Maja Grubisic²,
Paulina Glazińska³, Milena Kulasek⁴, Jarosław Kobak⁵

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Ekologii i Biogeografii

²Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany

³Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Fizjologii Roślin i Biotechnologii

⁴Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Genetyki

⁵Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: mczarn@umk.pl

Oświetlenie uliczne powoduje chroniczną ekspozycję wód na terenach miejskich i podmiejskich na podwyższone natężenie światła nocą. Zjawisko to może zaburzać procesy ekosystemowe przez zakłócanie rytmu okołodobowego oraz aktywności zwierząt wodnych; przy czym mogą one reagować nie tylko na poziom oświetlenia, ale również na spektrum światła. W serii eksperymentów laboratoryjnych przetestowaliśmy, jak różne rodzaje oświetlenia ulicznego wpływają na aktywność, konsumpcję pokarmu, wzrost i fizjologię dwóch gatunków kielży (*Gammarus jazdzewskii* i *Dikerogammarus villosus*) biorących udział w przetwarzaniu grubocząsteczkowej materii organicznej. Kielże przez 14 dni żerowały na liściach olszy czarnej (zaszczepionych uprzednio glonami) w trzech wariantach świetlnych: z ciemną nocą (kontrola), z nocą oświetloną białym światłem LED (2 lx) oraz z nocą oświetloną lampą sodową, HPS (2 lx, światło żółto-pomarańczowe). Następnie rejestrowaliśmy za pomocą kamery zachowanie kielży w różnych warunkach świetlnych. Wykazaliśmy, że w świetle LED kielże konsumowały więcej pokarmu niż w pozostałych wariantach, a jednocześnie miały spowolnione tempo wzrostu (zwłaszcza *G. jazdzewskii*) i wykazywały się zmniejszoną (*D. villosus*), bądź niezmienioną aktywnością (*G. jazdzewskii*). Obfitość glonów, które wpływają na atrakcyjność liści jako pokarmu, była niższa w wariantach LED i HPS, jednakże tendencja ta była nieistotna. Kolejny eksperyment (7-dniowa ekspozycja kielży na różne rodzaje światła) wykazał, że wyższe zapotrzebowanie na pokarm nie było efektem zwiększonego poziomu stresu oksydacyjnego. Możliwe zatem, że nocne oświetlenie spowodowało pogorszenie jakości pożywienia dla rozdrabniaczy poprzez zmianę składu taksonomicznego glonów i/lub ich wartości odżywczej, jednak wyjaśnienie tej kwestii wymaga kolejnych badań.

Wpływ jakości pokarmu na zdolność ucieczki *Daphnia* przed atakiem ryby planktonożernej

Piotr Dawidowicz, Alexandra Wiśniewska, Anna Bednarska

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW,
Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: p.dawidowicz@uw.edu.pl

Jakość pokarmu modyfikuje historie życia, morfologię i behavior wioślarek planktonowych, można więc oczekiwać wpływu diety na także na efektywność behawioralnej obrony rozwiłitek przed drapieżnictwem ryb. Hipotezę tę testowano eksperymentalnie, eksponując kohorty *Daphnia magna*, karmione od wylęgu zawiesiną zielenicy *Acutodesmus* (*Scenedesmus*) *obliquus* lub pikocjanobakterii *Synechococcus elongatus*, na symulowaną (szklana pipeta) i rzeczywistą (samice gupika, *Poecilia reticulata*) presję drapieżnika. Nie stwierdzono bezpośredniego wpływu rodzaju diety efektywność ucieczki *D. magna* przed symulowanym i rzeczywistym atakiem ryby. Wykazano jednak wpływ jakości pokarmu na parametry historii życia *Daphnia*, które mogą mieć znaczenie dla interakcji drapieżca-ofiara, co sugeruje istnienie efektów pośrednich.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/33/B/NZ8/01567

Skład pokarmu i parazytofauna babki krągłej *Neogobius melanostomus* z wód południowego Bałtyku

Jarosław Dąbrowski¹, Angelika Linowska², Beata Więcaszek²,
Przemysław Czerniejewski³, Adam Brysiewicz¹

¹*Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – Państwowy Instytut Badawczy w Falentach*

²*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Hydrobiologii, Ichtiologii i Biotechnologii Rozrodu*

³*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydziałowa Stacja Badań Modelowych w Ińsku*

Babka krągła *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) jest gatunkiem pontokaspijskim. W wodach polskich po raz pierwszy została stwierdzona w 1990 w okolicach portu rybackiego w Helu, natomiast już w 2009 odnotowano jej występowanie w estuarium Odry. W latach 2007-2020 prowadzono monitoring biologiczny tego gatunku, obejmujący skład pokarmu i parazytofaunę w odmiennych środowiskach wód Zalewu Szczecińskiego, Jeziora Dąbie, Zatok: Pomorskiej i Puckiej. Złowione ryby charakteryzowały się średnią długością całkowitą 14,90 cm (zakres 6,30-19,60 cm) i masą jednostkową 62,21g (zakres 3,8-128,10 g). Największą średnią długość, masę, a także najwyższą kondycję odnotowano u ryb z Jeziora Dąbie. W składzie pokarmu babki krągłej stwierdzono występowanie skorupiaków: pąkli *Amphibalanus improvisus*, kielży *Gammarus* sp. i *Gammarus zaddachi*, garneli *Crangon crangon*; mięczaków: omułka *Mytilus trossulus*, sercówki *Cerastoderma* sp., rogowca *Macoma balthica*, piaskożłaza *Mya arenaria*, racicznicy zmiennej *Dreissena polymorpha*; ślimaków: *Hydrobia ulvae* i *Valvata piscinalis*, larw owadów z rzędu Trichoptera (chruściki) i z rodziny Chironomidae (ochotkowate), a także nieoznaczone wieloszczety Polychaeta i skąposzczety Oligochaeta. W skład pokarmu ryb z wód o wyższym zasoleniu (Zatoka Pucka i Pomorska) wchodziły głównie gatunki typowo morskie: *A. improvisus*, *G. zaddachi*, *C. crangon*, *Cerastoderma* sp., *M. trossulus*, *M. arenaria*, *M. balthica* i Polychaeta, natomiast z Zalewu Szczecińskiego i jeziora Dąbie, gatunki charakterystyczne dla wód słonawych oraz słodkich: Oligochaeta, *V. piscinalis*, *D. polymorpha*, Trichoptera i Chironomidae. Analiza parazytologiczna babek pozwoliła na zidentyfikowanie pasożytniczych pierwotniaków z rodzaju *Trichodina*, dwóch gatunków kolcogłów (*Acanthocephalus lucii* i *Neoechinorhynchus rutili*) oraz larw małży należących do *Unio* sp. Największy odsetek zarażonych ryb stwierdzono w Zatoce Puckiej, natomiast osobniki odłowione w Zalewie Szczecińskim charakteryzowały się największą różnorodnością gatunkową pasożytów. Przeprowadzone badania wykazały, iż babka krągła może konkurować o pokarm z gatunkami rodzimymi i przy dużym zagęszczeniu ryb, ograniczać zasoby pokarmowe. Ponadto może być nosicielem lokalnych gatunków pasożytów i tym samym podtrzymywać ich populację w środowisku.

Oddziaływania mikrocząstek plastiku na pierwotniaki

**Agata Drobniewska, Justyna Chojnacka, Natalia Choińska, Biruta Turek,
Grzegorz Nałęcz-Jawecki**

*Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Badania Środowiska
Adres e-mail Autora do korespondencji: agata.drobniewska@wum.edu.pl*

Pojęcie mikroplastik (MP) zostało wprowadzone i opisane w 2004 roku jako cząstki plastiku o średnicy mniejszej niż 5 mm. W ekosystemach wodnych możemy spotkać się z MP pierwotnymi (cząstkami oryginalnie wyprodukowanymi), które są wykorzystywane w przemyśle lub dodawane do np. kosmetyków, oraz z MP wtórnymi powstającymi z fragmentacji i degradacji większych kawałków. Spożycie MP zostało zaobserwowane wśród wielu gatunków bezkręgowców. Prowadzone badania wykazały, że MP może działać jak wektor dla hydrofobowych związków organicznych, co niesie za sobą bardzo duże zagrożenie dla organizmów wodnych. Pierwotniaki stanowią ważne ogniwo łańcucha pokarmowego od bakterii do organizmów wyższych. Mogą być więc istotnymi wektorami przenoszącymi zaadsorbowane i wchłonięte substancje toksyczne, w tym MP, w sieci pokarmowej. W realizowanym projekcie oceniana jest toksyczność ostro i chronicznie różnych rodzajów MP dla orzęsków: *Spirostomum ambiguum* i *Tetrahymena thermophila*. Oceniane są zarówno surowe, jak i starzone tworzywa sztuczne. MP są poddawane procesowi starzenia. Zaobserwowano, że obojętne cząstki są spożywane przez pierwotniaki, ale jednocześnie wpływają na ich zachowania żywieniowe i tempo wzrostu. Z drugiej strony starzenie tworzyw sztucznych wpływa na toksyczność poprzez zmianę składu, kształtu i właściwości fizykochemicznych cząstek. W testach pobierania/wydalania cząstek odżywczych oraz nie odżywczych przez pierwotniaki obserwowano zależności tworzenia wodniczek pokarmowych od rodzaju polimeru, z którego wytworzono MP, a także od stężeń cząstek MP w wodzie. Badania pokazały brak wybiórczego pobierania cząstek: pokarm/MP przez orzęski.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/35/B/NZ8/01388

Nowoczesna rekultywacja wód – szanse i zagrożenia

Julita Anna Dunalska

Uniwersytet Gdański, Instytut Geografii

Adres e-mail Autora do korespondencji: julita.dunalska@ug.edu.pl

Celem pracy było przeanalizowanie różnych metod rekultywacji wód, które zostały szeroko przebadane i uznane przez naukowców i zarządców wód za możliwe do zastosowania w ekosystemach wodnych. Na przykładzie wdrożonych metod przedstawiono potencjalne trudności w ich realizacji. Zaproponowano sześć zasad, które mogą usprawnić proces decyzyjny i wykonawczy, w celu skutecznej poprawy jakości wód. Obejmują one monitoring przedrealizacyjny i poinwestycyjny, wiedzę specjalistyczną, plany krótko- i długoterminowe, zintegrowaną strategię, naukę obywatelską oraz wykorzystanie nowoczesnych narzędzi w kontroli efektów planowanych bądź zrealizowanych działań rekultywacyjnych (w tym modelowanie i dane o wysokiej częstotliwości). Nowoczesna rekultywacja wymaga nie tylko sprawdzonych metod technicznych, ale także interdyscyplinarnych zespołów oraz holistycznego podejścia.

Dieta ryb dennych Zatoki Puckiej – dowody na podstawie wskaźników biochemicznych

Agnieszka Góra, Joanna Szlinder-Richert

Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

Adres e-mail Autora do korespondencji: agora@mir.gdynia.pl

Zatoka Pucka jest ważnym obszarem dla ichtiofauny słodkowodnej i morskiej. Jednocześnie ekosystem Zatoki Puckiej podlega silnej presji antropogenicznej. W celu ochrony ekosystemu kluczowa jest wiedza dotycząca struktury i funkcjonowania sieci troficznej Zatoki Puckiej. Tradycyjnie do określenia relacji troficznych stosuje się analizę zawartości przewodów pokarmowych konsumenta. Obecnie to podejście jest coraz częściej uzupełniane o informacje uzyskane poprzez analizy wskaźników biochemicznych. Kwasy tłuszczowe, ze względu na swoją specyfikę oraz fakt, że wiele z nich jest przenoszonych w sposób konserwatywny w sieci troficznej, są wykorzystywane w badaniach diety różnych organizmów (od bezkręgowców po ssaki) dostarczając zintegrowanych w czasie informacji. Celem badań było zastosowanie kwasów tłuszczowych do określenia preferencji pokarmowych dwóch gatunków ryb bentsożernych – storni (*Platichthys flesus*) i okonia (*Perca fluviatilis*). Badano samice ryb złowione jesienią 2019 i 2020 roku w różnych częściach Zatoki Puckiej. Badania wykazały, że oba gatunki ryb różnią się kompozycją kwasów tłuszczowych, przy czym różnice te są większe w Zatoce Puckiej Zewnętrznej niż Wewnętrznej. Dodatkowo stwierdzono, że kompozycje kwasów tłuszczowych storni z obu części Zatoki Puckiej pokrywają się (ANOSIM: $R = 0.16$, $P = 0,005$), natomiast różnią się w przypadku okoni (ANOSIM: $R = 0.69$, $P = 0,001$). Wyniki te sugerują, że stornie w obu częściach Zatoki Puckiej spożywały w okresie letnim podobne zasoby pokarmowe, natomiast dieta okoni była bardziej zróżnicowana i zależała od zajmowanego siedliska. Uzyskane na podstawie kwasów tłuszczowych informacje potwierdzają wyniki otrzymane tradycyjną techniką.

Wpływ inwazyjnych babek na gatunki w zajmowanych ekosystemach

Joanna Grabowska¹, Tomasz Kakareko², Dagmara Błońska¹, Markéta Ondračková³

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Ekologii i Biogeografii

³Czech Academy of Sciences, Institute of Vertebrate Biology, Brno, Czech Republic
Adres e-mail Autora do korespondencji: joanna.grabowska@biol.uni.lodz.pl

Wśród najbardziej inwazyjnych gatunków w Europie znajdują się pontokaspjskie babki, małe słodkowodne i słonawowodne ryby, które od końca ubiegłego wieku szybko rozprzestrzeniają się w wodach śródlądowych i przybrzeżnych kontynentu. Ryby te występują jako obce inwazyjne gatunki w wielu dużych systemach rzecznych, tj. Dunaju, Renu, Mozeli, Mozy, Wisły, Łaby, Niemna, Newy i Wołgi. Podczas gdy babka bycza *Neogobius melanostomus*, największa wśród nich i najszerzej rozprzestrzeniona, była i jest przedmiotem wielu badań naukowych, znacznie mniej wiadomo o innych babkach tego samego pochodzenia, które w tym samym czasie rozprzestrzeniły się w dużych i małych rzekach, strumieniach, zbiornikach zaporowych, jeziorach i sztucznych kanałach. Są to babka rurkonosa *Proterorhinus semilunaris*, babka Kesslera *Ponticola kessleri*, babka łyśca *Babka gymnotrachelus* i babka szczupła *Neogobius fluviatilis*. Gatunki te zajmują różnorodne środowiska, przy czym ich udział w zespołach ryb różni się w zależności od dorzecza, rodzaju siedliska, czasu trwania populacji i obecności innych gatunków ryb. Biorąc pod uwagę szeroki zakres inwazyjny czterech wyżej wymienionych gatunków babek, podsumowaliśmy, na podstawie naszych badań i rewizji opublikowanych artykułów, aktualny stan wiedzy na temat ich wpływu na współwystępujące rodzime i nierodzące gatunki, ze szczególnym uwzględnieniem roli i miejsca w sieciach troficznych zajętych ekosystemów: jako drapieżników, ofiar gatunków rybożernych, konkurentów, gospodarzy lub wektorów pasożytów.

Wieloletnie trendy w rozwoju sinic planktonowych i ich metabolitów wtórnych w nizinnym zbiorniku zaporowym i jego odpływie

Magdalena Grabowska¹, Hanna Mazur-Marzec²

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanografii, Zakład Biotechnologii Morskiej

Adres e-mail Autora do korespondencji: magra@uwb.edu.pl

Stała i najczęściej bardzo liczna obecność sinic w planktonie nizinnego zbiornika Siemianówka była motywacją do ponad dwudziestoletniego (1999-2020) monitorowania ich rozwoju oraz produkowanych przez nie metabolitów wtórnych. Od 2008 roku badania cyjanometabolitów rozszerzono także o stanowiska rzeczne na ponad 100-kilometrowym odcinku Narwi poniżej zapory czołowej. Największy udział w biomacie sinic od początku istnienia zbiornika mieli potencjalni producenci toksyn z rodzaju *Aphanizomenon*, *Dolichospermum*, *Microcystis* i *Planktothrix*. W pierwszych 16 latach istnienia zbiornika notowano naprzemienną dominację lub współdominację wszystkich wymienionych rodzajów sinic w cyklu rocznym. Od 2006 roku zarówno w limnoplanktonie i potamoplanktonie wyraźnie wzrosła przewaga *Planktothrix agardhii* nad innymi gatunkami sinic. Wydłużył się znacznie okresy jej corocznej dominacji oraz zanotowano wzrost stężenia mikrocytyn. Wieloletnie analizy wewnątrzkomórkowych i zewnątrzkomórkowych mikrocytyn udokumentowały obecność 16 wariantów, wśród których najczęściej stwierdzano obecność MC-RR, dmMC-RR i MC-LR. Listę wykrytych metabolitów wtórnych wzbogaciły też inne związki biologicznie aktywne takie jak aeruginozyny, aeruginozamidy, anabenoptyny, cyjanopeptoliny, oscillamidy, planktopeptyny i planktocykliny. Wśród czynników decydujących o biomacie sinic i stężeniu mikrocytyn w zbiorniku i rzece bardzo ważną rolę odgrywały warunki hydrologiczne. Wezbrania zmniejszały negatywny wpływ zeurtrofizowanego zbiornika na rzekę Narew, powodując szybsze wypieranie sinic z potamoplanktonu i szybsze spadki stężenia toksyn. Susze, w zależności od sposobu zasilania Narwi silnie zeurtrofizowanymi wodami zbiornika, zwiększały lub zmniejszały zarówno udział sinic w potamoplanktonie, jak i koncentrację toksyn w nurcie rzeki.

Wpływ krótkotrwałego wzrostu temperatury wody jeziornej na różnorodność taksonomiczną i metaboliczną bakterii w kontekście globalnego ocieplenia

Karolina Grabowska-Grucza, Bartosz Kiersztyn, Waldemar Siuda, Ryszard J. Chróst

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: k.grabowska7@uw.edu.pl

Modele klimatyczne wskazują, że w przyszłości możemy spodziewać się wzrostu czasu trwania i intensywności fal upałów. Globalne ocieplenie jest jednym z największych zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów wodnych. W trakcie badań przetestowano wpływ krótkotrwałego wzrostu temperatury wody na różnorodność taksonomiczną i fizjologiczną bakterii w wodzie jeziornej oraz związek między tymi profilami. Przeprowadzono eksperyment z wykorzystaniem kilku wariantów termostatowanych układów typu mezokosmy o różnej temperaturze wody jeziornej. Przez dwa tygodnie monitorowano parametry fizykochemiczne oraz badano różnorodność taksonomiczną za pomocą sekwencjonowania nowej generacji techniką Illumina i różnorodność metaboliczną mierzona jako potencjał wykorzystania 31 źródeł węgla metodą Biolog EcoPlate®. Wykazano, że utrzymywanie się podwyższonej temperatury wody przez 14 dni znacząco wpływa na zmiany w strukturze taksonomicznej bakterii jeziornych. Mimo, iż temperatura wody jeziornej utrzymującej się w zakresie 26-29°C powoduje nieznaczny wzrost różnorodności taksonomicznej w ciągu kilku pierwszych dni, po około 14 dniach powoduje jej drastyczny spadek. Natomiast na różnorodność metaboliczną zespołów bakterii krótkotrwałe wzrosty temperatury wody (do 29°C) mają niewielki wpływ.

Zmiany aktywności fotosyntetycznej glonów i sinic w obecności roślinożerców

**Małgorzata Grzesiuk-Bieniek^{1,2,3}, Barbara Pietrzak¹, Alexander Wacker^{3,4},
Joanna Pijanowska¹**

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW, Zakład Hydrobiologii

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Biologii, Zakład Biochemii i Mikrobiologii

³University of Potsdam, Institute of Biochemistry and Biology, Department of Ecology and Ecosystem Modelling, Germany

⁴University of Greifswald, Zoological Institute and Museum, Department of Animal Ecology, Germany

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.e.pijanowska@uw.edu.pl

W eksperymencie laboratoryjnym zbadano wpływ symulowanej chemicznie obecności roślinożercy na wydajność fotosyntezy glonów i sinic planktonowych. Ekspozowano 7 gatunków glonów i 7 gatunków sinic na obecność związków wydzielanych do wody przez wioślarki planktonowe *Daphnia magna*, karmione zielenicami *Acutodesmus obliquus* lub sinicami *Synechococcus elongatus* (łączny wpływ kairomonu *Daphnia* i sygnałów „alarmowych” pochodzących z uszkodzonych komórek glonów lub sinic) lub nie karmione wcale (wpływ kairomonu). Glony i sinice większości gatunków reagowały wzrostem wydajności fotosystemu II w odpowiedzi na sygnał pochodzący od *Daphnia* karmionych sinicami, nie odpowiadały natomiast na sygnał od *Daphnia* karmionych zielenicami. Sinice nie reagowały na sygnał pochodzący od niekarmionych *Daphnia*. Kairomon roślinożercy (samotnie i w połączeniu z substancją alarmową) wywierał podobny wpływ na wydajność kwantową fotosyntezy i jakościowo – na transport elektronów. Jest to, wedle naszej wiedzy, najpełniejszy skan odpowiedzi fotosystemu II na obecność roślinożerców.

Biomanipulacja jako model racjonalnej gospodarki rybackiej – czy koncepcje sprzed 50 lat są jeszcze są aktualne

Tomasz Heese, Katarzyna Pikula, Michał Arciszewski, Katarzyna Lewicka-Rataj

*Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Lądowej, Laboratorium Gospodarki Wodnej,
Środowiska i Geodezji*

adres e-mail Autora do korespondencji: tomasz.heesei@tu.koszalin.pl

Referat wygłoszony w 1975 roku w USA na konferencji o zarządzania jakością wody poprzez kontrolę biologiczną pt.: "*Biomanipulation: an ecosystem approach to lake restoration*" autorstwa Shapiro i in. uznaje się za początek błyskotliwej kariery nowego terminu "biomanipulacja". W istocie założono, że można prowadzić celowe zabiegi zmierzające do przebudowy struktury sieci ekosystemu wodnego celem jego rekultywacji. W literaturze te działania, od szczytu piramidy troficznej określane są jako regulacja "*top-down*", wywodzące się z przekonania, że kontrola biomasy kolejnych poziomów troficznych w odróżnieniu od przepływu materii i energii przebiega od szczytu do podstawy piramidy troficznej. Przy rosnących problemach z utrzymaniem jakości wód i szybko postępującą eutrofizacją od połowy XX wieku (początek antropocenu) zasady "biomanipulacji" stały się atrakcyjnym modelem prowadzenia gospodarki rybackiej i rybacko-wędkarskiej a często jako alternatywa kosztownych metod rekultywacji. W tle wdrażania do praktyki ochrony wód zasad biomanipulacji rozwija się teoria ichtioeutrofizacji. Zapoczątkował ją w swoich pracach Colby wraz ze współautorami (1972) na temat kierunkowych zmian zespołów ichtiofauny pod wpływem eutrofizacji, dalej Hatmann (1977) czy z polskich autorów Gliwicz (1985) i Opuszyński (1987) wskazując na mechanizm dodatniego sprzężenia zwrotnego pomiędzy zmianami trofii zbiornika a zmianami w składzie i strukturze ichtiofauny. Pół wieku doświadczeń? Czy biomanipulację ichtiofauną należy traktować jedynie jako zabieg wspomagający ochronę jezior, a działania te winny być uzasadnione ekonomicznie tworząc np. usługi ekosystemowe? Jest szereg czynników limitujących zabieg biomanipulacji. Największym zagrożeniem jest tzw. "rozcieńczanie biomanipulacji" tj. przy jednoczesnym popieraniu ryb drapieżnych prowadzona jest ich eksploatacja.

Ekohydrologiczne podejście do zarządzania zasobami wodnymi zlewni Pilicy

**Katarzyna Izydorczyk¹, Wojciech Frątczak^{1,2}, Martyna Kuzior¹,
Mariusz Biernacki³, Monika Szymańska⁴, Paweł Szalański⁵, Maciej Zalewski¹**

¹*Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk*

²*Departament Rolnictwa i PROW Urzędu Marszałkowskiego Województwa Łódzkiego*

³*PGW Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie*

⁴*Fundacja na Rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa*

⁵*FPP Enviro Sp. z o.o.*

adres e-mail Autora do korespondencji: k.izydorczyk@erce.unesco.lodz.pl

Ekohydrologiczne podejście do zarządzania wodami zakładające, że świadoma regulacja procesów biologicznych pozwala na wykorzystania ekosystemów jako narzędzi do poprawy ilości i jakości wód, wpisuje się w aktualny światowy nurt polityki wodnej promującej rozwiązania bliskie naturze (NBS). Warunkiem dla efektywnego wykorzystywania NBS jest dostosowanie typu rozwiązania do zidentyfikowanego problemu, jak również optymalizacja lokalizacji w skali zlewni. Identyfikacja obszarów priorytetowych za pomocą modelu SWAT pozwoliła zawęzić obszar zlewni Pilicy wskazując lokalizację dla zintensyfikowanych, dedykowanych działań naprawczych. Demonstracyjne wdrożenia opracowanych ekohydrologicznych rozwiązań bliskich przyrodzie, jak również rozwiązań z zakresu małej błękitno-zielonej infrastruktury pozwolą na testowanie narzędzi w zakresie redukcji zanieczyszczeń obszarowych pochodzenia rolniczego, zwiększenia retencji w krajobrazie, czy zagospodarowania wód opadowych w obszarach zurbanizowanych. Budowa demonstratorów, jak również współpraca z interesariuszami projektu i szeroki wachlarz działań edukacyjnych realizowanych w zlewni Pilicy, ma na celu rozpowszechnianie wiedzy o NBS, a tym samym pokonywanie barier w ich wdrażaniu poprzez przełamywanie sceptycyzmu mieszkańców i władarzy.

Praca powstała w ramach realizacji projektu IP LIFE PL Pilica Basin CTRL: Wdrożenie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni rzeki Pilicy (LIFE19 IPE/PL/000005), który jest finansowany w ramach programu europejskiego LIFE oraz przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Polish Barcode of Life: krajowa biblioteka referencyjna kodów kreskowych DNA

**Aleksandra Jabłońska, Karolina Bącela-Spychalska, Piotr Gadawski, Tomasz Mamos,
Tomasz Rewicz, Grzegorz Tończyk, Łukasz Trębicki i Michał Grabowski**

*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Zoologii
Bezkręgowców i Hydrobiologii
adres e-mail Autora do korespondencji: michal.grabowski@biol.uni.lodz.pl,
aleksandra.jablonska@biol.uni.lodz.pl*

Barkoding DNA, czyli genetyczne kody kreskowe to metoda identyfikacji organizmów na podstawie konkretnego fragmentu mitochondrialnego DNA (np. COI u Metazoa), opracowana i opublikowana w 2003 roku. Od tej pory metoda ta dynamicznie się rozwija i jest stosowana przez coraz większą liczbę badaczy na całym świecie. Aby efektywnie wprowadzać i stosować barkoding DNA stworzono Center for Biodiversity Genomics (CBG) przy University of Guelph (Kanada), a także sieć International Barcode of Life (iBOL), zajmującą się tworzeniem i ulepszaniem technik monitoringu bioróżnorodności na podstawie metod opartych o (meta)barkoding DNA, oraz zarządzaniem ogólnosiwiatowej, publicznie dostępnej biblioteki referencyjnej kodów kreskowych DNA – Barcode of Life Datasystems (BOLD). Od 2018 roku, polski punkt kontaktowy iBOL jest zlokalizowany na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, w Katedrze Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii. W jednostce zainicjowano sieć Polish Barcode of Life (PolBOL), której działalność rozpoczęła budowa w BOLD biblioteki referencyjnej kodów kreskowych DNA fauny krajowej, na potrzeby przyszłych standardów biomonitoringu środowiska. Na razie biblioteka barkodów Polski liczy około 7500 sekwencji, reprezentujących ponad 1300 gatunków zwierząt. W jednym ze swoich pierwszych projektów PolBOL skupił się na opracowaniu takiej biblioteki dla bioróżnorodności rzeki Grabi i jej doliny jako przykładowej/referencyjnej rzeki nizinnej. Następne plany to poszerzanie zasobów biblioteki o sekwencje odpowiadające kolejnym gatunkom zwierząt oraz przedstawicielom innych grup organizmów: roślin, grzybów, protistów i bakterii. Będzie to możliwe jedynie dzięki szerokiej współpracy różnych jednostek naukowych, organizacji pozarządowych i instytucji zajmujących się monitoringiem środowiska w Polsce. Wydział BiOŚ UŁ jest także jednym z założycieli europejskiego węzła iBOL: BIOSCAN Europe, który integruje działalność poszczególnych państw europejskich ze szczególnym naciskiem na Zielony Ład oraz Europejską Strategię na rzecz Bioróżnorodności 2030. Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii jest również członkiem konsorcjum realizującego projekt „The Biodiversity Genomic Europe” (BGE) w programie Horyzont Europa.

Profile metagenomiczne oraz potencjał metaboliczny cyjanobakterii występujących w matach mikrobialnych w zbiornikach wodnych zimnej pustyni Pamiru Wschodniego

Nataliia Khomutovska^{1,2}, Rochelle Soo³, Małgorzata Sandzewicz¹, Łukasz Łach¹, Iwona Jasser¹

¹*Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW, Instytut Biologii Środowiskowej*

²*Politechnika Białostocka, Instytut Nauk Leśnych*

³*The University of Queensland, Australian Centre for Ecogenomics, School of Chemistry and Molecular Biosciences, St Lucia, QLD, Australia*

adres e-mail Autora do korespondencji: i.jasser@uw.edu.pl

Pustynie Azji Środkowej to środowisko bogate w cyjanobakterie, które wciąż są słabo zbadane pod kątem analizy metagenomów i genomów. Ze względu na różnorodność siedlisk, Pamir Wschodni można uznać za modelowy obszar do badania adaptacji cyjanobakterii na poziomie genomu do siedlisk o odmiennych warunkach makro- i mikrośrodowiskowych. Niniejsza praca ma na celu przedstawienie dziewięciu bentosowych zbiorowisk mikrobialnych zdominowanych przez cyjanobakterie i ich potencjał metaboliczny w oparciu o podejście metagenomiczne. Aby zbadać taksonomiczną i funkcjonalną różnorodność Cyanobacteria, a także innych mikroorganizmów, które współwystępują w tych zbiorowiskach, stosowaliśmy zarówno podejście oparte na analizie odczytów jak również na składaniu genomów z metagenomu. Badania miały również na celu poznanie genów i klastrów genów kodujących szlaki biosyntezy metabolitów wtórnych (głównie cyjanotoksyn). Zespoły mikrobialne były głównie zdominowane przez Cyanobacteria oraz towarzyszące im Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Firmicutes. Analiza klastrów genów odpowiedzialnych za produkcję metabolitów wtórnych wykazała, że w metagenomach występujących w Pamirze Wschodnim najliczniej występowały geny odpowiedzialne za produkcję takich związków jak anabaenopeptinę NZ857/nostamid A, oraz mniej liczne geny biosyntezy aeruginozamidu B i cyjanopeptyny. Nie wykryliśmy związku pomiędzy występowaniem konkretnych genów kodujących szlaki biosyntezy metabolitów wtórnych a czynnikami środowiskowymi (tj. zasolenia). Niemniej jednak udało się wykryć, że w metagenomie pochodzącym z silnie zasolonego jeziora Chukurkul geny odpowiedzialne za biosyntezę anabaenopeptyny NZ857/nostamid występowały najliczniej wśród innych kodujących szlaki biosyntezy metabolitów wtórnych.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2015/19/B/NZ9/00473

Zagrożenia małych zbiorników wodnych na obszarach nizinnych w dobie globalnego ocieplenia na przykładzie Supraskiego Systemu Wodnego

Elżbieta Jekatierynczuk-Rudczyk¹, Adam Więcko², Katarzyna Puczek¹,
Grzegorz Chocian³

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Wód, Zakład Ochrony Środowiska

²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Wód, Zakład Hydrobiologii

³Ekoton Sp. z o. o.

adres e-mail Autora do korespondencji: rudczyk@uwb.edu.pl

Supraski System Wodny (SSW) powstał w XVI wieku na rzece Supraśl w celach gospodarczych. Pozostałością jest zbiornik Zajma, jaz służący do regulowania przepływu wód w rozwidleniu rzeki Supraśl na koryto właściwe i koryto boczne zwane Kopaną, jaz plażowy, jaz pod konstrukcją hydroelektrowni oraz system rowów melioracyjnych. Analiza podstawowych cech fizycznych i chemicznych wody SSW w sezonie wegetacyjnym 2021 roku wskazała na podobieństwo hydrochemiczne pomiędzy wszystkimi akwenami, bez względu na ich naturalny czy antropogeniczny charakter. Duże podobieństwo hydrochemiczne wody jest cechą charakterystyczną w całym dorzeczu Supraśli. W pierwszej połowie lipca 2021 roku w SWS stwierdzono masowe nięcie ryb. Najintensywniej zjawisko to wystąpiło w zbiorniku Zajma. Stężenie tlenu rozpuszczonego wahało się od $0,3 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ w Kopanej do $2,6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ w zbiorniku Zajma i w rzece Supraśl. Towarzyszyło mu większe stężenie niektórych biogenów. Stwierdzono o 20% większą zawartość ogólnego węgla organicznego, o 25% większą zawartość związków azotu. Większe stężenie biogenów jednoznacznie wskazuje na obszarowy ich dopływ ze zlewni. W związku z tym, że główne różnice dotyczyły nutrientów można wnioskować o znaczącej roli powierzchniowej i podziemnej zlewni torfowej zasilającej rzekę Supraśl, Kopaną i zbiornik Zajma. W warunkach intensywnego przepłukania zlewni w wyniku opadów atmosferycznych oprócz splywu powierzchniowego dużą rolę w kształtowaniu jakości wód powierzchniowych odgrywa dopływ wody ze strefy hyporeicznej wzbogacając wodę głównie w substancje biogenne. Mimo znacznego ładunku biogenów docierającego do SSW stężenie chlorofilu było niewielkie, a co najważniejsze nie stwierdzono zakwitów sinicowych. Podobny stan hydrochemiczny SSW utrzymywał się do końca miesiąca. W dobie zmieniających się warunków klimatycznych w kształtowaniu ilości i jakości wody dużą rolę odgrywają ekstremalne zjawiska hydrometeorologiczne, a strefa hyporeiczna w zlewniach nizinnych odgrywa coraz większą rolę.

Globalne ocieplenie nie zna granic – wpływ temperatury na skalowanie metabolizmu rodzimych i inwazyjnych skorupiaków

Łukasz Jermacz¹, Jarosław Kobak²

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Ekologii i Biogeografii

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii

adres e-mail Autora do korespondencji: jermacz@umk.pl

Tempo metabolizmu jest podstawowym wskaźnikiem określającym intensywność reakcji zachodzących w organizmie, zależnym od wielu czynników w tym od temperatury oraz masy ciała. Aby określić wpływ globalnego ocieplenia na rodzime (*Gammarus pulex* oraz *G. jazdzewskii*) i inwazyjne (*Dikerogammarus villosus* oraz *Pontogammarus robustoides*) gatunki kielży, zbadaliśmy skalowanie trzech parametrów metabolicznych (maksymalne tempo metabolizmu - MMR, standardowe tempo metabolizmu SMR oraz aerobic scope AS – ilość energii jaka zostaje do dyspozycji organizmu po odjęciu kosztów podstawowych procesów życiowych: różnica między MMR i SMR) względem masy osobnika w trzech warunkach termicznych (10, 15 i 20°C). Skalowanie wszystkich parametrów z masą ciała zależne było od temperatury. MMR oraz AS wykazały najwyższe nachylenie regresji w 15°C, zaś SMR w 10°C. Wartość SMR była zależna również od interakcji między temperaturą, a gatunkiem kielża. W przypadku *D. villosus* SMR był wyższy w 20°C niż w niższych temperaturach, zaś *G. jazdzewskii* wykazał podwyższony SMR już od 15°C. Pozostałe gatunki nie wykazały zmian SMR ze zmianą temperatury. Podsumowując, zmiany termiczne wód wywołane globalnym ociepleniem w sposób zbliżony oddziałują na różne gatunki wodnych skorupiaków, niezależnie od ich pochodzenia.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2020/39/D/NZ8/01226

Zmienność bogactwa gatunkowego, bioróżnorodności oraz struktury zespołów ryb, w zależności od warunków morfometrycznych oraz stanu troficznego jezior północnej Polski

**Andrzej Kapusta¹, Bartosz Czarnecki¹, Arkadiusz Duda¹, Krystyna Kalinowska²,
Agnieszka Napiórkowska-Krzebietke¹, Konrad Stawecki¹, Piotr Traczuk²,
Dariusz Ulikowski², Grzegorz Wiszniewski¹, Jakub Pyka¹, Elżbieta Bogacka-Kapusta²**

¹*Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód*

²*Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa Jeziorowego*

Adres e-mail Autora do korespondencji: a.kapusta@infish.com.pl

Występowanie ryb w jeziorach zależy od dostępności pokarmu, zróżnicowania siedlisk, konkurencji, drapieżnictwa, czy też obecności makrofitów. Żyzność wód, zwłaszcza stężenie składników biogennych oraz warunki morfometryczne jezior są uważane za ważne czynniki determinujące strukturę populacji ryb. Najważniejszym czynnikiem naturalnym wpływającym na skład gatunkowy zespołów ryb jest morfometria zbiorników wodnych, definiowana powierzchnią i głębokością. Również antropogenicznie zwiększona produktywność i stan troficzny jezior wpływają na bogactwo gatunkowe i strukturę ichtiofauny, a produktywność jezior jest ważnym predyktorem liczebności i biomasy ryb w jeziorach. Materiał badawczy stanowią wyniki połowów ryb wykonanych w od lipca do października w latach 2018-2021 zestawem sieci nordyckich. Analizy oparto na wynikach połowów ryb w 141 jeziorach zlokalizowanych w pasie pojezierzy północnej Polski. W jeziorach stwierdzono 33 gatunki ryb, należące do 13 rodzin. Całkowita liczebność oraz biomasa ryb była generalnie dodatnio skorelowana ze stężeniem chlorofilu. Ryby karpowate stanowiły największą część biomasy zespołów ryb jezior mezotroficznnych i eutroficznnych.

Wioślarki (Cladocera) znane i nieznane – przypadek rodzaju *Bythotrephes* i *Diaphanosoma*

Maciej Karpowicz¹, Magdalena Świslocka², Łukasz Sługocki³

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Wód, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Zoologii i Genetyki, Zakład Biologii Molekularnej

³Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Katedra Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: m.karpowicz@uwb.edu.pl

Planktonowe wioślarki (Cladocera) są stosunkowo dobrze rozpoznane w Polsce i ich identyfikacja jest względnie prosta, w przeciwieństwie do widłonogów (Copepoda) – pomimo tego nie do końca wiemy jakie gatunki występują na terenie naszego kraju. W Polsce dotychczas stwierdzono po jednym gatunku w rodzaju *Bythotrephes* (*B. longimanus*) i *Diaphanosoma* (*D. brachyurum*). Debata na temat statusu taksonomicznego rodzaju *Bythotrephes* rozpoczęła się ponad 100 lat temu, jednak najczęściej traktowany jest on jako takson monotypowy, reprezentowany przez jeden gatunek o wysokiej zmienności morfologicznej – *B. longimanus*. Jednak ostatnia rewizja taksonomiczna tego rodzaju bazująca na morfologii wyróżniła wyraźnie przynajmniej 7 gatunków. Nasze badania bazujące na morfologii wykazały na terenie Polski obecność dwóch gatunków – *B. brevimanus* i *B. lilljeborgi*, oraz hybryd pomiędzy tymi gatunkami. Nie odnotowaliśmy obecności *B. longimanus* s. str., który był dotychczas podawany z terenów Polski. Nie stwierdziliśmy różnic molekularnych (gen COI) pomiędzy różnymi gatunkami ‘morfologicznymi’, co może sugerować takson monotypowy. Z drugiej strony może to wskazywać, że gen COI jest niewystarczający do oceny statusu taksonomicznego rodzaju *Bythotrephes*. Natomiast w rodzaju *Diaphanosoma* stwierdziliśmy 3 nowe gatunki dla fauny Polski: *D. orghidani*, *D. mongolianum* i *D. cf. lacustris*. Jednak *D. brachyurum* występował najczęściej w naturalnych jeziorach, a pozostałe gatunki wydają się rozszerzać swój zasięg na terenie środkowej Europy. W przypadku rodzaju *Diaphanosoma* gen COI sprawdził się doskonale, gdzie analizy filogenetyczne prowadziły do tych samych konkluzji co morfologia.

Stan wiedzy na temat wpływu zmienności przepływu na ryby i makrobezkręgowce rzeczne w Europie środkowej i zachodniej – systematyczny przegląd literatury

Agata Keller¹, Somsubhra Chattopadhyay¹, Marta Księżniak², Mikołaj Piniewski¹

¹*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Hydrologii, Meteorologii i Gospodarki Wodnej*

²*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Teledetekcji i Badań Środowiska*

Adres e-mail Autora do korespondencji: agata_keller@sggw.edu.pl

Niniejszy przegląd literatury miał na celu stworzenie katalogu prac poświęconych tematowi oddziaływania zmienności przepływu na ryby i makrobezkręgowce rzeczne Europy Środkowej i Zachodniej. Szczególną uwagę poświęcono badaniom dotyczącym wezbrań i niżówek, jako zdarzeń, które w wyjątkowy sposób oddziałują na organizmy wodne. Przegląd, zgodnie z wytycznymi *Collaboration for Environmental Evidence*, został poprzedzony publikacją protokołu działania, który szczegółowo określa m.in.: poszczególne etapy prac, użyte słowa kluczowe, przeszukiwane repozytoria literatury, kryteria włączania badań do przeglądu oraz sposoby pozyskiwania tzw. literatury szarej (*grey literature*). Aby uzyskać jak najszerszy obraz tematu, w strategii wyszukiwania nie zastosowano ograniczeń dotyczących daty, języka czy rodzaju dokumentu, wyłącznie zakresu geograficznego i tematycznego badań. Wyniki przeglądu przedstawiają obecny stan wiedzy na temat oddziaływania przepływu na biota, m.in. rozkład geograficzny prac, ich zakres czasowy, metodykę, taksony, rodzaj zmienności przepływu (antropogeniczny, naturalny), inne zmienne. Opracowany katalog liczy ponad 350 prac pochodzących głównie z Wielkiej Brytanii, Niemiec, Francji i Polski. Po publikacji końcowego raportu z przeglądu katalog będzie ogólnodostępnym zbiorem danych służącym jako źródło informacji dla innych badaczy. Jako jeden z najlepiej przebadanych podtematów udało się wyszczególnić wpływ naturalnej zmienności przepływu, w szczególności wezbrań na makrobezkręgowce rzeczne. Tym samym jest to zakres tematyczny wytypowany do kolejnego etapu prac, czyli meta-analazy.

Jak antropopresja zmienia zespoły bakterii wodnych Systemu Wielkich Jezior Mazurskich

Bartosz Kiersztyn, Waldemar Siuda, Karolina Grabowska-Grucza

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: b.kiersztyn@uw.edu.pl

Działalność ludzi w ostatnim stuleciu w radykalny sposób zmienia biosferę naszej planety. Jednym z problemów jest antropogeniczna eutrofizacja ekosystemów wodnych. System Wielkich Jezior Mazurskich (SWJM) Pojezierza Mazurskiego stanowi doskonały układ modelowy, w którym można badać w jaki sposób aktywność człowieka wpływa na zespoły mikroorganizmów wodnych. Północna część systemu od Jeziora Przystań po Jezioro Kisajno pozostaje ciągle względnie słabo zeutrofizowana podczas gdy południowa część systemu, na skutek silnej presji ludzkiej, ulegała w ostatnich dziesięcioleciach gwałtownej, przyspieszanej eutrofizacji. W prezentacji przedstawimy wyniki informujące w jaki sposób pociągnęło to za sobą zmianę struktury taksonomicznej mikroorganizmów z domeny Bacteria oraz ich funkcji metabolicznych. Wyniki badań sugerują, iż zespoły bakterii żyjące w strefie litoralowej jezior podlegających silnej antropopresji różnią się od tych, które żyją w zbiornikach podlegających mniejszemu wpływowi człowieka. Poruszymy też temat antybiotykooporności zespołów bakterii żyjących w jeziorach o różnej trofii, skupiając się na wpływie wybranych grup antybiotyków na tempo respiracji żyjących w nich mikroorganizmów. Przedstawimy też wyniki wstępnych badań nad wpływem interakcji pomiędzy mikroplastikami, stanowiącymi palący problem zanieczyszczenia środowiska związkami ksenobiotycznymi, i enrofloksacyną, antybiotykiem powszechnie stosowanym w hodowli drobiu, na różnorodność taksonomiczną bakterii wodnych. Wyniki przeprowadzonych badań wskazały, iż długotrwała antropopresja zmienia zespoły mikroorganizmów jeziorowych, co w kontekście funkcjonowania pętli mikrobiologicznej (*microbial loop*), warunkującej krążenie rozpuszczonej materii organicznej, wpływać może na funkcjonowanie całych złożonych sieci troficznych.

Rola limanu rzeki Tiligul w ochronie różnorodności stawonogów lądowych **Marina Kirichenko-Babko¹, Roman Babko¹, Jaroslava Danylkiv¹, Ewa Łazuka²**

¹*Schmalhausen Institute of Zoology, Department Invertebrates of Fauna & Systematics, Kyiv, Ukraine*

²*Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki*

Adres e-mail Autora do korespondencji: kirichenko@izan.kiev.ua

Ekosystemy lądowe i słodkowodne są ściśle związane z ekotonem przybrzeżnym poprzez procesy fizyczne i przepływy energii. Bezkręgowce wodne są ważnym źródłem pożywienia dla owadożernych lądowych drapieżników żyjących wzdłuż wybrzeża. Organizmy przybrzeżne reprezentowane są głównie przez chrząszcze z rodzin Carabidae i Staphylinidae (Coleoptera). Brak informacji na temat ekologii i składu gatunkowego biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae) u wybrzeży ujść Morza Czarnego wynika z braku ukierunkowanych i wieloletnich badań. Jednocześnie gwałtownie rośnie obciążenie antropogeniczne wybrzeża i zanieczyszczenie zbiorników wodnych. Kwestia wpływu wspomnianych czynników na różnorodność ekosystemów przybrzeżnych jest bardzo ważna. W opracowaniu przedstawiono wyniki badań składu gatunkowego zespołu biegaczowatych z wybrzeża ujścia Tiligul (Ukraina) i jego struktury ekologicznej, a także ocenę różnorodności gatunkowej. Zgodnie z wynikami badań na Wybrzeżu (nabrzeże ujścia i jego mierzeja) zarejestrowano ponad 70 gatunków biegaczowatych. Przeanalizowano udział gatunków o różnych preferencjach w różnych typach siedlisk. W związku z zasoleniem estuarium, w zespole biegaczowatych w litoralu w ostatnich latach zaobserwowano gatunki halofilne z rodzajów *Pogonus*, *Bembidion* oraz *Dyschirius*, charakterystyczne dla wybrzeży mórz północnej Europy i Morza Śródziemnego.

Wpływ zmian klimatycznych na metabolizm inwazyjnej babki szczupłej (*Neogobius fluviatilis*) i rodzimego kielbka (*Gobio gobio*)

Piotr Kłosiński¹, Mateusz Augustyniak¹, Jarosław Kobak², Tomasz Kakareko¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Ekologii i Biogeografii

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: klosinski.piotr@doktorant.umk.pl

Związek między inwazjami biologicznymi a zmianami klimatycznymi nie został dotychczas w pełni poznany. Zmiany te są wielowymiarowe, obejmują nie tylko wzrost temperatury, ale także częstsze i silniejsze zjawiska hipoksji oraz acydyfikacji w ekosystemach wodnych. W związku z ekspansją obcych gatunków ryb z rodziny bąbkowatych (Gobiidae) w wodach europejskich pojawia się pytanie, czy proces ten może zostać wzmocniony lub zahamowany przez nasilające się zmiany klimatu. Inwazyjne bąbki pochodzą z regionu pontokaspijskiego, gdzie klimat jest cieplejszy niż na pozostałych obszarach Europy Środkowej i Zachodniej. Założyliśmy, że ryby bąbkowate będą fizjologicznie lepiej tolerować podwyższoną temperaturę, niskie natlenienie i obniżone pH niż rodzime gatunki. Za pomocą laboratoryjnych testów respirometrycznych zbadaliśmy wpływ podwyższonej letniej temperatury na spoczynkowy i powysiłkowy metabolizm (SMR i MMR) oraz wydolność tlenową (AAS = MMR - SMR), jak również wpływ progresywnej hipoksji i acydyfikacji na rutynowe tempo metabolizmu (RMR) u inwazyjnej babki szczupłej (*Neogobius fluviatilis*) i jej rodzimego konkurenta – kielbka (*Gobio gobio*). SMR wzrósł znacząco pod wpływem podwyższonej temperatury, niezależnie od gatunku. Jednak SMR babki był istotnie niższy od SMR kielbka, niezależnie od temperatury. W przeciwieństwie do MMR, podwyższona temperatura miała istotny wpływ na spadek AAS u badanych gatunków. Zgodnie z naszymi oczekiwaniami, kielbka wykazał zmniejszoną tolerancję na hipoksję i acydyfikację w porównaniu do babki, na co wskazały wyższe wartości zarówno stężenia tlenu jak i pH potrzebne do utrzymania RMR. Wyniki sugerują, że zmiany klimatyczne wzmocnią potencjał inwazyjny babki szczupłej z powodu ponoszenia mniejszych wydatków energetycznych na utrzymanie zwiększonego tempa metabolizmu w porównaniu z kielbkiem.

Wpływ zakwitów sinic na jakość wód polskich kąpielisk nadmorskich i śródlądowych

Justyna Kobos, Agata Błaszczyk, Anna Toruńska-Sitarz, Anna Krakowiak

Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii, Instytut Oceanografii, Zakład Biotechnologii Morskiej

Adres e-mail Autora do korespondencji: justyna.kobos@ug.edu.pl

Każdego roku w sezonie letnim obserwuje się zakwity sinic o różnej intensywności i czasie trwania. Latem, gdy w wodach przybrzeżnych obserwowane są duże ilości sinic, kąpieliska są czasowo zamykane. Decyzje te, oparte jedynie o wizualne zmiany zabarwienia wody, podejmowane są zgodnie z przepisami zawartymi w Dyrektywie 2006/7/WE dotyczącej zarządzania jakością wody w kąpieliskach. Zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia z 2021 ważne jest prawidłowe ocenienie ryzyka narażenia i podjęcie odpowiedniej strategii działań, szczególnie w miejscach rekreacji o wysokim potencjale wystąpienia zakwitu sinic. W latach 2001-2021 prowadzono badania obecności toksyn sinicowych w strefie przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej, w którym kąpieliska są zamykane najczęściej. Każdego roku wykrywano nodularynę, hepatotoksynę produkowaną przez gatunek *Nodularia spumigena*. Maksymalne stężenia toksyny w próbkach z zakwitu wahały się od 1,1 do 45 000 µg/L. W tym czasie biomasa sinic przekraczała 1000-4500 mg/L. Zakwity w istotny sposób obniżały atrakcyjność nadmorskich kąpielisk, stanowiąc jednocześnie realne zagrożenie dla ich użytkowników. Celem tej pracy jest przedstawienie, jak w ciągu ostatnich lat zmieniała się intensywność występowania zakwitów na polskich kąpieliskach.

Zbiorniki wodne parków Warszawy jako siedliska rzadkich, chronionych i obcych gatunków makrofauny bezkręgowej

Andrzej Kołodziejczyk¹, Krzysztof Lewandowski²

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Instytut Nauk Biologicznych
Adres e-mail Autora do korespondencji: a.kolodziejczyk@uw.edu.pl

Warszawa pozbawiona została obfitej niegdyś sieci rzecznej, dziś skanalizowanej i ukrytej pod ziemią, nadal jednak obfituje w zbiorniki wodne różnego pochodzenia i wielkości. Wiele z nich znalazło się w obrębie parków – są to zarówno naturalne starorzecza, jak i sztuczne zbiorniki o różnorodnym charakterze. Badania przeprowadzone na obszarze dwóch parków Warszawy, Parku Skaryszewskiego i Parku Pole Mokotowskie, wykazały obecność w ich wodach zróżnicowanej makrofauny bezkręgowej, nawet w tak sztucznych i niesprzyjających środowiskach, jak wybetonowane i napełniane wodą tylko w okresie wegetacyjnym sadzawki parkowe. W badanych wodach wykryto obecność mało znanego, niedawno dopiero wyróżnionego jako odrębny gatunek ślimaka *Bithynia troschelii*, kilku gatunków chronionych, a wśród gatunków obcych, obok szerzej znanych, północnoamerykańskiego zatoczka rozszerzonego, *Menetus dilatatus*, notowanego dotąd na zaledwie dwóch stanowiskach w Polsce. Wskazuje to nie tylko na znaczenie śródmiejskich zbiorników wodnych dla zachowania różnorodności biologicznej, ale także – jako refugium dla cennych przyrodniczo gatunków oraz jako „przystanku” na szlakach migracyjnych gatunków obcych.

Anadromiczne minogi jako wskaźnik drożności ekologicznej rzek

Tomasz Kuczyński

Uniwersytet Morski w Gdyni, Instytut Morski

Adres e-mail Autora do korespondencji: tkuczynski@im.umg.edu.pl

Minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* jest jednym z dwóch gatunków anadromicznych minogów występujących na obszarze Polski. Migrujące z morza tarlaki *L. fluviatilis* były jeszcze na początku XX w. obiektem intensywnych połowów rybackich w rzekach. Obecnie, w związku z antropogenicznym przekształceniem siedlisk, w szczególności zanieczyszczeniem wód i fragmentacją rzek poprzez zabudowę hydrotechniczną, gatunek ten nie jest już tak liczny a jego zasięg występowania ogranicza się do dolnego biegu rzek pomorza w bezpośredniej zlewni Morza Bałtyckiego i w rejonie Dolnej Wisły. Jednak w ostatniej dekadzie na pomorskich rzekach wbudowano liczne przepławki na istniejących piętrzeniach, często w ramach kompleksowych projektów udrożnienia ekologicznego całych dorzeczy. W latach 2016-2017 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zrealizowano na wybranych rzekach północnej polski pilotażowy projekt monitoringu krajowego minoga rzeczego. Połowy badawcze były wykonane za pomocą dedykowanych pułapek wystawianych na noc w okresie jesieni i wiosny. Stwierdzono łącznie 1060 osobników minoga rzeczego na 10 z 11 badanych rzek. Najwyższe liczebności migrujących tarlaków minogów stwierdzono na rzekach Pasłęce i Wieprzy jednak tylko w przypadku rzeki Regi zaobserwowano migrujące na tarło osobniki powyżej pierwszego piętrzenia. Urządzenia techniczne służące do umożliwienia migracji ichtiofauny przez piętrzenia są zazwyczaj projektowane z perspektywy pokonywania ich przez wędrowne ryby łososiowate które naturalnie mają zdolność do radzenia sobie z silnym nurtem i niewielkimi progami. W przypadku słabiej pływających gatunków ryb w tym również minogów przepławki te nadal stanowią barierę migracyjną. Dlatego drożności ekologiczna cieków powinno się oceniać na podstawie możliwości migracji gatunków o największej wrażliwości na zabudowę poprzeczną koryta rzek i anadromiczne minogi mogą być w tym przypadku uznawane za gatunek wskaźnikowy.

Zaburzenia rozwojowe i śmiertelność w świetle poliploidyzacji i hybrydyzacji u *Cobitis* (Cypriniformes, Actinopteri)

Grzegorz Skórzewski¹, Daniel Kulik^{1,2}, Jan Kotusz¹, Dmitry Dedukh², Anatolie Marta², Karel Janko²

¹Uniwersytet Wrocławski, Muzeum Przyrodnicze

²Institute of Animal Physiology and Genetics CAS, Liběchov, Czech Republic

Adres e-mail Autora do korespondencji: daniel.kulik@uwr.edu.pl

Jednym z mechanizmów odpowiedzialnych za wzrost różnorodności gatunków kręgowców jest specjacja na drodze hybrydyzacji. W rozrodzie ryb z rodzaju *Cobitis* zaobserwowano spontaniczne, międzygatunkowe krzyżowanie się, w wyniku, którego powstaje mieszane potomstwo o diploidalnej liczbie chromosomów. Hybrydy te są zdolne do rozrodu, tylko na drodze gynogenezy; w przypadku inkorporacji materiału genetycznego plemnika do jądra komórki jajowej powstają osobniki o triploidalnym genomie. Podobny proces zachodzi u osobników triploidalnych, które również rozmnażają się gynogenetycznie i spontanicznie tworzą tetraploidy. Co więcej, ryby te wraz z gatunkami rodzicielskimi tworzą zbalansowane diploidalno-poliploidalne kompleksy hybrydowe. Przebadaliśmy wpływ hybrydyzacji i poliploidyzacji na rozwoju szkieletowy, śmiertelności oraz pojawianie się wad rozwojowych u ryb z rodzaju *Cobitis*. W wyniku przeprowadzonych krzyżówek uzyskano 588 poliploidalnych oraz 833 diploidalnych zarodków. Obserwacje rozwoju larw prowadzono od 1 do 29 dnia od wylęgu, w 5 interwałach czasowych. W odstępach 2-dniowych losowo pobierano żywe larwy, natomiast codziennie zbierano martwe, w celu dokumentowania stan ich rozwoju, wraz z opisem widocznych wad rozwojowych. Śmiertelność osobników poliploidalnych (3n i 4n) była wyższa niż diploidalnych ($p < 2.2e-16$) we wszystkich interwałach czasowych. Wyraźny spadek śmiertelności u obu grup zaobserwowano w 3 interwale. U osobników poliploidalnych stwierdzono częstsze występowanie wad rozwojowych w 7 z 10 zdefiniowanych kategorii. Różnice były statystycznie istotne. PERMANOVA wskazała różnice między szkodliwością wad u osobników o różnej ploidi, pomiędzy żywymi a martwymi rybami oraz w poszczególnych interwałach czasowych. Zgodnie z przewidywaniami, uzyskane przez nas wyniki pokazują, że poliploidyzacja oraz hybrydyzacja pociągają za sobą wyższą śmiertelność larw, większą liczbę wad rozwojowych i silniejszą ich szkodliwość. Pozwala to postawić tezę, że za obserwowanym balansom kompleksów *Cobitis* stoi silne sito selekcyjne, nakierowane na eliminację poliploidów o dużym nagromadzeniu wad rozwojowych w początkowych stadiach ontogenezy.

Wpływ użytkowania zlewni na stan ekologiczny jezior – podejście wieloskalowe

Sebastian Kutyla¹, Agnieszka Kolada¹, Agnieszka E. Ławniczak-Malińska²

¹*Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, Zakład Ochrony Wód*

²*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Adres e-mail Autora do korespondencji: s.kutyla@ios.edu.pl*

W Polsce od lat 90. nastąpiło wyraźne zmniejszenie udziału punktowych źródeł zanieczyszczeń, przy jednoczesnym wzroście udziału źródeł obszarowych w dostawie biogenów do wód. Ilość biogenów dostających się ze spływami powierzchniowymi zależy przede wszystkim od charakteru użytkowania terenu zlewni (stosunku powierzchni terenów rolnych i antropogenicznych do powierzchni terenów leśnych), jak również od stanu zachowania, szerokości i ciągłości stref buforowych wokół zbiorników. Celem pracy było zbadanie, w jaki sposób użytkowanie gruntów w zlewniach jeziornych wpływa na wartości wskaźników fizykochemicznych biologicznych wykorzystywanych do oceny stanu ekologicznego jezior polskich oraz czy i jak zależności te są zróżnicowane w zależności od skali przestrzennej (zasięgu przestrzennego). Hipoteza badawcza zakładała, że w zależności od zasięgu analizowanego obszaru, różne formy użytkowania terenu w zlewni będą miały różny wpływ na parametry jakości wody i na wybrane grupy organizmów wodnych. Analizy prowadzone były na podstawie użytkowania terenu zlewni 114 jezior przepływowych, zlokalizowanych na obszarze wszystkich pojezierzy w kraju. Formy zagospodarowania terenu analizowano w trzech zasięgach przestrzennych: buforze szerokości 100 m od linii brzegowej, zlewni bezpośredniej i zlewni całkowitej. Wyniki analiz wielowymiarowych RDA oraz testu permutacyjnego Monte Carlo wykazały, że dla elementów fizykochemicznych i stanu fitoplanktonu istotne znaczenie miał udział terenów leśnych, natomiast dla stanu makrofitów udział procentowy terenów rolnych w buforze 100 m. W skali zlewni bezpośredniej i całkowitej znaczenie w kształtowaniu wskaźników oceny makrofitów i wskaźników fizykochemicznych miał procentowy udział terenów rolnych, a w przypadku wskaźników fitoplanktonowych procentowy udział terenów miejskich (zurbanizowanych). Pozostałe typy użytkowania terenu tj. łąki i pastwiska, nieużytki, mokradła oraz wody powierzchniowe nie miały lub miały marginalny wpływ na elementy fizykochemiczne i biologiczne, niezależnie od rozpatrywanej skali. Uzyskane wyniki mogą stanowić znaczące wsparcie w planowaniu zagospodarowania terenów wokół jezior, w tym projektowaniu obszarów ochronnych zbiorników śródlądowych.

Przeplawki – między teorią a praktyką, czyli co by tu jeszcze popsuć, mili Państwo?

Janusz Ligieza

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.ligieza@infish.com.pl

Błędy projektowe – rzeka Nysa Łużycka. Obserwacje po wybudowaniu przeplawki wskazywały na brak możliwości pokonywania jej przez ryby. Powodem były: zbyt wysokie prędkości wody i silnie turbulentny charakter przepływu. Opracowano koncepcję przebudowy obejścia. Początkowo, prędkość wody została ograniczona przez przydławienie wlotu narzutem kamiennym. Następnie podniesiono rzędną dna dolnego odcinka przeplawki oraz wbudowano dodatkowe progi, a szczeliny w progach zostały zwężone. Obserwacje przeprowadzone po wprowadzeniu tych modyfikacji wykazały znaczący wzrost efektywności przeplawki. Ostatnim zabiegiem było zwężenie i ukierunkowanie prądu wabiącego za pomocą głazów. Błędy wykonawcze – kolejna przeplawka na Nysie łużyckiej. Projekt przeplawki dobry, ale wykonanie „po uważaniu” murarzy. Wykonawcy pomylili kąty ustawienia kamieni w progach – brak danych hydrologicznych. Niuans projektowy, a może budowlany – przeplawka na Bobrze. Prędkości wody zarówno w szczelinach, jak i w komorach spełniają warunki migracji ryb występujących w rzece. Niestety rzędna dna wejścia do przeplawki jest zdecydowanie za wysoka w porównaniu do rzędnej dna rzeki. Według pomiarów ryby bez problemu pokonają przeplawkę, ale nie mogą w nią wpłynąć. Problemy hydrologiczne i hydrotechniczne – Wisła, Włocławek. Jedna z głównych zapór w Polsce. Przeplawka zmodernizowana pod nadzorem Instytutu Rybactwa Śródlądowego w roku 2014. Pomimo jej drożności próg zabezpieczający zaporę skutecznie blokuje możliwość dopłynięcia rybom do przeplawki. Wpływ ludzki – Wisłok, Rzeszów. Dobrze zaprojektowana i zbudowana przeplawka, mimo to, ryby mają problem z jej opuszczeniem. Przyczyną jest zakręcanie dopływu wody, co skutkuje jej bardzo dużą prędkością pod zastawką. Ponadto przeprowadzone prace utrzymaniowe poniżej zapory, polegające na wyrównaniu dna, skutecznie uniemożliwiły dotarcie rybom do przeplawki.

Strategia życiowa *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) z antropogenicznej wyspy ciepła

Anna Maria Łabęcka

Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku

Adres e-mail Autora do korespondencji: anna.labecka@uj.edu.pl

Historia inwazji szczeżui chińskiej (*Sinanodonta woodiana*) na kontynencie europejskim związana jest z introdukcją roślinożernych ryb karpiowatych. Miały one „tylko” ograniczyć intensywność zarastania wód moczarką kanadyjską lub zjadać fitoplankton, a nieintencjonalnie sprowadzono z nimi glochidia – pasożytnicze larwy małży. Szacuje się, że *S. woodiana* może występować w Polsce już od początku lat 80. XX wieku; w wodach pochłodniczych Elektrowni Dolna Odra osobniki dorosłe obserwuje się od 2003 roku, a badana populacja małży jest populacją o przewadze samic. Szczeżuja chińska charakteryzuje się niezdeterminowanym wzrostem. Samice tego gatunku rosną wolniej w porównaniu do samców i osiągają większe rozmiary ciała. W wodach skażonych termicznie małże dojrzewają do rozrodu już w pierwszym roku życia a ich rozród jest ciągły. Samce przeprowadzają spermatogenezę w sposób typowy i nietypowy. Samice produkują komórki rozrodcze i larwy we wszystkich porach roku, a ich jednorazowa płodność może dochodzić do miliona. Wielkość larw zmienia się sezonowo. Zimowanie glochidiów może odbywać się zarówno w komorach łęgowych samicy matki jak i na rybach (strategia *bet-hedging*). Ektopasożytnicze larwy są generalistami w odniesieniu do ryb-żywcicieli. Występowanie *S. woodiana* może wpływać na strukturę i funkcję ekosystemów. Jak dotąd, wśród krajów Unii Europejskiej tylko Polska w rozporządzeniu ministra środowiska wpisała szczeżuję chińską na listę gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym.

Badania finansowane przez: NN303 068 32/2367 oraz DEC-2017/01/X/NZ8/00946

Chronić czy rekultywować? Czy ograniczenie presji jest skuteczną metodą poprawy stanu jezior?

Agnieszka Ławniczak-Malińska¹, Janusz Golski²

¹*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska*

²*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Zoologii*

Adres e-mail Autora do korespondencji: agnieszka.lawniczak@up.poznan.pl

Celem wystąpienia jest ocena wpływu wieloletnich działań rekultywacyjnych i ochronnych na stan Jeziora Kierskiego. Przedstawione zostaną aspekty wpływu antropopresji, związanej z gospodarką ściekową, użytkowaniem gruntów w zlewni całkowitych i częściowych jeziora, gospodarką rybacką oraz przekształceniem hydromorfologicznym jeziora. Wielokompleksowe badania pozwoliły na ocenę wpływu aeracji hypolimnionu na stan jeziora z uwzględnieniem działań ochronnych. Bilanse biogenów w ciekach zasilających oraz odwadniających jezioro pozwoliły na zbilansowanie wielkości ładunku biogenów wprowadzanych do jeziora, wraz z analizą problemów dynamicznie rozwijającej się aglomeracji poznańskiej i gmin ościennych. Poruszone zostaną również aspekty prawne w ochronie jezior i ich skutek w zarządzaniu i ochronie jezior. Szczególny nacisk zostanie położony na aktualne problemy postępującej degradacji jeziora, po okresie znacznej poprawy jego stanu.

W poszukiwaniu pożytecznych bakterii algobójczych – wpływ zróżnicowania bakterioplanktonu oraz wrażliwości szczepów sinicowych

Joanna Mankiewicz-Boczek^{1,2}, Arnoldo Font-Nájera¹, Liliana Serwecińska¹,
Jesus Morón-López¹

¹Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii
Stosowanej

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl

Zmiany klimatu oraz stale rosnąca ilość azotu i fosforu zasilająca wody powierzchniowe, m.in. w wyniku produkcji żywności, prowadzi do intensyfikacji rozwoju szkodliwych sinicowych zakwitów wód (cyanoHABs) w skali globalnej. Wraz z sinicami w zakwicie pojawiają się różne zbiorowiska bakterii, które mogą odgrywać ważną rolę w proliferacji i degradacji komórek cyjanobakterii. Dlatego istnieje potrzeba zrozumienia zależności pomiędzy mikroorganizmami współwystępującymi z niebezpiecznymi sinicami, na różnych etapach ich rozwoju, w celu lepszego zarządzania zagrożeniem, a ponadto wyselekcjonowania pożytecznych bakterii algobójczych. Terenem powyższych badań był Zbiornik Sulejowski, w którym rokrocznie odnotowywany jest zakwit wody z dominacją toksynogennej *Microcystis aeruginosa*. Gen 16S rRNA (region V3-V4) i technologia NGS zostały wykorzystane do opisanie zmian w zbiorowiskach bakteryjnych związanych z letnim kwitaniem w 2020 roku (czerwiec, sierpień i październik). Kolejno, szczepy bakterii zostały pozyskane z cyanoHAB i scharakteryzowane pod kątem ich aktywności algicydowej. Wyniki niniejszych badań wykazały, że na początku lata sinice nie dominowały w monitorowanym zbiorniku. Natomiast wówczas odnotowano największą różnorodność bakterii i równomierność w występowaniu taksonów, z uwzględnieniem potencjalnych patogenów m.in.: *Roseomonas* (7,1%), *Pseudomonas* (3,1%), *Bosea* (2,3%) i *Flavobacterium* (2,1%). Następnie w połowie lata odnotowano wzrost różnorodności cyjanobakterii, w tym rodzaju: *Aphanizomenon*, *Snowella* i *Microcystis*. Późnym latem dominował toksynogenny rodzaj *Microcystis*. Pojawił się również rząd bakterii Sphingobacteriales, które mogą degradować hepatotoksyny sinicowe – mikrocystyny. Ponadto, odnotowano też obecność bakterii *Ahniella* i Sutterellaceae, które prawdopodobnie są oportunistami dla *Microcystis* i mogą żywić się materiałem uwalnianym z komórek sinic. W badaniach laboratoryjnych udało się pozyskać, z badanego zbiornika, bakterie o właściwościach algobójczych należące do znacząco różnych taksonów Firmicutes (*Exiguobacterium* spp.), α -Proteobacteria (*Kaistia*, *Rhizobium* i *Pseudohoeftlea* spp.) oraz γ -Proteobacteria (*Pseudomonas* i *Thermomonas*). Zaobserwowano, że wrażliwość sinic na wyizolowane szczepy algicydowe była zróżnicowana w zależności od rodzaju/gatunku cyjanobakterii, ich cech morfometrycznych oraz źródła ich występowania.

Badania finansowane z projektu pt. „Izolacja, identyfikacja i charakterystyka bakterii algicydowych jako potencjalnego czynnika kontrolującego występowanie toksycznych sinicowych zakwitów wód słodkich” ALGICYDY, NCN, 2019/33/B/

Różnorodność funkcjonalna zbiorowisk bezkręgowców bentosowych w ekosystemach jezior przybrzeżnych południowego Bałtyku

Mikołaj Matela, Krystian Obolewski

*Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Katedra Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: matela@ukw.edu.pl*

Niniejsze opracowanie opiera się na analizie cech biologicznych (BTA), która zapewnia powiązanie między rozmieszczeniem i cechami biologicznymi gatunków. W pracy badano różnice w strukturze i różnorodności funkcjonalnej fauny dennej pod względem siedmiu cech biologicznych (ruchliwość, siedlisko, typ żerowania, modyfikacja siedliska, forma ciała, wielkość ciała i aparat żerowania) w dziewięciu przybrzeżnych jeziorach bałtyckich, których zasolenie wahało się od 0,1 do 7,3 PSU. Analiza statystyczna różnic pomiędzy typami jezior na podstawie cech biologicznych dała wyniki podobne do tych uzyskanych w tradycyjnej analizie gatunkowej. Organizmy ruchliwe występowały częściej w jeziorach o wyższym zasoleniu, natomiast gatunki osiadłe i półosiadłe preferowały środowiska o niskim zasoleniu lub słodkowodne. Zauważalne były również różnice związane z typem odżywiania: rozdrabniacze i zdrapywacze były bardziej powszechne w jeziorach słonawych, a drapieżniki w słodkowodnych i przejściowych. Analiza cech biologicznych wykazała, że przybrzeżne jeziora bałtyckie zamieszkiwane są przez podobne gatunki fauny dennej, ale pewne cechy biologiczne występują z różną częstotliwością. Zidentyfikowaliśmy zatem cechy, które mogą wpływać na funkcjonowanie jezior przybrzeżnych o stosunkowo wąskim gradiencie zasolenia (0,1-7,3 PSU). Wydaje się, że potwierdza to możliwość wykorzystania metody BTA do poszukiwania kluczowych cech, które są pomocne w zrozumieniu funkcjonowania ekosystemów wodnych. Wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad zmianami w różnorodności funkcjonalnej jezior wzdłuż południowego wybrzeża Morza Bałtyckiego, szczególnie w kontekście zmian klimatu, ze względu na ich cechy (małe, płytkie, mniej odporne).

Wpływ ocieplania się klimatu na funkcjonowanie mikroorganizmalnej sieci troficznej w ekosystemach torfowiskowych: eksperyment typu *mesocosms*

Tomasz Mieczan, Michał Grześkiewicz, Monika Tarkowska-Kukuryk

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów
Adres e-mail Autora do korespondencji: tomasz.mieczan@up.lublin.pl

Sporządzane modele zmian klimatycznych przewidują możliwy wzrost temperatury powietrza w granicach od 2°C do nawet 8°C. Globalne ocieplenie będzie więc w istotny sposób wpływać na funkcjonowanie różnego typu ekosystemów hydrogeniczných. Wciąż jednak nie jest poznany wpływ wzrostu temperatury na funkcjonowanie mikroorganizmalnej sieci troficznej w niewielkich zbiornikach wodnych – torfiankach oraz dolinkach mszarnych związanych z ekosystemami torfowiskowymi. W badaniach eksperymentalnych typu *mesocosms* (kontrola, oraz warianty ze wzrostem temperatury o +2°C, +4°C i +8°C) określaliśmy reakcję bakterii, wiciowców, orzęsków oraz ameb skorupkowych na symulowane zmiany temperatury z uwzględnieniem zmienności sezonowej w strefie klimatu umiarkowanego. Symulowany wzrost ocieplania się klimatu powodował wzrost bogactwa gatunkowego orzęsków oraz wzrost liczebności bakterii, wiciowców i orzęsków. Następował natomiast spadek liczby gatunków i liczebności ameb skorupkowych czyli *top-predators* w obrębie pętli mikrobiologicznej w ekosystemach torfowiskowych. Jednocześnie symulowane ocieplenie się klimatu powodowało przebudowę struktury wielkości populacji mikroorganizmów w kierunku dominacji form małych, jak również przebudowę struktury troficznej pierwotniaków w kierunku dominacji taksonów bakteriożernych oraz nasilenie mechanizmów kontroli typu top-down przez orzęski. Wyniki badań wskazują, że ocieplenie się klimatu potęguje procesy eutrofizacji i wpływa na interakcje troficzne w obrębie pętli mikrobiologicznej.

Sezonowe i przestrzenne zróżnicowanie genetyczne populacji *Daphnia longispina* z astatycznych zbiorników miejskich Warszawy

Andrzej Mikulski, Marta Góraj

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: a.mikulski@uw.edu.pl

Populacje *Daphnia* w astatycznych zbiornikach miejskich Warszawy charakteryzują się ogromną dynamiką liczebności i okresowym zanikaniem latem. Każdy z okresów funkcjonowania populacji w toni wodnej różni się diametralnie od pozostałych warunkami środowiskowymi, a w każdym z takich okresów pojawiają się w populacji osobniki wytwarzające ephippia, specjalne struktury zawierające jaja spoczynkowe. Można zatem zakładać, że w banku jaj spoczynkowych *Daphnia* znajdują się genotypy dopasowane do różnych momentów sezonu, a w populacji dochodzi do silnej sukcesji sezonowej klonów – zmienia się struktura genetyczna populacji. Z drugiej strony pomiędzy zbiornikami istnieje prawdopodobnie znaczący przepływ genów spowodowany skutecznym przyczepianiem się ephippiów *Daphnia* do piór przemieszczających się po mieście ptaków wodnych i do siatek akwarystów karmiących zooplanktonem ryby akwariowe. Może to powodować genetyczną unifikację populacji zasiedlających położone w mieście stawy. Aby zweryfikować hipotezę o sezonowej zmienności struktury genetycznej populacji *Daphnia* w zbiornikach warszawskich i niewielkich różnicach genetycznych pomiędzy populacjami zamieszkującymi różne zbiorniki, przeprowadzono analizę zróżnicowania genetycznego w populacjach *Daphnia longispina* zasiedlających wybrane stawy w różnych momentach sezonu. Uzyskany wynik okazał się przeciwny do oczekiwanego. Populacje zasiedlające stawy różnią się istotnie genetycznie, co jest prawdopodobnie efektem nadreprezentacji lokalnych genotypów w banku jaj spoczynkowych w nich zdeponowanych. Struktura genetyczna poszczególnych populacji nie zmienia się w sezonie. Jednocześnie przez cały czas obserwowane jest bardzo duże zróżnicowanie klonalne. Powodem takiego stanu rzeczy może być z jednej strony ciągle zasilanie aktywnej części populacji nowymi genotypami z banku jaj spoczynkowych, uruchamianymi niezależnie od panujących warunków, z drugiej strony, może być to spowodowane ciągłymi zmianami kierunku działania doboru naturalnego – konsekwencją permanentnej zmienności warunków środowiskowych w czasie i w przestrzeni.

Zmiany w strukturze populacji larw Chironomidae w jeziorze Jamno po budowie wrót przeciwsztormowych

Natalia Mrozińska, Krystian Obolewski

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Wydział Nauk Biologicznych, Katedra Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: mrozinska.natalia@ukw.edu.pl

Południowe wybrzeże Bałtyku charakteryzują występowanie dużej liczby zbiorników o różnym stopniu hydrologicznego z nim powiązania, co determinuje ich unikatowość względem innych jezior. Spośród wszystkich jezior przymorskich Polski, Jamno wydaje się być mocno zagrożonym ekologicznie ekosystemem, w wyniku odcięcia dopływu wody morskiej poprzez budowę wrót przeciwsztormowych.

Celem pracy było określenie stanu ekologicznego jeziora poprzez analizę zmian w populacji larw Chironomidae w wyniku sztucznej izolacji intruzji w 2013 roku. Badania prowadzone były sezonowo w latach 2014-2020. Do poboru próbek bentosu wykorzystano chwytacz dna Ekmana o powierzchni chwytnej 225 cm². Z każdego stanowiska pozyskano próbki przez trzykrotny pobór osadów wraz z zasiedlającą je fauną. Zebrany materiał analizowano w laboratorium, wykorzystując klasyczną metodę identyfikacji larw Chironomidae.

Wyniki badań wskazują, że makrofauna jeziora Jamno jest bardzo uboga pod względem jakościowym, przy czym larwy Chironomiade stanowią stale dominującą grupę makrozoobentosu. Reprezentowane są głównie przez dwa gatunki: *Chironomus plumosus* oraz *Procladius* Skuse. Największe bogactwo gatunkowe makrozoobentosu stwierdzono w Jamnie Centralnym, a najmniejsze w Jamnie Osieckim, natomiast najwyższe zagęszczenie osobników było w Jamnie Małym, a najniższe Jamno Osieckie. Liczebność populacji badanych larw w trakcie wieloletnich badań ulegała zmniejszeniu, szczególnie silnie obserwowanym w dwóch pierwszych latach po uruchomieniu funkcjonowania wrót przeciwsztormowych. Można stwierdzić, że budowa bariery blokującej swobodną intruzję wód Bałtyku implikuje „stres środowiskowy” w jeziorze. Powoduje to negatywne skutki ekologiczne i społeczne możliwe do analizy w ramach usług ekosystemowych.

Mikroplastik w środowisku wodnym – czy zagrożenie jest realne?

Grzegorz Nałęcz-Jawecki, Justyna Chojnacka, Agata Drobniewska

*Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Badania Środowiska
Adres e-mail Autora do korespondencji: gnaiecz@wum.edu.pl*

Tworzywa sztuczne są największymi objętościowo odpadami antropogenicznymi. Roczna ich produkcja na świecie przekroczyła 250 mln ton. Degradacja tworzyw pod wpływem promieniowania UV i/lub fizycznego ścierania prowadzi do powstania mikroplastiku wtórnego. Zainteresowanie środowiska naukowego mikroplastikiem (MP) spowodowało w ostatnich latach gwałtowny „wysyp” badań prowadzonych w trzech kierunkach: 1) ilościowej i jakościowej oceny obecności mikrocząstek w środowisku (wodnym i glebowym) oraz w organizmach, 2) analizie bezpośredniego oddziaływania mikrocząstek na organizmy żywe, 3) analizie oddziaływań pośrednich, w których mikroplastiki są wektorami substancji toksycznych. W większości badań laboratoryjnych ujemne oddziaływania MP na organizmy żywe, zarówno oddziaływania bezpośrednie, jak i pośrednie obserwowane były w stężeniach MP wielokrotnie wyższych niż poziomy środowiskowe. Dodatkowo, najczęściej stosowano specjalnie wyselekcjonowane mikrocząstki np. o ściśle określonym kształcie i wielkości. Przy ocenie sorbcji ksenobiotyków na mikrocząstkach pomijany był wpływ abiotycznych i biotycznych zawiesin występujących w wodach powierzchniowych. W celu rzetelnej odpowiedzi na postawione w tytule pytanie niezbędne są badania długoterminowe, ekosystemowe, z użyciem środowiskowych poziomów mikroplastików, nie tylko „dziewiczych”, ale także starzonych, o nieregularnym kształcie i wielkości.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: UMO-2019/35/B/NZ8/01388

Zakwity sinic: intensywność, inwazyjne gatunki i ich rozprzestrzenianie oraz zmiany bioróżnorodności

Agnieszka Napiórkowska-Krzebietke

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie
Adres e-mail: a.napiorkowska-krzebietke@infish.com.pl

Wzrost żyzności wód, zmiany hydrologiczne i klimatyczne związane są z globalnym występowaniem zakwitów sinic, nazywanych jako „CyanoHABS”. W strefie umiarkowanej, szczególne znaczenie mają gatunki sinic, uznane za gatunki tworzące zakwity, produkujące toksyny, inwazyjne, a nawet tzw. „obce”. Celami badań były określenia (1) stopnia intensywności oraz struktury zakwitów, (2) występowania gatunków inwazyjnych i obcych, w tym głównie *Sphaerospermopsis aphanizomenoides* (Forti) Zapomelová, Jezberová, Hrouzek, Hisem, Reháková & Komárková, *Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Aguilera & al. i *Cuspidothrix issatschenkoi* (Usachev) P.Rajaniemi, Komárek, R. Willame, P. Hrouzek, K. Kastovská, L. Hoffmann & K. Sivonen oraz (3) zmian bioróżnorodności fitoplanktonu. Badania prowadzono w szczycie stagnacji letniej w latach 2018-2020. Łącznie zbadano ponad 100 polskich jezior. Biomasa ogólna fitoplanktonu wahała się od poniżej 1 do około 260 mg L⁻¹. Najwięcej jezior charakteryzowało się biomasa fitoplanktonu do 10 mg L⁻¹ (około 50% badanych jezior), następnie – z biomasa do 20 mg L⁻¹, natomiast najmniej jezior z biomasa powyżej 100 mg L⁻¹. Sinice występowały w fitoplanktonie każdego jeziora, a w większości z nich stanowiły ponad 50% biomasy ogólnej. W jeziorach, w których biomasa przekraczała 100 mg L⁻¹ a nawet 200 mg L⁻¹, sinice stanowiły 94-99%. Obecność *S. aphanizomenoides*, tworzącego biomasę maksymalnie do około 3 mg L⁻¹ stwierdzono w dwudziestu dziewięciu jeziorach. *R. raciborskii* (do 6 mg L⁻¹) stwierdzono w dwudziestu jeziorach. Natomiast najczęściej notowanym gatunkiem (tj. w około połowie badanych jezior) był *C. issatschenkoi* (do 4 mg L⁻¹). Chociaż obecnie są to tylko gatunki towarzyszące, jednak bardzo ważne ze względu na ich toksyczność oraz przyszłą rolę jako głównych „uciążliwych” gatunków sinic.

ZIPLAs – zooplanktonowy wskaźnik oceny stanu ekologicznego jezior stratyfikowanych

Agnieszka Ochocka

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, Zakład Ochrony Wód

Adres e-mail Autora do korespondencji: a.ochocka@ios.edu.pl

Zooplankton pełni istotną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych. Jest ważnym elementem pelagicznej sieci troficznej, jako główny konsument fitoplanktonu. Stanowi również bazę pokarmową ryb planktonożernych. Ma on istotne znaczenie w ocenie warunków troficznych, ponieważ szybko reaguje na zmiany zachodzące w środowisku. Eutrofizacja, będąca jedną z najistotniejszych presji działających na zooplankton, powoduje liczne zmiany w jego składzie gatunkowym, strukturze wielkościowej, liczebności i biomasy. Zooplanktonowe wskaźniki stopnia eutrofizacji są znane w literaturze od dawna, pomimo to zooplankton nie został uwzględniony w systemie oceny wód zgodnym z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej przyjętej w 2000. Z uwagi na swoją wrażliwość na skutki antropogenicznej eutrofizacji, stosunkową łatwość oznaczania oraz nie generujące dużych kosztów pobieranie próbek, zooplankton wydaje się być prostym i tanim narzędziem do oceny stanu ekologicznego w porównaniu z innymi metodami biologicznymi. Prezentacja przedstawia nową metodę oceny stanu ekologicznego jezior stratyfikowanych w oparciu o strukturę zespołu zooplanktonu – Zooplankton Index for Polish Stratified Lakes Assessment (ZIPLAs). Przedstawiony indeks składa się z pięciu składowych: udział gatunków wskaźnikowych dla wysokiej trofii w liczebności wszystkich gatunków wskaźnikowych (%), stosunek liczebność Calanoida do Cyclopoida, udział osobników *Keratella tecta* w liczebności *Keratella cochlearis* (%), wskaźnik Margalefa oraz liczebność całego zooplanktonu. Wszystkie wymienione wyżej wskaźniki silnie korelują z parametrami presji wyrażonej w postaci koncentracji fosforu ogólnego (TP), azotu ogólnego (TN) oraz widzialności krążka Secchiego (SD). Indeks ZIPLAS silnie koreluje (korelacja rang Spearmana) ze wszystkimi parametrami eutrofizacji – najsilniej z SD ($r = 0,86$), nieco słabiej z TP ($r = -0,74$) i TN ($r = 0,68$). Uzyskane wyniki pokazują, że indeks ZIPLAs może stanowić cenny wkład do systemu oceny zgodnego z RDW, wśród innych elementów biologicznych.

Przyszłość ptaków gniazdujących na wyspach rzecznych Środkowej Wisły w warunkach przeobrażania się reżimu hydrologicznego na skutek zmian klimatu

Joanna O'Keeffe^{1,3}, Dariusz Bukaciński², Monika Bukacińska², Mikołaj Piniewski³, Tomasz Okruszko³

¹Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza, Zakład Rybactwa Rzecznego, ul Główna 48, 05-500 Piaseczno Żabieniec

²Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Instytut Nauk Biologicznych, ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa

³Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Hydrologii, Meteorologii i Gospodarki Wodnej, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.okeeffe@infish.com.pl

Mewa siwa (*Larus canus*), rybitwa białoczelną (*Sternula albifrons*) i śmieszka (*Chroicocephalus ridibundus*) są zagrożone w Polsce utratą siedlisk lęgowych ze względu na zmiany reżimu hydrologicznego rzek oraz częstotliwości i czasu trwania wezbrań. Analiza przepływów dobowych generowanych z modelu Soil and Water Assessment Tool (SWAT) pozwoliła na uzyskanie wartości charakterystyk hydrologicznych wyrażonych jako Indicators of Hydrological Alteration (IHA) i znalezienie związku z zebranymi danymi na temat sukcesu lęgowego wybranych gatunków ptaków na wyspach i łachach Środkowej Wisły od 2004 do 2018 roku. Dla każdego gatunku ptaka wybrany zestaw skorygowanych IHA obliczono dla przyszłych scenariuszy (2021-2050 i 2071-2100). Projekcje zostały przygotowane na podstawie zestawu dziewięciu Regionalnych Modeli Klimatu EURO-CORDEX i zawierają dwa scenariusze zmian stężeń gazów cieplarnianych: RCP4.5 i RCP8.5. Przeprowadzono kwantyfikację katastrofalnych sezonów lęgowych w celu oceny liczba lat, które według projekcji będą posiadały nieodpowiednie warunki hydrologiczne do rozrodu wybranych gatunków ptaków w warunkach zmian klimatu. Najmniejszy sukces lęgowy odnotowała mewa siwa (w latach 2004-2018), ale wydaje się, że hydrologia nie jest głównym czynnikiem, który powoduje ten stan rzeczy. Projekcje wskazują, że ten gatunek będzie musiał się zmierzyć w odległej przyszłości z wzrostem liczby wezbrań z powodu zmiany klimatu. Przewiduje się, że na śmieszkę nie będzie znacząco oddziaływać wzrost odsetka katastrofalnych sezonów lęgowych. Projekcje wskazują, że zmiany klimatu będą miały negatywny wpływ na rybitwę białoczelną ze względu na wzrost częstotliwości wezbrań i w konsekwencji zwiększający się odsetek katastrofalnych sezonów lęgowych.

Spoleczna percepcja oczyszczalni hydrofitowych

Teresa Ozimek¹, Katarzyna Petersen², Joanna Pijanowska¹

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Warszawski, Wydział Filozofii i Socjologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.e.pijanowska@uw.edu.pl

Celem badań było uzyskanie informacji dotyczących społecznej percepcji zastosowania ekologicznych rozwiązań (oczyszczalni hydrofitowych) w ochronie wód przed zanieczyszczeniami. Badania przeprowadzono w województwie świętokrzyskim, w Nowej Słupi i Mniowie, w których działały oczyszczalnie hydrofitowe oraz w Bliżynie, gdzie oczyszczalni nie ma. Głównym narzędziem badawczym był wywiad kwestionariuszowy oraz krótkie wywiady swobodne. Badaniami objęto 5% pełnoletnich mieszkańców. Model kwestionariusza dotyczył wiedzy respondentów i ich opinii na temat skuteczności oczyszczalni hydrofitowych w ochronie wód. Mieszkańcy Mniowa (48%) i Nowej Słupi (26%) pozytywnie ocenili efekty działania oczyszczalni na poprawę stanu wód i niemal wszyscy stwierdzili, że wydatek na oczyszczalnię był opłacalny. Mieszkańcy Bliżyna ocenili pozytywnie wpływ oczyszczalni hydrofitowych na stan wód i opłacalność budowy oczyszczalni, jeśli taka powstałaby na ich terenie. W tej miejscowości największy też był odsetek osób przekonanych o istnieniu problemu zanieczyszczenia wód.

System Informatyczny JWoda GIOŚ jako źródło informacji o różnorodności biologicznej wód śródlądowych

Piotr Panek

*Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska
Adres e-mail Autora do korespondencji: p.panek@gios.gov.pl*

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 września 2015 r. w sprawie systemu informatycznego Inspekcji Ochrony Środowiska „Ekoinfonet”, zastąpionym przez analogiczne rozporządzenie w roku 2020, część danych pozyskiwanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska gromadzona jest w systemie informatycznym „Ekoinfonet”. Pod koniec 2018 r. w ramach Ekoinfonetu uruchomiono obecną wersję systemu informatycznego JWoda. Wersja ta pozwala na gromadzenie danych biologicznych z zakresu monitoringu jakości wód powierzchniowych, w ramach państwowego monitoringu środowiska. Wprowadzono również dane od początku drugiego cyklu planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, tj. od 2016 r. Obecnie w bazie znajduje się 164 508 rekordów z 2016, 152 341 z 2017, 100 501 z 2018, 127 240 z 2019 i 127 628 z 2020. Dostęp do bazy jest ograniczony dla uprawnionych pracowników Inspekcji Ochrony Środowiska, jednak można je pozyskać jako informację o środowisku. Dotychczas najczęściej korzystają z tego firmy wykonujące raporty oddziaływania na środowisko inwestycji budowlanych ingerujących w ekosystemy rzeczne. Zainteresowanie naukowców jest mniejsze, choć rośnie. Dane są wykorzystywane w krajowych i ogólnoeuropejskich projektach naukowych, dotychczas głównie przez naukowców z ośrodków w Polsce i Niemczech. Podstawowe ograniczenie bazy danych SI JWoda wynika z ograniczenia wprowadzonego przez ramową dyrektywę wodną – w monitoringu jakości wód wykorzystywane są jedynie dane o składzie i liczebnościach względnych fitoplanktonu, makrofitów, fitobentosu, makrozoobentosu i ryb. Różne grupy organizmów mają również różną dokładność taksonomiczną – w większości przypadków jest to poziom gatunku, ale dla bezkręgowców zwykle jest to poziom rodziny. Niemniej, obecnie baza ta staje się jednym z bogatszych źródeł informacji o różnorodności biologicznej wód powierzchniowych.

Ocena siedliska wokół barier za pomocą modelu siedliskowego MesoHABSIM

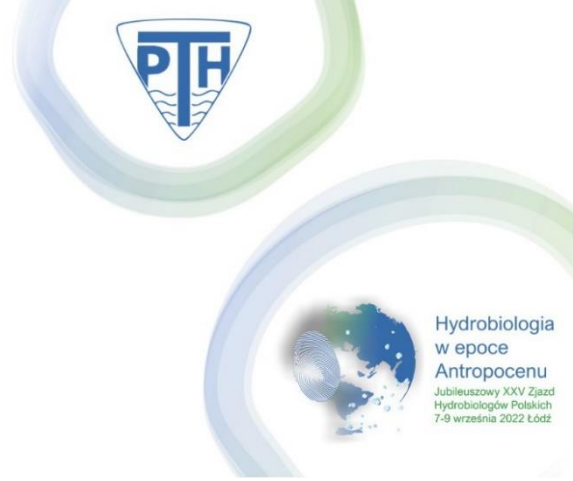
Piotr Parasiewicz

*Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa
Rzeczno w Żabieńcu*

Adres e-mail Autora do korespondencji: p.parasiewicz@infish.com.pl

Ponad milion zapór rozdziela europejskie rzeki, zmieniając siedliska rzecznych zespołów rybnych, a tym samym powodując znaczne szkody w bioróżnorodności rzek. Zmniejszenie tego śladu jest celem unijnej strategii ochrony bioróżnorodności 2030. Osiągnięcie tego celu wymaga wprowadzenia strategicznie zaplanowanych i efektywnych kosztowo działań renaturyzacyjnych, mających na celu odtworzenie siedlisk dla populacji ryb w rzekach o swobodnie płynących. Modele symulacyjne siedlisk są narzędziami planistycznymi pozwalającymi na symulację i ilościowe przewidywanie przyszłych skutków działań człowieka. Mogą być stosowane do identyfikacji skutecznych scenariuszy renaturyzacji, także z uwzględnieniem zmieniającego się w przyszłości klimatu. W artykule przedstawiono kilka studiów przypadku, w których model MesoHABSIM i Analiza Alternatyw Odtworzenia zostały zastosowane do zbadania opcji zarządzania. Ponadto, zademonstrowano podejście Ask-The-Fish do oceny i wyboru biologicznie efektywnych środków odtwarzania siedliska przy pomocy MesoHABSIM.

Praca ta została wykonana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach programu Horyzont 2020 w międzynarodowym projekcie badawczym Adaptive Management of Barriers in European Rivers (AMBER).



Analiza wpływu struktury roślinności zanurzonej i cech klimatu na fitoplankton ramienicowych i rdestnicowych jezior W i NE Polski

**Mariusz Pelechaty^{1,4}, Aleksandra Pelechata¹, Lech Kufel², Andrzej Pukacz³,
Małgorzata Strzałek², Elżbieta Biardzka², Michał Brzozowski¹, Lech Kaczmarek⁴**

¹*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Hydrobiologii*

²*Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Instytut Nauk Biologicznych*

³*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Collegium Polonicum*

⁴*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Stacja Ekologiczna w Jeziorach*

Adres e-mail Autora do korespondencji: marpel@amu.edu.pl;

aleksandra.pelechata@amu.edu.pl

Ramienice i rośliny naczyniowe skutecznie kontrolują liczebność i skład fitoplanktonu w jeziorach, ale różnią się mechanizmami interakcji makrofity-fitoplankton, które dodatkowo mogą być modyfikowane przez cechy klimatu. Stąd też, w przedstawionych badaniach porównano skład i biomasę zespołów fitoplanktonu w dwóch typach jezior: z roślinnością zdominowaną przez ramienice (jeziora ramienicowe) i rośliny naczyniowe (jeziora rdestnicowe). Ponadto, każdy rodzaj jezior badano w dwóch oddalonych od siebie (>500 km), zachodnim (cieplejszy) i północno-wschodnim (chłodniejszy), regionach Polski, pomiędzy którymi różnica temperatur odpowiada prognozowanej wartości globalnego ocieplenia w najbliższej przyszłości. Oprócz struktury roślinności i zbiorowisk fitoplanktonu oraz warunków klimatycznych analizowano także chemizm wód i użytkowanie zlewni. Łącznie zbadano 12 jezior, po trzy każdego typu w każdym regionie. Założono, iż różnice klimatyczne będą miały większy wpływ na strukturę zbiorowiska fitoplanktonu aniżeli różnice oczekiwane pomiędzy jeziorami ramieniowymi i rdestnicowymi. Wyniki badań wykazały jednak istotnie niższe wartości całkowitej biomasy fitoplanktonu oraz biomasy sinic i okrzemek w jeziorach ramienicowych niż w rdestnicowych, niezależnie od uwarunkowań klimatycznych. Bogactwo taksonomiczne fitoplanktonu było jednak wyższe w chłodniejszych jeziorach NE niż w cieplejszych jeziorach W Polski.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2016/23/B/NZ8/00635



Wpływ kwasu humusowego na wzrost i metabolizm drożdżaka *Rhodotorula mucilaginosa* izolowanego z wód rzecznych

Anna Pietryczuk, Adam Cudowski

Uniwersytet w Białymstoku, Katedra Ekologii Wód, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: annapiet@uwb.edu.pl

Celem badań było poznanie wpływu wielkocząsteczkowego związku organicznego – kwasu humusowego, na wzrost i metabolizm potencjalnie patogennego drożdżaka *Rhodotorula mucilaginosa* (AB916512.1). Wykazano, iż kwas humusowy w zakresie stężeń od 0,5 do 30 mg/L stymuluje wzrost biomasy drożdżaków w odniesieniu do hodowli kontrolnej. W komórkach *R. mucilaginosa* traktowanych egzogennym kwasem humusowym odnotowano również istotny statystycznie ($p < 0,001$) wzrost zawartości białek i monosacharydów w porównaniu z kontrolą oraz wzrost intensywności wydzielania tych metabolitów do pożywki. Wskazuje to na fakt, iż drożdżak ten może wykorzystywać, trudnodostępny dla innych mikroorganizmów, kwas humusowy, jako źródło węgla. Wykazano również, że najwyższe z zastosowanych stężeń (30 mg/L) kwasu humusowego może działać jako czynnik stresowy, gdyż powoduje nieznaczny spadek zawartości monosacharydów w komórkach drożdżaka oraz w znacznie mniejszym stopniu stymuluje wydzielanie białek i monosacharydów do pożywki hodowlanej. Ponadto pod wpływem kwasu humusowego o stężeniu 30 mg/L odnotowano istotny statystycznie ($p < 0,005$), w porównaniu z kontrolą, wzrost aktywności enzymów antyoksydacyjnych. Jednak ze względu na fakt, iż zastosowanie 30 mg/L kwasu humusowego nie powoduje spadku biomasy *R. mucilaginosa* wydaje się, iż stężenie to nie jest jeszcze grzybobójcze. Świadczy o tym także wzrost zawartości białek w komórkach grzyba, które mogą pełnić funkcję białek obronnych. Poznanie zależności zachodzących pomiędzy mykoplanktonem a kwasami humusowymi, stanowiącymi znaczną część materii organicznej znajdującej się w wodzie, wydaje się być szczególnie ważne, bowiem drożdżak ten będący potencjalnym patogenem może okazać się doskonałym indykatozem wskazującym na zanieczyszczenie wód aromatyczną materią organiczną.

Różnorodność biologiczna w krajobrazie kulturowym pojezierza – dydaktyka w antropocenie

**Barbara Pietrzak¹, Sylwia Kulczyk², Adam Petrussek³, Mirosław Ślusarczyk¹,
Marta Derek²**

¹*Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii,
Zakład Hydrobiologii*

²*Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Katedra Geografii
Turystyki i Rekreacji*

³*Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Ecology, Czech Republic
Adres e-mail Autora do korespondencji: b.pietrzak@uw.edu.pl*

Budowanie wiedzy naukowej o mechanizmach funkcjonowania przyrody powinno iść w parze z upowszechnianiem tej wiedzy i zastosowaniem jej dla przygotowania młodego pokolenia do życia w zmieniającym się świecie. Umieszczenie siebie pośród różnorodności biologicznej planety, odniesienie własnego funkcjonowania w świecie do otaczającej przyrody i zrozumienie wzajemnych oddziaływań – człowieka na przyrodę oraz uwarunkowania rzeczywistości społeczno-gospodarczej przez nią są ważnym elementem edukacji młodych ludzi. Ta edukacja odbywa się coraz częściej w środowisku międzynarodowym oraz wirtualnym, a promowane jest podejście skoncentrowane na uczniu, oparte na problemach oraz zaangażowanie studentów w cały proces badawczy. Prezentujemy tutaj wyniki oparte o powyższych założeniach międzynarodowego (Czechy, Francja, Polska) i międzydziedzinowego (ekologia, geografia społeczna) projektu edukacyjnego „ABC in Biodiversity” realizowanego w ramach działań Sojuszu 4EU+, partnerstwa sześciu europejskich uczelni badawczych. Projekt objął 1) kurs hybrydowy, na który złożyły się spotkania online studentów i prowadzących z trzech partnerskich uczelni w trzech krajach oraz monitoring wybranego elementu lokalnej bioróżnorodności z zastosowaniem metod partycypacyjnych i współtworzenia przestrzennych baz danych, oraz 2) dwa intensywne kursy terenowe realizowane jako projekty badawcze, w których studenci zgłębiali współczesne problemy śródziemnomorskich oraz mazurskich ekosystemów pod kierunkiem ekspertów różnych specjalności. Krytycznie przyglądamy się naszym doświadczeniom i wyciągamy wnioski dla przyszłych działań edukacyjnych.

Dynamika zmian zespołu zooplanktonu Jeziora Gołdap w latach 2017-2021

Katarzyna Pikula, Tomasz Heese, Michał Arciszewski, Katarzyna Lewicka-Rataj

Politechnika Koszalińska, Laboratorium Gospodarki Wodnej

Adres e-mail Autora do korespondencji: katarzyna.pikula@tu.koszalin.pl

Jezioro Gołdap to zbiornik o powierzchni 204,4 ha, położony w północno-wschodniej części Polski. Przez akwen ten przebiega granica, dzieląca jezioro na część polską i część należącą do Obwodu Kaliningradzkiego. Powierzchnia zbiornika należąca do Polski wynosi 149 ha. Pozostała część to tak zwane Czerwone Jezioro (ros. *Озеро Красное*), przynależne do Federacji Rosyjskiej. Postępująca degradacja zbiornika, przyczyniła się wprowadzenia działań zmierzających do ograniczenia tempa tego procesu. Przez kilka lat trwał proces porządkowania zlewni bezpośredniej, który pozwolił na zlikwidowanie większości zagrożeń, występujących po stronie sąsiadującego ze zbiornikiem od zachodu miasta Gołdapi. Zwieńczeniem prac naprawczych była zainicjowana w 2017 roku – aplikacja preparatu Phoslock® (glinki bentonitowej modyfikowanej lantanem). Aplikacja tego preparatu miała na celu wyłączenie z obiegu pewnego ładunku fosforu, przyczyniając się tym samym do ograniczenia występowania zakwitów fitoplanktonu. Cały proces aplikacji podlegał szczegółowej kontroli, zarówno przed-, w trakcie, jak i po jej zakończeniu. Jednym z elementów podlegających ocenie jakościowej i ilościowej był zespół zooplanktonu. Próbkę do badań pozyskiwane były z dwóch stanowisk, położonych w obrębie strefy, do której zaaplikowano preparat Phoslock®. Początkowo, terminy badań uzależnione były od przebiegu zabiegu aplikacji. W późniejszym okresie prowadzone były dwukrotnie w ciągu roku – w maju i sierpniu. W trakcie badań stwierdzono występowanie 68 taksonów, z których większość stanowili przedstawiciele Rotifera. Organizmy te dominowały w zbiorniku, nie tylko pod względem różnorodności, ale także liczebności. Największą liczebność zooplanktonu stwierdzono w 2019 r., biomasę zaś w 2020 r. W ramach uzupełnienia badań, dokonano oceny stanu trofii zbiornika z wykorzystaniem wskaźników planktonowych.

Translokacje zagrożonych gatunków roślin obszarów mokradłowych – przebieg procesu i ocena efektów

Magdalena Pogorzelec¹, Marzena Parzymies², Barbara Banach-Albińska³,
Agnieszka Szczurowska⁴, Michał Niedźwiecki¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Produkcji Ogrodniczej

³Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii
Eksperymentalnej

⁴Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin

Adres e-mail Autora do korespondencji: magdalena.pogorzelec@up.lublin.pl

Od 2017 roku na terenie Lubelszczyzny prowadzone są programy czynnej ochrony szczególnie zagrożonych gatunków flory obszarów mokradłowych, których celem jest zachowanie zasobów genowych populacji min. *Aldrovanda vesiculosa*, *Salix lapponum*, *S. myrtilloides*, oraz trzech gatunków z rodzaju *Drosera*. Jako drogę przeciwdziałania ekstynkcji tych taksonów wybrano kombinacje metod czynnej ochrony *in situ* i *ex situ*, jakimi są translokacje, które polegają na reintrodukcji lub zasilaniu istniejących populacji wybranych gatunków. Proces przywracania roślin na stanowiska naturalne przebiega w powtarzającym się schemacie, którego poszczególne etapy są modyfikowane w zależności od specyficznych wymagań taksonu. Metodą mikrorozmnażania, z materiału roślinnego pochodzącego z naturalnych populacji powstają nowe osobniki roślin, następnie przechodzą one okres aklimatyzacji w warunkach laboratoryjnych oraz terenowych po czym zostają wprowadzone do wcześniej wyselekcjonowanych siedlisk. W latach 2017-2022 na stanowiska naturalne wprowadzono ponad 4000 osobników wierzby lapońskiej, blisko 2000 osobników wierzby borówkolistej, oraz ponad 10000 osobników aldrowandy pęcherzykowatej. Wyniki monitoringu potwierdzają powodzenie reintrodukcji na poziomie 60-80% w zależności od gatunku oraz lokalizacji stanowisk zastępczych.

Akumulacja metali w *Hydrocharis morsus-ranae* i *Ceratophyllum demersum* – znaczenie w oczyszczaniu wód starorzeczy na terenach zurbanizowanych

Ludmiła Polechońska, Agnieszka Klink, Małgorzata Dambiec

*Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Ekologii, Biogeochemii
i Ochrony Środowiska*

Adres e-mail Autora do korespondencji: ludmila.polechonska@uwr.edu.pl

Makrohydrofity są bardzo istotnym elementem płytkich ekosystemów wodnych, a ich badania biogeochemiczne pozwalają na określenie biodostępności pierwiastków, ich biomagnifikacji w sieciach pokarmowych, wpływu na organizmy żywe, a także pozwalają ocenić przydatność roślin w bioindykacji i oczyszczaniu wód. Celem przeprowadzonych badań było poznanie zdolności do pobierania i magazynowania makro- (Ca, K, Mg) i mikroelementów (Cu, Fe, Mn, Ni, Zn) przez *Ceratophyllum demersum* i *Hydrocharis morsus-ranae* oraz ocena ich przydatności w oczyszczaniu małych zbiorników wodnych. Stanowiska badawcze wyznaczono w 25 starorzeczach w okolicach Wrocławia. We wszystkich stanowiskach pobrano próbki wody i roślin, w których oznaczono zawartości metali metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS). Ponadto określono suchą masę badanych roślin zebranych z powierzchni 1 m² oraz masę pierwiastków zmagazynowanych w ich tkankach, które mogą być usuwane ze zbiornika przy zbiorze roślin (standing stock). Zawartości wszystkich badanych metali były istotnie statystycznie zróżnicowane pomiędzy *C. demersum* oraz korzeniami i liśćmi *H. morsus-ranae* (ANOVA Kruskala-Wallis, $p < 0,05$). W tkankach *C. demersum* zanotowano najwyższe zawartości Ni, Mn i Zn, w korzeniach *H. morsus-ranae* – Ca, Cu, Fe i K, a w jego liściach – Mg. Wysokie wartości współczynników bioakumulacji Cu, Fe, K, Mn, Ni oraz Zn wskazują na wysokie zdolności obu badanych gatunków do bioakumulacji tych metali. Masa makroelementów zmagazynowana w ich tkankach była stosunkowo niewielka, natomiast mikroelementów była porównywalna lub wyższa niż w gatunkach powszechnie wykorzystywanych w fitoremediacji.

Jakość podłoża jako czynnik kształtujący potencjalną konkurencję pomiędzy rodzimymi i inwazyjnymi małżami Unionidae w Europie

Małgorzata Poznańska-Kakareko¹, Kamil Wiśniewski¹, Daniel Szarmach¹,
Anna Witkowska¹, Tomasz Kakareko², Łukasz Jermacz², Jarosław Kobak¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Ekologii i Biogeografii

Adres e-mail Autora do korespondencji: mpoznan@umk.pl

Małże słodkowodne są uważane za zagrożone w skali globalnej, w tym także w Europie i w Polsce. Jednym z zagrożeń dla tych organizmów są inwazje biologiczne. Zbadaliśmy eksperymentalnie pokrywanie się preferencji siedliskowych i różnice behawioralne między inwazyjnym gatunkiem małża (*Sinanodonta woodiana*) i gatunkami rodzimymi (*Unio pictorum*, *U. tumidus*, *Anodonta anatina*, *A. cygnea*), w celu określenia możliwości ich współwystępowania i potencjalnej konkurencji między nimi. Ponadto, zbadaliśmy różnice między populacją *S. woodiana* ze sztucznie podgrzanych wód, w których gatunek ten wyłącznie występował na początku obecności w Polsce (przez ok. 20 lat), a populacją z wód o naturalnej dla Polski termice, z frontu inwazji. Przeprowadziliśmy testy wyboru na podłożach: muł, piasek (frakcje między 0,33-2 mm średnicy) i żwir (frakcje 5-30 mm) oraz analizowaliśmy poruszanie się i zagrzebywanie się małży na preferowanym i niepreferowanym podłożu. Wszystkie gatunki preferowały materiały drobnoziarniste i łatwiej się w nich zagrzebywały. Najszerszy zakres preferencji miały obie populacje *S. woodiana*, podczas gdy *A. cygnea* była najbardziej selektywna. Preferencje *S. woodiana* pokrywały się z preferencjami gatunków rodzimych. *Sinanodonta woodiana*, zwłaszcza z wód podgrzanych, wykazywała słabą lokomocję (w porównaniu z najaktywniejszą *A. cygnea*) i słabe zagrzebywanie się (w porównaniu z *Unio* spp. i *A. anatina*). Nasze wyniki sugerują, że rodzime małże mogą być zagrożone przez *S. woodiana* ze względu na pokrywające się preferencje siedliskowe i plastyczność gatunku inwazyjnego, potencjalnie utrudniające separację siedlisk. Jednak mobilne małże rodzime mogą migrować unikając konkurencji.

Różnorodność makrofitów w ekstremalnych warunkach siedliskowych jezior powyroboiskowych Łuku Mużakowa (Polska Zachodnia)

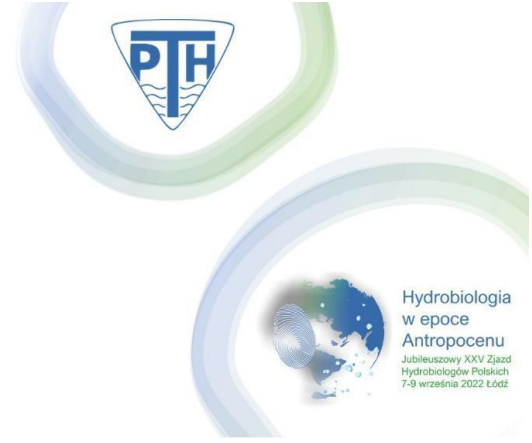
Andrzej Pukacz¹, Małgorzata Oszkinis-Golon²

¹*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Collegium Polonicum*

²*Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Nauk Biologicznych*

Adres e-mail Autora do korespondencji: pukacz@amu.edu.pl, gosiaoszkini@wp.pl

W sezonie wegetacyjnym 2016-2017 zbadano 30 jezior powyroboiskowych, zlokalizowanych we wschodniej części Łuku Mużakowa (zachodnia Polska). Celem badań było określenie głównych czynników wpływających na różnorodność flory makrofitowej i roślinności rosnącej w bardzo ekstremalnych i zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Dlatego, w każdym jeziorze określono liczbę gatunków i zbiorowisk makrofitów oraz scharakteryzowano wodę za pomocą 26 parametrów fizyczno-chemicznych i chlorofilu *a*. Dodatkowo, określono genezę, wiek, powierzchnię i maksymalną głębokość jezior. Wyniki badań wykazały duże zróżnicowanie warunków siedliskowych. Na podstawie fizyczno-chemicznych właściwości wody wyróżniono cztery różne skupiska jezior. Głównymi czynnikami odpowiedzialnymi za zróżnicowanie jezior były pH, mineralizacja wody oraz w mniejszym stopniu, stężenie biogenów i przezroczystość wody. Zróżnicowanie fizyczno-chemiczne znalazło odzwierciedlenie w istotnych różnicach liczby gatunków, liczby zbiorowisk, maksymalnego zasięgu roślinności i zawartości chlorofilu *a* w poszczególnych jeziorach. Analizy korelacyjne potwierdziły również istotne zależności między warunkami siedliskowymi a różnorodnością flory makrofitowej w jeziorach. Niektóre gatunki makrofitów występowały w bardzo skrajnych środowiskach, o których nie pisano wcześniej w literaturze. Nasze wyniki wykazały, że oprócz naturalnych procesów wpływających na różnorodność jezior, ważnym czynnikiem jest także negatywny wpływ antropopresji (neutralizacja i nawożenie wody), która prowadzi do degradacji ich unikalnego charakteru.



Wpływ obecności ryb planktonożernych na tempo sedymentacji mikrocząstek plastiku

Szymon Pukos, Ewa Babkiewicz, Kamil Dąbrowski, Marcin Żebrowski, Piotr Maszczyk

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: s.pukos@student.uw.edu.pl*

Zanieczyszczenie mikrocząstkami plastiku (MP) jest obecnie jednym z najintensywniej badanych zagadnień z zakresu ekologii. Większość badań koncentruje się na rozmieszczeniu i zagęszczeniu MP w środowisku oraz na tym, jak wpływają one na organizmy. Niewiele badań dotyczy zależności odwrotnej – jak organizmy żywe wpływają na cechy jakościowe i ilościowe MP. Literatura dostarcza nielicznych prac świadczących za wpływem organizmów na sedymentację MP. Zgodnie z naszym stanem wiedzy nie ma takich badań dla ryb, pełniących kluczową rolę w funkcjonowaniu większości ekosystemów wodnych. Założyliśmy, że obecność ryb zwiększa tempo sedymentacji MP w wyniku zarówno transportu pasywnego, polegającego na zwiększeniu tempa sedymentacji MP obciążonych materią organiczną pochodzenia rybiego (np. w wyniku związania ich w fekaliach), jak również transportu aktywnego, polegającego na pionowych migracjach ryb i deponowaniu mikrocząstek uwięzionych w fekaliach w głębszych warstwach wody. Hipotezę tę przetestowaliśmy w ośmiu 5-dniowych eksperymentach w dwóch bliźniaczych kolumnach ($h = 170$, $\varnothing = 45$ cm), odwzorowujących warunki abiotyczne charakterystyczne dla okresu letniej stratyfikacji jeziornej i zawierających tę samą liczbę dwóch frakcji mikrocząstek polistyrenu (o średnicy 25 i 250 μm). W każdym eksperymencie w jednej z kolumn była kontrola (bez ryb); w drugiej kolumnie był wariant z 4 rybami (młodocianymi wzdregami – *Scardinius erythrophthalmus*). Na podstawie prób zebranych z eksperymentów, szacowaliśmy liczbę obydwu frakcji MP zawieszonych w wodzie i zdeponowanych w pułapkach sedymentacyjnych. Obecność ryb wpłynęła na tempo sedymentacji obu frakcji MP. Nasze wyniki sugerują istotną rolę ryb w procesie samooczyszczania jezior z MP.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2018/31/N/NZ8/03269

Preferencje mikrosiedliskowe larw minoga ukraińskiego (*Eudontomyzon mariae*) i minoga strumieniowego (*Lampetra planeri*)

Kacper Pyrzanowski, Lidia Marszał, Grzegorz Zięba, Mirosław Przybylski

Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii
Kręgowców,

Adres e-mail Autora do korespondencji: miroslaw.przybylski@biol.uni.lodz.pl

Niepasżytnicze gatunki minogów odznaczają się bardzo zbliżoną morfologią oraz sposobem życia m.in. zakopywaniem się w miękkim podłożu oraz identycznym sposobem odżywiania (filtracja zawiesiny – głównie glony i detrytus). Dostępne dane o rozmieszczeniu obu gatunków wskazują na ekspansję minoga ukraińskiego oraz ustępowanie minoga strumieniowego, a obszarem ich współwystępowania są cieki dorzecza środkowej Pilicy. Analizę preferencji mikrosiedliskowych przeprowadzono w rzece Gać – lewostronnym dopływie Pilicy w m. Spała. Larwy minogów odławiano w stałych punktach transektu typu ‘zyg-zak’ tj. lewy brzeg, środek koryta, prawy brzeg. W każdym punkcie elektropułowy prowadzono aż do momentu wyłowienia wszystkich osobników (maks. 13 min.) oraz pobierano próbki dna w celu ustalenia struktury podłoża. Profil siedliskowy strumienia ustalono na podstawie analizy składowych głównych (PCA). Pierwsza składowa (PC1) wyjaśniała 59,7% zmienności podłoża i porządkowała dane od malejącego udziału kamieni i żwiru do rosnącego udziału drobnego i bardzo drobnego piasku. PC2 (23,5%) porządkowała dane wzdłuż osi malejącego udziału grubego piasku. Rozmieszczenie larw minoga ukraińskiego zależało tylko od gradientu środowiska reprezentowanego przez PC1 (regresja logistyczna, $\chi^2 = 15,539$; $df = 5$, $p = 0,008$). W przypadku rozmieszczenia minoga strumieniowego nie stwierdzono takich zależności ($\chi^2 = 6,295$; $df = 5$, $p = 0,279$). Liczebność larw obu minogów była zależna od wartości PC1 (GLM; rozkład Poissona, funkcja wiążąca logarytmiczna) z maksimum liczebności *E. mariae*: $n = 9$, $PC1 = -1,59 \pm 0,39$ oraz *L. planeri*: $n = 3,8$, $PC1 = -0,57 \pm 0,14$. Powyższe wyniki sugerują, że w rzece Gać *L. planeri* zajmuje mikrosiedliska suboptymalne a liczebności jego larw są dwukrotnie mniejsze niż *E. mariae*. Tak więc w badanej rzece następuje wypieranie minoga strumieniowego przez konkurencyjnie silniejszego minoga ukraińskiego.

Porównanie reakcji makrofitów zanurzonych na koagulanty żelazowe w warunkach podwyższonej temperatury

Joanna Rosińska^{1,2}, María A. Rodrigo²

¹Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Zakład Medycyny Środowiskowej

²University of Valencia, Cavanilles Institute for Biodiversity and Evolutionary Biology, Integrative Ecology Group, Spain

Adres e-mail Autora do korespondencji: rosinska.asia@gmail.com

Postępująca eutrofizacja zintensyfikowana przez globalne ocieplenie powoduje, że stosowanie zabiegów rekultywacyjnych w jeziorach jest coraz częstsze. Uważa się, że aplikowane metody są bezpieczne dla ekosystemów wodnych i organizmów w nich żyjących. Jednak ciągle niewiele wiadomo jaki jest wpływ koagulantów żelazowych na obecne w zbiornikach eutroficznych rośliny podwodne, szczególnie w sytuacji podwyższonych temperatur. W celu określenia reakcji dwóch gatunków makrofitów – *Ceratophyllum demersum* L. i *Myriophyllum spicatum* L. przeprowadzono eksperymenty laboratoryjne z użyciem dwóch koagulantów żelazowych ($(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3)$ i FeCl_3). Zastosowano cztery dawki (kontrola: 0,0 mg Fe L⁻¹; niska: 0,2 mg Fe L⁻¹, średnia: 4,3 mg Fe L⁻¹, wysoka: 10,7 mg Fe L⁻¹, $n_{\text{total}} = 84$) w niższej (22°C) i podwyższonej (26°C) temperaturze wody, bogatej w nutrieny (0,2 mg P L⁻¹, 5,0 mg N L⁻¹). Zbadano biomasę roślin, długość całkowitą, liczbę odgałęzień, względną szybkość wzrostu (RGR), zawartość chlorofilu *a* i *b* oraz karotenoidów. Wstępne wyniki wskazują iż *C. demersum* lepiej sobie radzi z koagulantami żelaza w warunkach podwyższonej temperatury i wysokiej trofii niż *M. spicatum*.

Badania finansowane przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej, program Bekker NAWA BPN/BEK/2021/1/00079/DEC/1 uzyskanego przez Joannę Rosińską (edycja 2021).

Antropogeniczne zagrożenia dla wyspiarskiej fauny mikroskorupiaków (Copepoda i Cladocera) – przypadek Madery

Łukasz Sługocki¹, Maria Hołyńska², Ricardo Araújo³, Juan Silva³, Alan Nóbrega³

¹*Uniwersytet Szczeciński, Katedra Hydrobiologii*

²*Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie*

³*Muzeum Historii Naturalnej, Funchal, Madera, Portugalia*

Adres e-mail Autora do korespondencji: lukasz.slugocki@usz.edu.pl

Przekształcenia antropogeniczne zlewni i modyfikacje hydrologiczne często prowadzą do utraty bioróżnorodności i proliferacji inwazyjnych gatunków obcych. Zjawisko to jest stosunkowo dobrze rozpoznane u kręgowców i makrobezkręgowców, natomiast zależność ta jest słabiej zbadana w przypadku mikrobezkręgowców. Nasza praca dotyczy przeglądu słodkowodnej fauny widłonogów i wioślarek Madery oraz próby wskazania czynników determinujących rozmieszczenie mikrobezkręgowców na wyspie. We wszystkich badanych zbiornikach słodkowodnych zidentyfikowano łącznie 20 gatunków należących do 6 rodzin (16 gatunków nowych na wyspie). Podobieństwo fauny wykazanej w naszych badaniach i znanej wcześniej na wyspie jest bardzo niskie (< 0.2 współczynnika Jaccarda). Krzywe akumulacji gatunków wskazują na istnienie gatunków, które nie zostały jeszcze wykryte na wyspie. Wzorce rozmieszczenia mikroskorupiaków w odniesieniu do zmiennych siedliskowych określono za pomocą kanonicznej analizy korespondencji (CCA). CCA ujawniło silny wpływ użytkowania gruntów na faunę mikroskorupiaków. Silna antropopresja może wzmocnić ustępowanie cennych siedlisk i zintensyfikować wymianę gatunków. W związku z tym dalsze zwiększanie sztucznego pokrycia terenu i zmniejszanie powierzchni lasów może prowadzić do dominacji gatunków obcych.

Czy nierodzone sandacze *Sander lucioperca* wykorzystują tolerancję na zasolenie w trakcie sezonowych i dobowych wędrówek w ujściu Tamizy?

**Saulius Stakėnas^{1,2†}, Grzegorz Zięba³, Lorenzo Vilizzi³, Keith J. Wesley⁴,
Gordon H. Copp^{1,3,5,6}**

¹*Salmon & Freshwater Team, Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science, Lowestoft, Suffolk, United Kingdom*

²*Institute of Ecology of Vilnius University, Department of Freshwater Ecology, Vilnius, Lithuania*

³*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców*

⁴*Bedwell Fisheries Services & Fish Farms, Welham Green, Hertfordshire, United Kingdom*

⁵*Bournemouth University, Faculty of Science and Technology, Department of Life and Environmental Sciences, Poole, Dorset, United Kingdom*

⁶*Environmental & Life Sciences Graduate Programme, Trent University, Peterborough, Ontario, Canada*

Adres e-mail Autora do korespondencji: grzegorz.zieba@biol.uni.lodz.pl

Pochodzący z kontynentalnej Europy sandacz znany jest z tolerancji na podwyższony poziom zasolenia (np. do 30 ppt), ale nie wiadomo, czy wykorzystuje tę zdolność podczas migracji, w szczególności, gdy jest wprowadzany poza rodzimym zasięgiem, np. w Anglii. Z wykorzystaniem telemetrii akustycznej zbadano wzorce dyspersji (zasięg występowania, dystans wędrówki, tempo przemieszczania się) ryb w dolnym biegu rzeki i górnym ujściu Tamizy. Wykazano, że sandacz jest w stanie przemieszczać się na stosunkowo duże odległości w krótkim czasie (do 6 km na godzinę) oraz że wzorce przemieszczania się ryb wydają się być związane raczej z porą roku i porą dnia (np. w pogoni za zdobyczą) niż z pływami (tj. zmianami zasolenia otoczenia). Nie odnotowano przemieszczania się oznakowanych ryb do bardziej zasolonych wód w dolnym biegu estuarium Tamizy. Analiza stosunku wapnia do strontu w otolitach oznakowanych i nieoznakowanych sandaczy z Tamizy potwierdziła obserwacje terenowe, że sandacze nie wpływają do obszarów o podwyższonym zasoleniu. Wyniki wskazują, że ryzyko naturalnego rozprzestrzeniania się nierodzimego sandacza raczej nie obejmuje rozszerzania zasięgu między dorzecziami poprzez "słone mosty".

Drony, a ocena ichtiologiczna rzek

Katarzyna Suska

*Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie
Adres e-mail Autora do korespondencji: k.suska@infish.com.pl*

Opracowanie zastosowania bezzałogowych statków powietrznych do celów kartowania siedlisk ichtiofauny zarówno w dużej rzece nizinnej jak i w małych rzekach to innowacyjna metoda szybkiego zbioru danych. Istnieje możliwość używania dronów w każdych warunkach hydrologicznych, nawet kiedy badania łądzią mogą być zbyt niebezpieczne do wykonania. Dodatkowo wskazano na dostarczanie przez UAV wysokorozdzielczych zdjęć w warunkach ściśle określonego przepływu, których pozyskanie nie jest możliwe na podstawie dostępnych materiałów kartograficznych. W warunkach trzech różnych stanów wody pozyskiwane są dane teledetekcyjne w drodze nalogów bezzałogowymi statkami powietrznymi. W badaniach na dużych rzekach, równolegle mierzone są głębokości i prędkości przepływającej wody. Z zebranych zdjęć budowane są ortofotomozaiki, na które nakładane są dane hydrauliczne w celu wyznaczenia kształtu i powierzchni jednostek hydromorfologicznych. Efekt to mapy siedlisk ichtiofauny w warunkach różnych stanów wody. W przypadku badań na małych rzekach, na uzyskanych podkładach mapowych z nalogów dronowych, dokonywane jest terenowe mapowanie siedlisk z jednoczesnymi pomiarami hydraulicznymi oraz klasyfikacją substratu. Pozyskane i przetworzone dane mogą być implementowane w metodzie modelowania mezohabitatów MesoHABSIM. Udowodniono istotność wykorzystywania ortofotomozaik przedstawiających rzeki w warunkach ściśle określonego przepływu w celu osiągnięcia wysokiej dokładności kartowania warunków siedliskowych oraz ograniczenia błędów analiz użyteczności siedlisk przez ichtiofaunę. Potwierdzono wyższość stosowania bezzałogowych statków powietrznych nad innymi metodami gromadzenia danych na temat siedlisk rzecznych oraz pomiarów hydraulicznych z wykorzystaniem metody ADCP w dużych rzekach, z nieklarowną wodą.

Informacja chemiczna o stresie drapieżnika modyfikuje adaptacyjną odpowiedź ofiary

Monika Sysiak, Matylda Kubiak, Andrzej Mikulski

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW,
Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: ma.sysiak@student.uw.edu.pl

Chemiczna komunikacja jest kluczowym mechanizmem pozwalającym ofiarom dostosować siłę obrony przeciw drapieżnikowi do siły rzeczywistego zagrożenia, a w konsekwencji pozostać względnie bezpiecznym bez ponoszenia zbędnych kosztów. Ofiary potrafią identyfikować sygnały chemiczne pochodzące od drapieżnika – kairomony i szacować siłę ryzyka w oparciu o ich stężenie. Oprócz zagęszczenia drapieżników w środowisku na zagrożenie wpływa intensywność i skuteczność ich polowania, która może się zmieniać w zależności od kontekstu środowiskowego. Identyfikacja przez ofiary czynników determinujących spadek efektywności żerowania drapieżnika powinna zwiększać ich dostosowanie w kontekście ewolucyjnych kompromisów wynikających z wysokich kosztów strategii anty-drapieżniczych. Jednym z takich czynników, może być strach drapieżnika spowodowany zagrożeniem ze strony drapieżników wyższego rzędu. Testowano dwupoziomowy układ, w którym w pierwszym etapie sprawdzano reakcje behawioralną i fizjologiczną drapieżnika z populacji znanej z powszechnego kanibalizmu – larwy ważki *Ischnura elegans* na duże (5 os./l) i małe stężenie (2 os./l) kairomonu zagrażających jej osobników z tej samej populacji. Następnie sprawdzono fizjologiczną reakcję *Daphnia magna*, czyli potencjalnych ofiar larw ważek, na takie same stężenia kairomonów *I. elegans*. Dodatkowo przetestowano reakcję *D. magna* na niższe stężenie kairomonu larw ważek wzbogacone o ich sygnał alarmowy lub tzw. *disturbance cue* larw *I. elegans*. Spodziewano się, że większą reakcję *Daphnia* wywoła sygnał chemiczny wywołujący mniejsze upośledzenie polowania larwy ważki. Uzyskane wyniki potwierdzają silniejsze ograniczenie intensywności polowania przez larwy ważek eksponowanych na wyższe stężenie kairomonu osobników z tej samej populacji. Potwierdzają również, że reakcja *Daphnia* na wysokie stężenie kairomonów larw *I. elegans* oraz sygnałów chemicznych świadczących o stresie drapieżnika jest mniej intensywna niż reakcja na niższe stężenie tych kairomonów.

Wpływ inwazyjnych małży z rodzaju *Corbicula* na preferencje siedliskowe i behavior rodzimych małży Unionidae

Daniel Szarmach, Katarzyna Lichočka, Małgorzata Poznańska-Kakareko

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: szarmach.daniel@doktorant.umk.pl

Inwazyjne małże z rodzaju *Corbicula* rozprzestrzeniły się w ostatnim czasie w Europie. Małże te osiągają wysokie zagęszczenia, w Polsce nawet do 7 000 ind. m⁻² i są powszechnie określane jako „ecosystem engineers” ze względu na pozostawianie ogromnych ilości pustych muszli, które modyfikują siedliska denne. Taka fizyczna modyfikacja jakości podłoża dla rodzimych małży z rodziny Unionidae, zagrzebujących się w dnie, może stanowić kolejne poważne zagrożenie, prowadzące do ograniczenia ich liczebności. Dlatego celem niniejszej pracy było (1) określenie wpływu zanieczyszczenia podłoża piaszczystego żywymi osobnikami *Corbicula* i ich muszlami na preferencje siedliskowe dwóch rodzimych gatunków małży *Anodonta anatina* i *Unio tumidus*, oraz (2) określenie potencjalnych zmian behawioralnych Unionidae introdukowanych na te zanieczyszczone małżami i ich muszlami podłoża. Małże pozyskano z Wisły, Odry i z Zalewu Koronowskiego. Eksperymenty prowadzono przez 24 h w akwariach eksperymentalnych: (1) podzielonych na dwie równe części, zawierające różne podłoża (podłoże piaszczyste vs. zanieczyszczone), oraz (2) wypełnionych jednym rodzajem podłoża preferowanego bądź unikanego (określenie behavioru, nagrywane kamerami CCTV). Małże Unionidae unikają podłoża zanieczyszczonego przez żywe *Corbicula* przy minimalnym zagęszczeniu 1 400 ind. m⁻² i ich muszli przy minimalnym zagęszczeniu 1 400 ind. m⁻² i 2 100 ind. m⁻² odpowiednio dla *U. tumidus* i *A. anatina*. Dodatkowo małże Unionidae zagrzebują się na mniejsze głębokości oraz wykazują większą aktywność horyzontalną w unikanych podłożach w porównaniu z podłożem niezanieczyszczone. Obecność małży *Corbicula* może być dodatkowym czynnikiem ograniczającym występowanie rodzimych małży Unionidae poprzez ograniczanie dostępnych dla nich siedlisk.

Zasolenie solą drogową – całoroczne zagrożenie dla ekosystemów wodnych

Sebastian Szklarek¹, Aleksandra Górecka², Adrianna Wojtal-Frankiewicz³

¹Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk

²Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

³Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej

Adres e-mail Autora do korespondencji: s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl

Sól drogową (głównie NaCl) jest powszechnie stosowana w okresie zimowym w celu zapewnienia bezpieczeństwa na drogach i chodnikach; jednak nasilająca się korozja i niszczenie obuwia lub roślin przydrożnych nie są jedynymi negatywnymi konsekwencjami stosowania soli drogowej. Ekosystemy słodkowodne są zwykle zapomniane przez społeczeństwo odbiorców zanieczyszczeń. Najnowsze badania pokazują, że długotrwałe stosowanie NaCl ma negatywny wpływ na środowisko glebowe i wodne. W wystąpieniu przedstawimy przegląd dotychczasowych badań opisując je poprzez podejście ekohydrologiczne:

- Monitoring zagrożeń – identyfikacja źródeł i poziomu zanieczyszczenia solą drogową, a także ścieżki migracji jonów chlorkowych w środowisku gleby i wody.
- Analiza przyczynowo skutkowa – ocena wpływu soli drogowej i chlorków w nich zawartych na procesy abiotyczne i biotyczne w zlewni i ekosystemach słodkowodnych.
- Rozwój i optymalizacja metod – przegląd możliwych alternatyw dla NaCl.
- Rozwiązanie systemowe – podsumowanie dotychczasowej wiedzy i możliwe kierunki dalszych badań.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2018/28/C/NZ8/00235 w ramach konkursu SONATINA2 pt. „Wpływ zimowego zanieczyszczenia solą drogową na sukces wylęgu zooplanktonu z jaj przetrwalnikowych”

Monitoring ichtiofauny rzecznej w latach 2019-2021

Jacek Szlakowski

*Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu
Adres e-mail Autora do korespondencji: j.szlakowski@infish.com.pl*

Badania monitoringowe ichtiofauny rzecznej przeprowadzono w ramach projektu „Monitoring ichtiofauny rzecznej w latach 2019-2021 na potrzeby oceny stanu lub potencjału ekologicznego jednolitych wód powierzchniowych”, realizowanego na podstawie umowy nr 20/2019, z dnia 8 lipca 2019 r. pomiędzy Skarbem Państwa – Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska a Instytutem Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie. Połowy prowadzono za pomocą agregatów prądotwórczych, dwiema podstawowymi metodami: brodzenia oraz połowów z łodzi, zgodnie z metodyką badań ichtiofauny w rzekach. Złowione ryby sortowano na gatunki, liczono i ważono, po czym wypuszczano do wody w miejscu połowu, z wyłączeniem gatunków obcych ujętych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. Wyniki odłowów, wraz z charakterystyką stanowiska połowu oraz warunków abiotycznych danej jednolitej części wód powierzchniowych (jcwp) wprowadzono do aplikacji EFI+IBI_PL. Połowy przeprowadzono na 2123 stanowiskach, z tego na 136 stanowiskach nie odnotowano występowania ryb. Z powodu braku wody połowów nie przeprowadzono na 98 stanowiskach. Złowiono ponad 363 tysięcy minogów i ryb o łącznej masie 7807 kg, należących do 62 gatunków. Najliczniej notowanymi gatunkami były: płoć, kiełb, strzebla potokowa i różanka. Stwierdzono obecność 20 gatunków objętych ochroną na podstawie prawa krajowego oraz Dyrektywy Siedliskowej. Spośród nich najliczniej reprezentowane były: różanka, śliz i piekielnica. W połowach odnotowano występowanie 14 gatunków obcych, z wyraźną dominacją czebaczka amurskiego, karasia srebrzystego, babek: łysej i szczupłej oraz trawianki. Ocenę stanu lub potencjału ekologicznego wykonano dla 1724 monitorowanych jednolitych części wód. Bardzo dobry stan ekologiczny uzyskało jedynie 2 % jcwp, dobry prawie 22%, umiarkowany 30% natomiast słaby i zły stan ekologiczny odpowiednio 26 % i 20% jcwp. Bardzo dobry i dobry potencjał ekologiczny uzyskało odpowiednio 3% i 20% jcwp, umiarkowany – 29%, słaby – 30% a zły potencjał ekologiczny – 18%.

Wpływ struktury zlewni na stan troficzny jezior

Monika Szymańska-Walkiewicz, Krystian Obolewski

Uniwersytet Kazimierz Wielkiego w Bydgoszczy, Wydział Nauk Biologicznych, Katedra Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: szymanska.monika@ukw.edu.pl

Żyjemy w czasach, gdy negatywny wpływ aktywności człowieka na funkcjonowanie procesów naturalnych występuje w skali globalnej. Wiele problemów związanych z zanieczyszczeniem wody jest spowodowanych zmianami w sposobie użytkowania gruntów w zlewni w miarę wzrostu antropopresji, co prowadzi do degradacji ekosystemu. Choć jakość wód powierzchniowych wykazuje czasowe wahania w odpowiedzi na zjawiska pogodowe i czynniki sezonowe, właściwości biogeochemiczne zlewni są determinowane przez jej cechy fizyczne. Rodzaj roślinności wpływa na hydrologię zlewni, produkcję pierwotną i dopływ materii organicznej, co z kolei wpływa na skład i chemię gleby, a tym samym na jakość wody w zlewni. W niniejszej pracy badano potencjalne zależności między strukturą zlewni, a stanem troficznym 6 jezior przybrzeżnych północnej Polski. Analizy wykazały podział na trzy typy zlewni, z których każdy charakteryzował się wysokim udziałem terenów rolniczych dodatkowo typ I wyróżniał się udziałem nawierzchni sztucznych (%AS) oraz terenów rolniczych (%AA), typ II udziałem obszarów leśnych i półnaturalnych (%FSNA), a typ III terenów podmokłych (%W) oraz zbiorników wodnych (%WB). Następnie zastosowano analizę korelacji w celu określenia statystycznie istotnych związków między tymi typami pokrycia terenu, a jakością wody w zbiorniku (wskaźniki trofii TSI_{TP} , TSI_{SD} , TSI_{TOC}). Najwyższe poziomy trofii wykazywały jeziora o zlewni typu I, natomiast typ II ograniczał ilość zanieczyszczeń w wodzie poprzez ich kumulację na terenach lasów mieszanych i iglastych. Duży wpływ na trofię wody miały mokradła obniżające wartości TP i TOC. Uzyskane wyniki są istotne dla kształtowania przyszłych, prawidłowych praktyk zarządzania różnymi typami zlewni, szczególnie we wdrażaniu strategii łagodzenia skutków zmian klimatu.

Uwagi na temat pasożytnictwa wodopójek *Unionicola ypsilophora* w małżach – szczeżui chińskiej *Sinanodonta woodiana*, szczeżui wielkiej *Anodonta cygnea* i szczeżui pospolitej *Anodonta anatina*

Cezary J. Tajer¹, Andrzej Zawal²

¹Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych

²Uniwersytet Szczeciński, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Limnologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: cezary.tajer@wp.pl

W grudniu 2021 roku na opróżnionym z wody stawie Rudy znaleziono 128 żywych osobników szczeżui chińskiej, 46 żywych osobników szczeżui pospolitej i 33 żywe osobniki szczeżui wielkiej. Z danych tych wynika, że na tym akwenu w zespołach małży z rodzaju szczeżuja *Anodonta* dominuje *S. woodiana* (62%), zaś w dalszej kolejności są *A. anatina* (22%) i *A. cygnea* (16%). Celem stwierdzenia jakie gatunki pasożytniczych wodopójek występują w jamie płaszczowej tych trzech gatunków małży, do dalszych badań zebrano 63 osobniki szczeżui chińskiej, 33 osobniki szczeżui pospolitej, a ponadto 3 martwe osobniki szczeżui wielkiej (za zezwoleniem RDOŚ we Wrocławiu). Znaleziono łącznie 41 wodopójek z gatunku *Unionicola ypsilophora*. Z tego w 13 osobnikach szczeżui chińskiej razem 17 wodopójek i w 3 osobnikach szczeżui wielkiej łącznie 24 wodopójki. Natomiast w szczeżui pospolitej nie stwierdzono wodopójek. Wodopójki znajdowano na skrzelach lub u nasady nogi małża. Notowano także wiek małży na podstawie linii przyrostowych oraz wykonano pomiary biometryczne muszli. Z kolei kilka osobników wodopójek posłużyło do badań ich materiału genetycznego. Analiza zebranego materiału wskazuje na preferencje w wyborze gatunku małża przez *U. ypsilophora*. Określono również w jakim przedziale wielkości i wieku małże są zasiedlone przez wodopójki.

Etogram karanka szerokiego *Caranx latus* utrzymywanego we wrocławskim ogrodzie zoologicznym

Kamila Tarbaj, Wojciech Dobicki, Przemysław Pokorny

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Limnologii i Rybactwa
Adres e-mail Autora do korespondencji: kamila.tarbaj@gmail.com*

Behawior to obserwowalna reakcja na sygnały endogenne – powstające wewnątrz organizmu jako element fizjologii zwierzęcia (tj. zmiany hormonalne) lub egzogenne pochodzące np. ze środowiska. Zrozumienie naturalnej ekspresji gatunku jest ważne przy rozważaniu, co i kiedy zmierzyć aby określić z jakiego typu zachowaniami mamy do czynienia. Aby określić zachowania zwierząt potrzebny jest etogram – lista zachowań z ich definicjami, która pomaga skategoryzować zachowanie oraz zróżnicować je w aspekcie indywidualnym (np. gatunku lub w obrębie grupy). Na podstawie etogramów można określić ekspresję behawioralną i przedstawić ją w formie graficznej jako budżety czasowe, w których wyrażane jest indywidualne zachowanie zwierzęcia lub kategoria behawioralna mierzona w stosunku całkowitego czasu lub stosunku wystąpień do wszystkich zaobserwowanych zachowań. Aby ustalić budżety czasowe, zwierzęta powinny być wielokrotnie obserwowane w określonym czasie, a zachowania systematycznie pobierane i rejestrowane.

Badania behawioru zwierząt w ogrodach zoologicznych są powszechne. Wykorzystuje się je nie tylko w diagnostyce i leczeniu zwierząt, ale także w celu zwiększenia ich dobrostanu. Metody, które umożliwiają gromadzenie oraz analizę danych stanowią oparte na dowodach podejście do opieki nad zwierzętami. Zrozumienie zachowania zwierząt, ma zasadnicze znaczenie dla poprawy opieki nad nimi.

Celem niniejszej pracy było stworzenie etogramów oraz budżetów czasowych dla karanka szerokiego *Caranx latus* Agassiz, 1931 – ryby z rodzaju okoniokształtnych, z rodziny ostrobokowatych. Opracowano charakterystykę wzorca zachowania się dla karanka szerokiego. Wyszczególniono zachowania pokarmowe (4%), zachowania społeczne (79%) oraz zachowania aspołeczne (17%). Obserwacje przeprowadzono w ZOO Wrocław, w zbiorniku o nazwie Kanał Mozambicki.

Chronione i obce gatunki ryb występujące w jeziorach Polski w latach 2014-2021

Piotr Traczuk¹, Krystyna Kalinowska¹, Dariusz Ulikowski¹, Andrzej Kapusta²

¹Institut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa Jeziorowego

²Institut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód

Adres e-mail Autora do korespondencji: p.traczuk@infish.com.pl

Badania ichtiofauny przeprowadzono w 535 jeziorach o powierzchni ≥ 50 ha położonych na terenie dziewięciu województw w latach 2014-2015 i 2018-2021. Najwięcej badanych jezior znajdowało się w województwach: zachodniopomorskim (112 jezior), warmińsko-mazurskim (95 jezior) i kujawsko-pomorskim (90 jezior), zaś najmniej w województwie mazowieckim (6 jezior) i lubelskim (16 jezior). W każdym roku badania prowadzono w okresie od 29 czerwca do 30 września. Ryby łowiono przy użyciu zestawów sieci nordyckich zgodnie z normą europejską (EN 14757). W wodach badanych jezior stwierdzono obecność 4 chronionych (głowacz przęgopłetwy *Cottus poecilopus*, koza *Cobitis taenia*, piskorz *Misgurnus fossilis* i różanka *Rhodeus amarus*) i 7 obcych gatunków ryb (amur biały *Ctenopharyngodon idella*, babka szczupła *Neogobius fluviatilis*, czebaczek amurski *Pseudorasbora parva*, jesiotr syberyjski *Acipenser baerii*, karaś srebrzysty *Carassius gibelio*, sumik karłowaty *Ameiurus nebulosus* i tołpyga biała *Hypophthalmichthys molitrix*). Wśród gatunków chronionych wszystkie objęte są ochroną częściową. Spośród ryb chronionych najczęściej występującym gatunkiem była różanka, której obecność stwierdzono w 346 jeziorach (65% wszystkich badanych jezior) oraz koza zanotowana w 253 jeziorach (47% wszystkich jezior). Pozostałe dwa gatunki ryb chronionych (głowacz przęgopłetwy i piskorz) odnotowano odpowiednio w jednym i 18 jeziorach (0,2 i 3,4% wszystkich jezior). Gatunki obce reprezentowane były najczęściej przez karasia srebrzystego, który występował w 96 jeziorach (18% wszystkich badanych jezior). Obecność pozostałych sześciu gatunków obcych stwierdzono w niewielkiej liczbie jezior (1-23 jeziora, 0,2-4,3% wszystkich jezior).

Wpływ temperatury i fosforu na tempo zarastania drobnych zbiorników wodnych przez rośliny pleustonowe na przykładzie rzęsy drobnej *Lemna minor* L.

Monika Tarkowska-Kukuryk, Wojciech Pęczuła, Michał Niedźwiecki

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów
Adres e-mail Autora do korespondencji: monika.kukuryk@up.lublin.pl*

Drobne zbiorniki wodne (starorzecza, zbiorniki śródpolne) są istotnym elementem małej retencji wodnej i swoistą ostoją różnorodności gatunkowej. Jednak z uwagi na parametry hydrologiczne, takie jak mała powierzchnia i głębokość, cechują się stosunkowo niską odpornością na degradację. Ocieplenie klimatu, objawiające się wzrostem średniej temperatury powietrza i zbiorników wodnych powoduje większe tempo ich zarastania na skutek silnego rozwoju roślinności wodnej, zwłaszcza pleustonowej. Rzęsa drobna (*Lemna minor* L.) należy do roślin pleustonowych o wysokim tempie reprodukcji, w sprzyjających warunkach siedliskowych (wysoka temperatura i stężenie związków biogennych) osiąga bardzo duże zagęszczenia i biomasę przyczyniając się do zarastania i stopniowego zanikania tych zbiorników. W niniejszej pracy, w ramach eksperymentu laboratoryjnego, wzrost rzęsy drobnej był analizowany w czterech wariantach temperatury (20°C, 22°C, 24°C i 26°C) oraz fosforu (stężenie początkowe, stężenie początkowe + 25%, stężenie początkowe + 50% i stężenie początkowe + 75%). Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że największe przyrosty liczby i powierzchni rozet występują w temperaturze 26°C i stężeniu fosforu o 75% wyższym od początkowego, natomiast biomasa całkowita rzęsy wzrasta najlepiej w temperaturze 22°C i stężeniu fosforu o 50% wyższym od stężenia początkowego.

Analiza metagenomiczna mikrobioty jelitowej *Gadus morhua callarias* z miejsca zrzutu broni chemicznej

Wojciech Wilczyński^{1,2}, Monika Radlińska¹, Klaus Wysujack³, Michał Czub^{2,4}, Tomasz Brzeziński², Grzegorz Kowalczyk², Jacek Beldowski⁴, Pedro Nogueira³, Piotr Maszczyk²

¹*Uniwersytet Warszawski, Instytut Mikrobiologii, Zakład Biotechnologii Środowiskowej i Mikrobiologii*

²*Uniwersytet Warszawski, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii*

³*Thünen-Institut für Seefischerei, Germany*

⁴*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk*

Adres e-mail Autora do korespondencji: wk.wilczynski@gmail.com

Po zakończeniu II Wojny Światowej, ok. 60 000 ton broni chemicznej zawierającej bojowe środki trujące (BŚT) zostało zrzucone do Bałtyku, przy czym ok. 40 000 ton w jednym miejscu – w Głębi Bornholmskiej. BŚT coraz szybciej uwalniają się do wody wskutek korozji amunicji, co może mieć negatywny wpływ na ekosystem. Najnowsze badania wykazały negatywny wpływ BŚT na organizmy, w tym na zwierzęta i wolnożyjące mikroorganizmy w miejscach zrzutu broni chemicznej. Również negatywnego wpływu BŚT można spodziewać się w przypadku mikroorganizmów stowarzyszonych z występującymi tam zwierzętami, tj. zespołów bakterii związanych z ich skórą, skrzelami oraz z przewodem pokarmowym. Celem naszych badań było zbadanie kondycji mikrobioty jelitowej dorszy bałtyckich z miejsca zrzutu broni chemicznych (Głębi Bornholmskiej). Przeprowadziliśmy analizy metagenomiczne 16S rDNA bakterii z jelit dorszy wyłowionych w Głębi Bornholmskiej oraz w miejscu referencyjnym, maksymalnie oddalonym od każdego ze znanych miejsc zrzutu broni chemicznych w Bałtyku. Uzyskane wyniki sugerują, że dorsze przebywające w Głębi Bornholmskiej mają znacznie pogorszoną kondycję mikrobioty jelitowej. Zaobserwowaliśmy m. in. redukcję różnorodności taksonomicznej, wzrost udziału taksonów patogennych, a także spadek udziału taksonów probiotycznych wchodzących w skład ich mikrobioty. Obserwacje te mogą wynikać ze zróżnicowanej tolerancji bakterii na skażenie BŚT i są szczególnie niepokojące, gdyż Głębia Bornholmska jest jedynym miejscem rozrodu dla wschodniej populacji dorszy z Morza Bałtyckiego.

Badania sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt nr 2020/37/N/NZ8/04099

Wpływ pustych muszli i żywych osobników inwazyjnego małża *Sinanodonta woodiana* (Lea 1834) na behavior wybranych rodzimych małży Unionidae

Kamil Wiśniewski¹, Daniel Szarmach¹, Jarosław Kobak¹, Tomasz Kakareko²,
Łukasz Jermacz², Maja Grabowska¹, Małgorzata Poznańska-Kakareko¹

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Ekologii i Biogeografii

Adres e-mail Autora do korespondencji: kam.wis@doktorant.umk.pl

Szczeżuja chińska *Sinanodonta woodiana* to inwazyjny gatunek małża z rodziny Unionidae. W Polsce początkowo występowała tylko w podgrzanych wodach Jezior Konińskich, jednak z czasem przystosowała się do wód o naturalnej dla Polski termice. Ze względu na szybki rozwój, krótki cykl życiowy i wysoką płodność tworzy liczne zbiorowiska i znacząco przekształca środowisko, w którym się pojawia, pozostawiając po sobie muszlowiska. Przypuszcza się, że ten coraz liczniejszy małż może konkurować o siedlisko i pokarm, a w konsekwencji wypierać rodzime gatunki małży Unionidae, których liczebność maleje w wyniku antropopresji i zmian klimatycznych. Celem badań było określenie, czy żywe osobniki oraz puste muszle *S. woodiana* wpływają na wybór podłoża przez rodzime małże Unionidae (*Anodonta cygnea* (Linnaeus 1758) i *Unio tumidus* Philipsson 1788), a także na ich lokomocję i zagrzebywanie się w osadach. Przeprowadzono testy wyboru podłoża, w których skonfrontowano różne rodzaje i zagęszczenia muszlowisk z podłożem piaszczystym (naturalnym dla małży, i preferowanym przez nie), z żywymi osobnikami *S. woodiana*, i ze sobą nawzajem. Ponadto, zbadano lokomocję i zagrzebywanie się małży w różnych muszlowiskach i w obecności żywych osobników *S. woodiana*. Wyniki wykazały, że rodzime małże unikały muszlowisk, zwłaszcza składających się z muszli o większych rozmiarach, ale nie unikały żywych osobników *S. woodiana*. Wyniki badań nad lokomocją i zagrzebywaniem się nadal podlegają analizie, jednak ze wstępnych obserwacji wynika, że muszlowiska o dużych zagęszczeniach znacząco ograniczają możliwość przemieszczania i zagrzebywania się rodzimych małży.

Niedoszacowane czynniki zagrożenia środowiska wodnego

Barbara Wojtasik

*Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Genetyki Ewolucyjnej i Biosystematyki
HydroBiolLab, Firma Naukowo-Badawcza i Laboratorium Hydrobiologiczne w Gdyni*

Rozwój konsumpcyjnego stylu życia powoduje powstawanie nowych rozwiązań w zakresie udogodnień życia opartych na technice, chemii oraz biotechnologii. Wśród dostrzeganych od wielu lat zagrożeń środowiska wodnego powszechnie znanymi są dostawy zanieczyszczeń (ścieków) oraz eutrofizacja zbiorników wodnych, stanowiąca w literaturze szeroko opisane zagadnienie. W ostatnich latach coraz częściej podnoszonym problemem są zanieczyszczenia farmaceutykami różnego rodzaju. Przeglądając dane literaturowe można odnieść wrażenie, że wymienione zagadnienia dominują tematycznie i w zasadzie wyczerpują temat zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Z przeprowadzonych badań wynika jednak poważne niedoszacowanie rozwijających się gałęzi gospodarki, często określanych mianem proekologicznych, jako nowych zagrożeń środowiska wodnego, całkowicie marginalizowanych w literaturze przedmiotu. Z najważniejszych należy wymienić: 1. beton hydrotechniczny i jego oddziaływanie toksyczne, aczkolwiek różnego rodzaju w zależności od użytych komponentów mieszanki, 2. substancje tzw. biodegradowalne, które pomimo informacji o braku szkodliwości dla środowiska wodnego okazują się toksyczne, 3. w ostatnich dwóch latach nowym zagrożeniem środowiskowym są nowe i zużyte maseczki jednorazowe wykorzystywane powszechnie przez miliony ludzi. Niedostatek analiz i prognoz dotyczących negatywnego oddziaływania nowych technologii i zmian w sposobie życia ludności, a także brak wiedzy i wyobraźni w osób decyzyjnych może przyczynić się do postępującej w szybkim tempie dalszej degradacji wód powierzchniowych, a także generowania nowych, dotychczas niespotykanych zagrożeń środowiskowych i bezpieczeństwa ludności.

Perspektywy zachowania w Polsce strzebli błotnej (*Eupallasella percnurus*) w świetle wyników jej monitoringu

Jacek Wolnicki, Justyna Sikorska

*Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa
Stawowego w Żabieńcu*

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.wolnicki@infish.com.pl

Strzebla błotna jest zagrożonym wyginięciem, rodzimym gatunkiem słodkowodnej ryby o bardzo wysokim statusie ochronnym. W Polsce podlega ona ścisłej ochronie gatunkowej z wymogiem ochrony czynnej i jednocześnie jest gatunkiem o znaczeniu priorytetowym dla Unii Europejskiej. Liczba jej krajowych stanowisk od lat wykazuje wyraźną tendencję spadkową – w 2010 r. było ich około 170, dzisiaj jest najwyżej 120. Główne tego przyczyny to zmiany klimatyczne, przyspieszające zanik wrażliwych na degradację siedlisk strzebli błotnej (są nimi bardzo małe i płytkie zbiorniki wodne) oraz introdukcje rodzimych lub obcych gatunków ryb drapieżnych, powodujące w krótkim czasie zanik jej populacji. Stan ochrony tej ryby w kraju jest określany na podstawie monitoringu reprezentatywnej próby 18-20 stanowisk (12-15% wszystkich istniejących); ostatnio w latach 2013, 2016 i 2021. Na każdym stanowisku oceniano stan populacji i siedliska oraz perspektywy ochrony gatunku, i na tej podstawie formułowano ocenę ogólną (skala ocen: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły). Wyniki kolejnych etapów monitoringu dowodzą konsekwentnego pogarszania się stanu ochrony populacji (odpowiednio FV→U1/U2→U2) i jej siedlisk (FV→U1→U1/U2), jak również perspektyw ochrony (FV→U1→U2). W efekcie ogólny stan ochrony strzebli błotnej w Polsce uznano za właściwy jedynie w 2013 r., gdy ocenę FV uzyskało 70% monitorowanych stanowisk. W 2016 r. stan ochrony był już niezadowolający (25% ocen U2), a w 2021 r. zdecydowanie zły (60% stanowisk z oceną U2). Wśród monitorowanych stanowisk zaledwie jedno niezmiennie zachowywało oceny FV wszystkich analizowanych parametrów. Obecny zły stan zdecydowanej większości krajowych stanowisk strzebli błotnej i pogarszające się perspektywy ich ochrony budzą coraz więcej obaw o zachowanie w ogóle tego gatunku w wodach Polski. Bez wątpienia wymaga to szerszego niż dotąd zastosowania różnych metod ochrony czynnej. Działania ochronne przede wszystkim powinny mieć na celu rewitalizację zanikających, przyrodniczo najcenniejszych siedlisk strzebli błotnej lub nawet tworzenie nowych siedlisk w miejscach zapewniających ochronę przed nielegalnymi zarybieniami. Do tego wszystkiego niezbędne jest opracowanie kompleksowego programu ochrony strzebli błotnej w Polsce, zawierającego przemyślaną listę priorytetowych działań ochronnych.

Ewolucja nauk o środowisko i hydrobiologii w erze Antropocenu – czy zdążymy?

Maciej Zalewski^{1,2}

¹Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk

² Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO
Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej

Adres e-mail Autora do korespondencji: maciej.zalewski@biol.uni.lodz.pl

Kumulujące się synergistycznie różne formy antropopresji, wyrażone jako „śląd ekologiczny”, który przekracza obecnie wartość 1,7 oddziałują na cykl hydrologiczny i ekosystemy, ale również na kluczowe, ukształtowane w toku ewolucji interakcje woda-biocenozy od skali molekularnej do skali zlewni i biosfery. Są one wyrażone nie tylko zmniejszeniem retencji wody, zwiększeniem stochastycznego charakteru obiegu wody i degradacją – krążenie węgla, azotu, fosforu, ale w konsekwencji utratą żyzności gleb, eutrofizacji wód śródlądowych i oceanów, bioproduktywności i bioróżnorodności. Narastająca świadomość powyższych zagrożeń i konieczność przyspieszenia procesu formułowania i wdrażania nowego ewolucyjno-ekosystemowego paradygmatu i innowacyjnych rozwiązań bliskich naturze (RBN) znajduje odzwierciedlenie w najnowszych dokumentach strategicznych Międzyrządowego Programu Hydrologicznego UNESCO (IHP IX) oraz Komitetu Regionów Komisji Europejskiej (Green Deal i Fitness Check for Water Framework Directive) w których postulowany jest rozwój holistycznego, trans-dyscyplinarnego podejścia nie tylko dla ograniczenia presji na biosferę ale i zwiększania jej potencjału wyrażonego akronimem WBSR+CE (woda, bioróżnorodność, usługi dla społeczeństwa, odporność, kultura i edukacja). Określenia i akronimy, jakich używamy determinują nasz sposób postrzegania rzeczywistości, co z kolei determinuje nasze działania, stąd akronim ten wskazuje, że podstawowym czynnikiem dla odwrócenia procesu degradacji systemu ekologicznego zlewni jest integracja wiedzy z różnych dziedzin nauki dla opracowania rozwiązań integrujących i harmonizujących hydro-inżynierię z RBN, przyjmując jako układ odniesienia ewolucyjnie ukształtowaną integralność procesów ekologicznych.

Poziom zanieczyszczenia wód jeziornych mikroplastikiem na Pojezierzu Mazurskim

Piotr Zieliński, Wojciech Pol, Emilia Stasińska, Angelika Żmijewska

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Wód, Zakład Ochrony Środowiska

Adres e-mail Autora do korespondencji: p.zielinski@uwb.edu.pl

Celem badań była analiza wód wybranych jezior Pojezierza Mazurskiego pod względem zanieczyszczenia mikroplastikiem (MP). Wytypowano 30 naturalnych zbiorników różniących się morfologią jak i trofią. W badanej grupie znalazły się zarówno duże jeziora rynnowe, morenowe, oczka wytopiskowe oraz jeziora typu staw. Próbkę wody pobrano w czasie stagnacji letniej (lipiec 2019 r.). Materiał do badań pochodził z powierzchniowej warstwy epilimnionu. Z każdego jeziora pobrano 30 L wody i przesączono przez siatkę planktonową o średnicy oczek 50µm. W procesie izolacji mikroplastiku z wody użyto oleju rycynowego. Każdą próbkę ostatecznie filtrowano przez filtr z włókna szklanego typu GF/C. Wszystkie filtry zostały poddane analizie mikroskopowej wykorzystując mikroskop stereoskopowy Olympus BX43. Na podstawie wykonanych analiz próbek stwierdzono obecność mikroplastiku w każdym z badanych jezior. Częstki MP mierzono a także określano ich formę i barwę. Poziomy zanieczyszczeń MP jezior były bardzo zróżnicowane i mieściły się w przedziale od 0,23 MP/L (Majcz Wielki, Inulec, Tuchlin i Juno) do 1,57 MP/L (Jezioro Miłkowskie); średnia wartość dla wszystkich badanych jezior wyniosła 0,78 MP/L. W jeziorach mazurskich najczęściej obserwowano występowanie MP w formie fragmentów (36,7%), następnie włókien (30,4%) oraz filmów (folie) (25,6%). Najrzadziej obserwowano mikroplastik w postaci granulek (3,9%) i pianek (3,4%). W badaniach wzięto także pod uwagę znaczenie dla zagęszczenia mikroplastiku wiele czynników np., parametry morfometryczne jezior: głębokość maksymalną, długość linii brzegowej, powierzchnię jeziora czy typ hydrologiczny oraz trofię. Stwierdzono istotne statystyczne różnice w zanieczyszczeniu wód MP pomiędzy grupami jezior o różnej powierzchni: od 1,5 km² do 4 km² (średnia 0,35 MP/L), a grupami do 1,5 km² (średnia 0,89 MP/L) i powyżej 4 km² (średnia 1,24 MP/L) ($F = 34,46$; $P = 0,0000$). Analizując poziom zagęszczenia MP w grupach jezior o różnej długości linii brzegowej również stwierdzono istotne statystyczne różnice. W grupie jezior, których linia brzegowa nie przekraczała 7 km średnie zagęszczenie MP wyniosło 0,96 MP/L, w grupie jezior od 7 do 20 km dł. linii brzegowej – 0,51 MP/L, zaś powyżej 20 km zagęszczenie MP wyniosło 1,11 MP/L ($F = 8,88$; $P = 0,0011$).

Hologenom makrofitowy – interakcje pomiędzy epifitami a makrofitami z Zatoki Gdańskiej

Ilona Zloch, Katarzyna Palińska, Waldemar Surosz

*Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanografii, Zakład Biologii i Ekologii Morza
Adres e-mail Autora do korespondencji: ilona.zloch@ug.edu.pl*

Przybrzeżne ekosystemy morskie, w których makrofity pełnią znaczącą rolę, są niezwykle wrażliwe na szereg zmian środowiskowych jak i antropogenicznych. Makrofity przyczyniają się do około 10% całkowitej światowej produktywności morskiej, są również schronieniem, pożywieniem i podłożem dla organizmów bentosowych. Mikroorganizmy epifityczne porastające makrofity, głównie okrzemki, bruzdnice, sinice i bakterie heterotroficzne, odgrywają ważną rolę w ekosystemie przybrzeżnego bentosu, gdyż zapewniają potencjał dla mutualistycznych interakcji międzygatunkowych, a także uważane są za istotnego producenta w łańcuchu pokarmowym. Produkcja epifitów często przekracza tę makroglonów i trawy morskiej. Właśnie m.in. z tych powodów, celem niniejszych badań było dostarczenie danych dotyczących składu taksonomicznego epifitonu w relacji do pięciu różnych gatunków makrofitów (gospodarzy) oraz trzech różnych lokalizacji o podobnych warunkach fizykochemicznych, przy zastosowaniu najnowszych technik sekwencjonowania. Projekt zweryfikował hipotezę badawczą, iż gatunek roślin/makroglonów i związana z nim morfologia nie ma znaczenie dla składu peryfitonu. Morfologia i tekstura powierzchni oraz szorstkość poszczególnych gatunków makroflory poddanej analizie, zapewniające punkt przyczepienia i schronienie, miały bezpośredni wpływ na skład taksonomiczny epifitonu.

Wpływ Zbiornika Włocławskiego na makrozoobentos Wisły

Janusz Żbikowski

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Ekologii i Biogeografii*

Adres e-mail Autora do korespondencji: jzbikow@umk.pl

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu silnie reolimnicznego Zbiornika Włocławskiego (ZW) na makrozoobentos Wisły. Badania prowadzono prawie 30 lat po wybudowaniu zbiornika, przez 2 lata; w każdym roku próby pobrano wiosną, latem i jesienią. Stanowiska badawcze zlokalizowano w Wiśle powyżej ZW, w miejscowościach: Wyszogród i Płock, w ZW oraz w Wiśle poniżej zbiornika, w Nieszawie i Toruniu. Liczba taksonów makrozoobentosu (suma w całym okresie badań) była wyższa na stanowiskach rzecznych (29-32) niż w ZW (16-22). Jednak średnia na 1 próbę liczba taksonów makrozoobentosu była nieco wyższa w ZW (10-16) niż w rzece (5-10), co wskazuje na większą zmienność taksonomiczną fauny dennej Wisły w różnych terminach badań. Różnorodność makrozoobentosu, oceniana na podstawie indeksu Shannona-Wienera, była podobna na stanowiskach rzecznych (1,55-2,17) i w ZW (1,92-2,49). W makrozoobentosie Wisły powyżej ZW zdecydowanie dominowały larwy Chironomidae, (70% i 90% zagęszczenia ogółu makrozoobentosu), z kolei w ZW i w Wiśle poniżej zbiornika wyraźnie przeważały Oligochaeta (70%-90%). Zbiornik Włocławski nie wpływa w sposób istotny na zmianę struktury gatunkowej Oligochaeta, natomiast zmienia strukturę taksonomiczną larw Chironomidae i Mollusca. Zagęszczenie (N) i biomasa (B) makrozoobentosu były zdecydowanie większe w ZW (N: 70-90 tys. ind m⁻²; B: 336-2314 g m⁻²) niż na stanowiskach rzecznych (N: 0,5-9 tys. ind m⁻²; B: 1-44 g m⁻²). Podsumowując, ZW nie zmniejsza w sposób drastyczny zróżnicowania taksonomicznego makrozoobentosu, natomiast zdecydowanie zwiększa jego obfitość.

Wpływ podwyższonej temperatury i obecności hypoksji na międzygatunkową konkurencję u *Daphnia*

Marcin Żebrowski¹, Ewa Babkiewicz¹, Kamil Dąbrowski¹, Karol Krajewski¹,
Szymon Pukos¹, Julia Wawrzeńczak¹, Wojciech Wilczyński^{1,2}, Piotr Maszczyk¹

¹Uniwersytet Warszawski, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Warszawski, Instytut Mikrobiologii, Zakład Biotechnologii Środowiskowej
i Mikrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: marcin.zebrowski@student.uw.edu.pl

Literatura dostarcza licznych przykładów świadczących o odwrotnej zależności wielkości ciała organizmów zmiennocieplnych i temperatury środowiska. Potencjalnym wyjaśnieniem tej zależności jest relatywne zmniejszenie siły konkurencyjnej większych osobników, wrażliwszych na deficyty tlenowe towarzyszące podwyższonej temperaturze wynikające ze wzrostu zapotrzebowania na tlen na skutek wzrostu tempa metabolizmu oraz obniżenia jego stężenia w środowisku. Zależność ta została zbadana na poziomie osobniczym i populacyjnym, ale nie dla zespołu populacji (tj. uwzględniając proporcje między gatunkami). Założyliśmy, że obecność deficytów tlenowych w podwyższonej temperaturze prowadzi do relatywnego zwiększenia siły konkurencyjnej gatunków o mniejszych rozmiarach ciała. Hipotezę tą testowaliśmy w 3 długoterminowych eksperymentach, mierząc zmiany zagęszczenia populacji dwóch par gatunków wioślarek z rodzaju *Daphnia* (mniejszej *D. longispina* i większej *D. pulex* oraz mniejszej *D. pulex* i większej *D. magna*), w 4-wariantowym układzie tj. w wysokim i niskim stężeniu tlenu (8,0 i 3,0 mg O₂ × L⁻¹) w dwóch temperaturach (23 i 13 °C). Przeciwnie do założeń hipotezy, większa *D. pulex* wyparła *D. longispina* w każdym z 4 wariantów eksperymentalnych. Z kolei, *D. pulex* i *D. magna* koegzystowały ponad 60 dni w każdym z wariantów eksperymentalnych, a ich relatywne zagęszczenie zależało od obu zmiennych. Zgodnie z hipotezą, w wyższej temperaturze wzrastał udział mniejszego gatunku w stosunku do gatunku większego, przeciwnie zaś niskie stężenie tlenu promowało większy gatunek, co prawdopodobnie wynikało z wyższego stężenia barwników oddechowych w tkankach *D. magna*, niż *D. pulex*. Wyniki sugerują, że zmniejszanie się udziału dużych gatunków w podwyższonej temperaturze może wynikać z relatywnego wzrostu siły konkurencyjnej mniejszych gatunków w podwyższonej temperaturze, ale nie z niższego stężenia tlenu w środowisku.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2016/23/D/NZ8/03532

Diatomoflora źródeł – markerem przekształcenia środowiska

Joanna Żelazna-Wieczorek¹, Piotr J. Knysak

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Algologii i Mykologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: joanna.zelazna@biol.uni.lodz.pl

Biosfera podlega obecnie intensywnym przekształceniom wynikającym z działalności człowieka. Ich przejawem są dynamiczne zmiany klimatu oraz ubożenie różnorodności biologicznej, w skali globalnej i lokalnej. Źródła, które zachowały warunki hydromorfologiczne i hydrogeochemiczne zbliżone do „naturalnych” są jednym z najcenniejszych składników przyrody w strefie klimatu umiarkowanego. Pełnią one istotną rolę w zachowaniu różnorodności zarówno na poziomie gatunkowym, ekosystemowym, jak i krajobrazowym. Łącząc dwie odrębne hydrosfery na ziemi, wody podziemne i powierzchniowe. Dlatego są uznawane od kilkunastu lat za doskonałe „markery” zmian zachodzących w środowisku. Warunki środowiskowe w źródłach, kształtowane przez czynniki geologiczne, klimatyczne i fizjograficzne, determinują ich różnorodność biologiczną. Obiekty krenologiczne stanowią refugia, które wyróżniają się obecnością gatunków rzadko notowanych w innych ekosystemach wód powierzchniowych, w tym gatunków zagrożonych wyginięciem. Dominującą grupą fotoautotrofów w ekosystemach źródłanych są okrzemki (Bacillariophyta). Glony te uznane są za jedne z najlepszych organizmów wskaźnikowych, które doskonale odzwierciedlają stan i reagują na zmiany zachodzące w środowisku wodnym. Jednak ekosystemy źródlane są narażone na pośrednie i bezpośrednie oddziaływanie antropogeniczne, na przykład na skutek zmian klimatu, które zaburzają reżim wodny oraz termikę ich wód. Długoterminowe badania obiektów krenologicznych prowadzone w różnych regionach Polski oraz będących pod różną presją ze strony człowieka wykazały zmiany struktury jakościowej i ilościowej zbiorowisk okrzemek. Na podstawie naszych badań proponujemy wprowadzenie klasyfikacji źródeł ze względu na stopień ich izolacji od presji antropogenicznej na podstawie następujących kryteriów: odległość od dróg, zabudowań, rodzaj otoczenia źródłiska, poziom narażenia na bezpośrednią ingerencję w niszy źródłiskowej oraz typ podłoża geologicznego.



POSTERY

Długoterminowe zmiany kondycji płoci, *Rutilus rutilus*, w zbiorniku zaporowym w Karpatach

Antoni Amirowicz, Robert Gwiazda

*Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Naukowej w Krakowie, Zakład Biologii Wód
im. Karola Starmacha*

Adres e-mail Autora do korespondencji: amirowicz@iop.krakow.pl

Kondycja osobnika, wyrażana wskaźnikiem Fultona K, pokazuje zdolność gatunku do korzystania z dostępnej bazy pokarmowej. Duże znaczenie poznawcze ma studiowanie kondycji w populacjach ryb w zbiornikach zaporowych – środowiskach sztucznych, podlegających silnej antropopresji, co modyfikuje tam różnorodność biotyczną. Płoc zajmując w zbiornikach pozycję gatunku dominującego w zespole ryb, dzięki czemu może służyć jako wskaźnik jakości lokalnych warunków, ilustrować zmiany zachodzące w trakcie istnienia tych środowisk, i służyć do ich porównywania. Do analizy indywidualnej kondycji w populacji płoci w Zbiorniku Dobczyckim (Raba, dorzecze Wisły) wykorzystano 746 osobników zebranych w latach 1991-2019, reprezentatywnych dla trzech długości ciała (SL): 20, 25 i 30 cm. W badanej populacji płoci wartości $K_{SL\ 20}$ i $K_{SL\ 25}$ istotnie zwiększały się w uwzględnionym okresie, natomiast $K_{SL\ 30}$ pozostawały zbliżone w kolejnych latach. W ostatnim roku (2019), wartości przeliczone na koniec sezonu wzrostu (3-cia dekada września), były następujące: $K_{SL\ 20} = 2,635$ (wobec wartości 2,072 na początku uwzględnionego okresu), $K_{SL\ 25} = 2,640$ (wobec 2,384), i $K_{SL\ 30} = 2,469$ (brak istotności trendu). Wyniki wskazują na elastyczność płoci o długości 20-25 cm i masie 180-400 g pozwalającą na coraz efektywniejsze korzystanie z bazy pokarmowej i dopasowanie do środowiska podgórskiego zbiornika na przestrzeni 30 lat. Natomiast płoc o długości 30 cm i masie 650-750 g nie znajduje tam porównywalnie dobrych warunków, i nie wykazuje tendencji zmiany kondycji. Uzyskane wartości uzupełniają wiedzę na temat biologii płoci, i są charakterystyką, która może być regionalnym wzorcem poziomu kondycji tego gatunku w karpackich zbiornikach zaporowych, oraz umożliwia porównania z populacjami zasiedlającymi naturalne jeziora.

Dynamika chlorofilu, rozpuszczalnych substancji biogennych oraz mikroelementów w strefie wody przybrzeżnej południowego obszaru Morza Bałtyckiego

Józef Antonowicz

Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Zakład Chemii Środowiskowej

Adres e-mail Autora do korespondencji: jozef.antonowicz@apsl.edu.pl

W 2020 roku prowadzono badania zawartości rozpuszczonych form substancji biogennych, chlorofilu *a* oraz mikroelementów w strefie brzegowej Morza Bałtyckiego. Próbkę wody były pobierane z szesnastu stanowisk badawczych zlokalizowanych przy plażach o różnym stopniu antropopresji: Darłowie, Ustce, Rowach oraz Czołpinie. W każdej miejscowości usytuowane były po cztery stanowiska badawcze przy plażach, przy których pobierano próbki wody. Próbkę wody pobierano w okresie wiosennym przed sezonem turystycznym oraz w okresie jesiennym. W obydwu okresach porównywano poziom chlorofilu *a* oraz rozpuszczalnych form substancji biogennych a także mikroelementów takich jak: cynk, kobalt i żelazo. Przeprowadzono wielowymiarową analizę statystyczną, analizę regresji liniowej i korelacji. Zaobserwowano różnice w czasie oraz w płaszczyźnie horyzontalnej rozmieszczenia badanych komponentów. Zebrane dane wskazują, że badane mikroelementy oraz ortofosforany miały niższe stężenia w okresie jesiennym niż w okresie wiosennym poprzedzającym sezon turystyczny. Największą dynamikę stężeń zaobserwowano dla cynku. Najwyższe stężenie tego pierwiastka stwierdzono wiosną w Ustce, natomiast jesienią stężenie cynku w Ustce było najniższe. W tym samym czasie (jesienią) najwyższe stężenia cynku odnotowano w Rowach.

Badania telemetryczne ryb potamodromicznych rzeki Parsęty

Michał Arciszewski, Tomasz Heese, Katarzyna Pikula, Katarzyna Lewicka-Rataj

*Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Lądowej, Laboratorium Gospodarki Wodnej,
Środowiska i Geodezji*

Adres e-mail Autora do korespondencji: michal.arciszewski@tu.koszalin.pl

Zapewnienie drożności cieków to jedno z głównych zadań mających zapewnić dobry stan ekologiczny ekosystemów rzecznych. Służą temu modernizacje i budowy przepławek na obiektach hydrotechnicznych. Jedną z takich inwestycji była modernizacja elektrowni wodnej i przepławki w Rościnnie na rzece Parsęcie a latach 2013-2014. By ocenić skuteczność funkcjonowania przepławki przeprowadzono badania telemetryczne używając między innymi systemu radiotelemetrycznego Advanced Telemetry Systems (ATS). W analizie przedprojektowej zdecydowano się użyć znaczków telemetrycznych aktywnych, emitujących sygnały radiowe. Ze względu na zamiar wyznakowania dwóch grup – ryb łososiowatych i ryb karpiowatych, których wzór i charakter wędrówki różni się znacząco, wybrano dwa typy znaczków, produkowane przez ATS, wszczepiane chirurgicznie, wysyłające sygnał kodowany znaczkami F1820C i F1815C. Do odbierania sygnałów wykorzystano odbiorniki firmy ATS R4500C pracujące na zakresie częstotliwości 153-156,999 MHz oraz składane anteny Yagi. Ryby znakowano według protokołu operacyjnego w ośrodku hodowlano-zarybieniowym Polskiego Związku Wędkarskiego Liśnica w Białogardzie. Termin znakowania był uzależniony między innymi od możliwości pozyskania odpowiednich ryb w dobrej kondycji. W kwietniu 2016 roku wyznakowano 9 osobników jazia i 1 klenia: 3 samice i 6 samców, o długości 37,2-46,5 cm i masie 0,7-1,3 kg. Na stacjach nasłuchowych część ryb została zarejestrowana jedynie w czasie wypuszczania po znakowaniu oraz w ciągu paru następnych dni. Pozostałe były rejestrowane tylko na stacji poniżej przepławki (Rościno dolna) i stacji powyżej przepławki (Rościno górna) lub także na trzeciej stacji (Karlino). Żadna z ryb nie przebywała stale w zasięgu stacji, pojawiając się nawet w kilkumiesięcznych odstępach. Ryby rejestrowano jeszcze w maju 2017 roku przeszło rok po znakowaniu (maksymalny szacowany czas życia baterii znaczka telemetrycznego wynosił 373 dni).

Warunki hydrologiczne i morfologia delty Dunaju jako czynniki wpływające na różnorodność makrofitów

Tetiana Diachenko¹, Roman Babko², Marina Kirichenko-Babko², Małgorzata Franus³, Ewa Łazuka⁴, Grzegorz Łagód⁵

¹*National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Hydrobiology, Department of Ichthyology and Hydrobiology of River Systems, Kyiv, Ukraine*

²*National Academy of Sciences of Ukraine, Department Fauna and Systematics of Invertebrates, Kyiv, Ukraine*

³*Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury*

⁴*Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki*

⁵*Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska*

Adres e-mail Autora do korespondencji: babko@izan.kiev.ua, g.lagod@pollub.pl

Ujście Dunaju to unikalny fragment ekosystemu rzeczno-morskiego o zróżnicowanych warunkach hydrologicznych, które determinują znaczne amplitudy wahań czynników środowiskowych. Delta Dunaju stanowiąca strefę kontaktu między rzeką a morzem jest doliną rzeczno-morską przecinaną kanałami tworzącymi wiele wysp. Większość tych kanałów charakteryzuje się gwałtownym wzrostem głębokości, znacznym natężeniem przepływu i dużą mętnością wody. Jednocześnie w delcie Dunaju obserwuje się dużą różnorodność siedlisk, oraz występujących na ich obszarze makrofitów i ich kompleksów. W trakcie wieloletnich badań prowadzonych w delcie Dunaju Kiliya zidentyfikowanych zostało ponad 70 gatunków makrofitów z 6 grup ekologicznych według klasyfikacji Międzynarodowego Stowarzyszenia Badań Dunaju (IAD); odpowiednio to są: pleustofity zanurzone, pleustofity zanurzone zakotwiczone, pływające rośliny o korzeniach liściastych, akropleustofity, amfiofity, helofity. Wynik badań wskazują, że wzorce rozmieszczenia makrofitów w różnych typach kanałów delty Dunaju są ważnym kryterium oceny ich stanu ekologicznego, w tym uwzględniania rosnącego obciążenia antropogenicznego ekosystemu rzeki Dunaj.

Modułowa Organiczna Płyta Obornikowa jako propozycja rozwiązań NBS w obszarach rolniczych w celu ochrony wód gruntowych – zalecenia do wdrożeń pod kątem Dyrektywy Azotanowej i adaptacji do zmian klimatu



Agnieszka Bednarek^{1,2}, Sebastian Szklarek¹, Liliana Serwecińska¹,
Arnoldo Font Nájera¹, Joanna Mankiewicz-Boczek^{1,2}

¹Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO
Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej

Prezentowane rozwiązanie opiera się na naturalnych procesach nityfikacji i denityfikacji, które zostały zoptymalizowane w Modułowych Organicznych Płytach Obornikowych (Patent nr 235338), wykonanych w dwóch lokalizacjach Kobyli Miejskiej i Mikołajowie w celu neutralizacji odcieku z odpowiednio obornika bydlęcego i obornika od trzody chlewnej oraz ochrony wód gruntowych przed zanieczyszczeniem związkami azotu. Optymalizacja pracy tych rozwiązań polegała na: 1/ Zbudowaniu organicznych płyt, w których wykorzystano system modułowy składający się z pojedynczych opakowań jutowych z odpowiednio przygotowanym substratem węglowym – mieszanina węgla brunatnego, słomy jęczmiennej, trocin sosnowych i węgla drzewnego; 2/ Moduły te zostały zainstalowane w terenie zaczynając od głębokości 2 m, w trzech warstwach ku powierzchni tworząc złoża horyzontalne w rozmiarze (5 m x 10 m x 2 m) i wertykalne w rozmiarze (1 m x 10 m x 2 m); 3/ Każdy z modułów został odpowiednio uwilgotniony i zaszczepiony dodatkową pulą bakterii denityfikacyjnych – szczep *Pseudomonas fluorescens* DN2606. Tak głębokie posadowienie modułowych organicznych płyt obornikowych (modułowe OPO) jest odpowiedzią na zmiany klimatu i obniżanie się zwierciadła wód gruntowych i zapewnia wystarczające uwilgotnienie, co jest najistotniejszym czynnikiem dla ich optymalnej pracy zapewniając efektywną transformację/redukcję niebezpiecznych form azotu. Roczny monitoring obu modułowych OPO wykazał istotną redukcję wszystkich form azotu zarówno w obrębie płyty horyzontalnej jak i wertykalnej. Jednakże, obserwowane podwyższone średnie wartości jonów azotanowych za złożem horyzontalnym (poziomym), w Mikołajowie, mogły wynikać z okresowych spływów powierzchniowych na glebie gliniastej i z dłuższego czasu infiltracji w głąb profilu glebowego. Natomiast, w przypadku modułowej OPO wybudowanej w Kobyli Miejskiej powodem wzrastającego stężenia azotanów między złożami mogło być zanieczyszczenie wód gruntowych, spowodowane długotrwałym wcześniejszym składowaniem obornika bezpośrednio na gruncie w tym samym miejscu co w/w modułowa OPO. W ramach dodatkowej optymalizacji pracy modułowej OPO na przyszłość podczas konstrukcji zaleca się przygotowanie zagłębienia nakierowującego spływ powierzchniowy od strony składowiska obornika po intensywnych opadach deszczu do zagłębienia przed złożem wertykalnym (płytą pionową) w celu zwiększenia efektywności zwłaszcza procesu denityfikacji. Monitoring obecności genów związanych z procesem denityfikacji – *nosZ* oraz nityfikacji – *amoA* w wybudowanych modułowych OPO wykazał, że zaproponowana kompozycja substratu węglowego zaszczepionego dodatkową pulą bakterii denityfikacyjnych zapewniła utrzymanie korzystnych warunków dla ich zasiedlenia przez pożyteczne bakterie odpowiedzialne za transformację azotanów i dalszy kompletny proces denityfikacji.

Badania współfinansowane z projektu: AZOSTOP, NCBR, TANGO2/339929/NCB



Wpływ warunków morfometrycznych oraz stanu troficznego na strukturę zooplanktonu jezior lobeliowych

Elżbieta Bogacka-Kapusta¹, Andrzej Kapusta²

¹Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa Jeziorowego

²Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód

Adres e-mail Autora do korespondencji: e.bogacka-kapusta@infish.com.pl

Miękkowodne jeziora występujące w strefach umiarkowanej i borealnej półkuli północnej są cennymi siedliskami przyrodniczymi i ważną kategorią ekosystemów wodnych. W tej grupie, szczególnymi zbiornikami są jeziora lobeliowe, wyróżniane na podstawie występowania izoetydów, takich jak *Lobelia dortmana* L., *Isoëtes lacustris* L., czy *Myriophyllum alterniflorum* DC. Izoetydy najczęściej występują w jeziorach, które charakteryzują się niskim zmineralizowaniem oraz niewielkimi stężeniami wapnia. Pod względem troficznym najczęściej są to jeziora oligotroficzne, mezotroficzne lub będące we wczesnym stadium rozwoju dystroficznego. Badaniami objęto 45 miękkowodnych jezior położonych na obszarze Pojezierza Pomorskiego. Stosując wskaźnik TSI wśród analizowanych jezior 5 zaliczono do grupy oligotroficznych, 16 mezotroficznych i 24 eutroficznych. W analizowanych jeziorach stwierdzono 49 gatunków Rotifera, 23 Cladocera oraz 7 Copepoda. Największą różnorodność zespołów zooplanktonu stwierdzono w jeziorach eutroficznych.

Does fish removal result in lower periphyton biomass and thus facilitate the restoration of charophytes in oligo- and mesotrophic temperate hard water lakes?

Michał Brzozowski^{1,2}, Patrick Heidbüchel¹, Sabine Hilt¹

¹Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Department of Ecosystem Research, Berlin, Germany

²Adam Mickiewicz University in Poznań, Department of Hydrobiology

E-mail address of the correspondence Author: michal.brzozowski@igb-berlin.de

In temperate oligo-mesotrophic hard water lakes, charophyte communities are key ecosystem components. However, charophytes have declined due to eutrophication for more than 100 years. Currently, this process continues in many European lakes despite an overall reduced nutrient loading. The decline of submerged macrophytes during increasing nutrient loading has been attributed to increased shading by periphyton. Recently, this process has also been shown to play a role in the charophyte decline in oligo-mesotrophic hard-water lakes. In addition, benthivorous fish such as e.g. bream (*Abramis brama* L.) can negatively affect charophyte coverage either via direct physical disturbance or due to increasing internal nutrient loading by excretion of nutrients or resuspension of sediments. Due to the activity of benthivorous fish, nutrients deposited in lake sediments are released into the waters. In this study, we investigate whether fish removal lowers summer periphyton biomass in about a dozen lakes in NE Germany that are the target of a charophyte restoration project. Specifically, the following hypotheses are tested: 1) In lakes with initially high biomass of benthivorous bream, their removal results in a decline in summer periphyton biomass due to lower internal nutrient loading; 2) Periphyton shows higher biomass and lower N:P ratios when collected from artificial substrates closer to the sediment as compared to the water surface; 3) Periphyton biomass in oligo-mesotrophic lakes is limited by N and P. To test these hypotheses, we expose plastic strips among charophyte stands above the sediment surface in 10 lakes (8 lakes with fish removal in the years 2020-2022 and 2 control lakes with no fish removal), with a different state of charophyte vegetation, at 4 comparative sites in the littoral zone (~1.5 m of depth) outside and in net enclosures (8 mm mesh size) reducing the impact of bigger benthivorous fish for 4 weeks. In addition, periphyton will be collected from plastic strips fixed ~10 cm below the water surface inside of open and closed fish enclosure cages (5 mm mesh size) in 6 lakes (3 of which had a fish removal between 2020-22) with a different state of charophyte vegetation that have been investigated in 2017 applying a BACI approach. After sample collection, periphyton biomass will be scraped from the strips and dry weight, nutrient (CNP) stoichiometry and pigment content will be analysed. The results will contribute to a larger research project aiming at the development of effective methods for the protection of the valuable Natura 2000 habitat 'Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of *Chara* spp'.

Source of research funding: German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) – Chara-lakes project, Project no.: 3516892018; Funder of the research internship: The Bekker NAWA Programme, Project no.: BPN/BEK/2021/1/00364

Zlewnia małego potoku w kontekście rozwoju miasta: ocena stanu ekologicznego i możliwości świadczenia usług ekosystemowych

Aneta Bylak¹, Krzysztof Kukula¹, Bernadetta Ortyl², Elżbieta Haloń¹, Agata Demczyk³, Kinga Janora-Holyszko³, Justyna Maternia³, Łukasz Szczurowski³, Jolanta Ziobro³

¹Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska

²Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Ochrony Przyrody i Ekologii Krajobrazu

³Uniwersytet Rzeszowski, Studenckie Koło Naukowe Przyrodników

Adres e-mail Autora do korespondencji: abylak@ur.edu.pl

Ekspansja miast i przekształcanie obszarów wiejskich w obszary podmiejskie, wraz z rosnącą presją człowieka może powodować poważne zmiany w środowisku. Skutkiem urbanizacji jest często degradacja ekosystemów wodnych. Współcześnie rozwojowi miast towarzyszy chęć zapewnienia mieszkańcom kontaktu z przyrodą bezpośrednio w mieście. Naturalne zbiorniki wodne to elementy środowiska predestynowane do zapewnienia warunków do rekreacji i innych usług ekosystemowych. Przeanalizowano zmiany form zagospodarowania zlewni ciek podgórskiego na tle szybkiego poszerzania granic miasta. Oceniono wpływ urbanizacji na warunki ekologiczne ciek miejskiego i jego potencjał do świadczenia usług ekosystemowych. Choć w badanej zlewni wyraźnie wzrosła powierzchnia zabudowy, to jednocześnie towarzyszyła jej rozbudowa kanalizacji i poprawa gospodarki ściekowej w zlewni. Zanik działalności rolniczej zapoczątkował spontaniczny proces odbudowy strefy buforowej wzdłuż potoku. Wartości analizowanych wskaźników biotycznych, opartych na makrobezkręgowcach, wzrosły, a liczebność ryb była wyższa w późnej fazie rozwoju miasta (po 2015 roku) w porównaniu z fazą wczesną (tj. fazą wiejską; lata 90. XX w.). Co zaskakujące, ekosystem potoku odbudował się bez zaplanowanych działań rewitalizacyjnych. Nadal niezbędna jest jednak poprawa parametrów morfologicznych koryta oraz podjęcie dalszych wysiłków dla poprawy jakości wody. Dopiero osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego potoku może zwiększyć zdolność badanego ekosystemu do świadczenia usług ekosystemowych. Badana zlewnia może świadczyć jednocześnie wiele usług, ale ich dostępność zależy od prawidłowego funkcjonowania ekosystemu jako całości.

Efektywność dostępnych materiałów sorpcyjnych w usuwaniu fosforu w Rozwiązaniach Bliskich Naturze

Aleksandra Chamerska¹, Paweł Jarosiewicz^{1,2}

¹*Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk*

²*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO
Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej*

Adres e-mail Autora do korespondencji: a.chamerska@erce.unesco.lodz.pl

W obliczu globalnego ocieplenia oraz presji człowieka na środowisko, zachowanie wysokiego potencjału ekologicznego zasobów wodnych jest coraz trudniejsze, a pogarszająca się jakość wód powierzchniowych skutkuje m.in. intensyfikacją procesu eutrofizacji. Główną przyczyną eutrofizacji wód powierzchniowych jest nadmiar związków biogenych, a szczególnie związków fosforu, którego obieg w środowisku został zakłócony przez działalność człowieka. Zgodnie z polityką strategii Zielonego Ładu Komisji Europejskiej w ograniczaniu presji zanieczyszczeń duże znaczenie odgrywają Rozwiązania Bliskie Naturze (ang. Nature-Based Solutions). Pomimo dużej efektywności wykorzystywanych w nich procesów samooczyszczania w zakresie usuwania materii organicznej i związków azotu, rozwiązania te wciąż posiadają obszar do optymalizacji w zakresie usuwania związków fosforu. Przyczyną ograniczonej efektywności RBN jest ograniczony potencjał sorpcyjny, który limituje ilość usuniętego z wody fosforu. Obecne trendy związane z podnoszeniem efektywności RBN, wiążą się m.in. ze stosowaniem nowych sorbentów czy nanotechnologii. W pracy przedstawiono podstawowe metody usuwania fosforu w RBN oraz porównano potencjał sorpcyjny wybranych substratów, które mogą zostać zastosowane w RBN. Oprócz wykazania efektywności usuwania jonów ortofosforanowych, na podstawie dostępnej literatury, przedstawiono również potencjalne wady tych produktów wynikające z możliwości użytkowych.

Badanie efektów zastosowania reaktorów ze złożem biologicznym i napowietrzaniem na jakość wody w obiekcie stawowym

**Stanisław Chmiel¹, Marta Ziólek¹, Magdalena Kończak¹, Mariusz Plizga¹,
Beata Zielińska¹, Grzegorz Maliszewski², Mirosław Biruk², Sylwia Duda-Saternus²**

¹*Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku,
Katedra Hydrologii i Klimatologii*

²*TAYLOR sp. z o.o. w Lublinie*

Adres e-mail Autora do korespondencji: marta.ziolek@mail.umcs.pl

Jednym z aktualnych problemów dotyczących zbiorników wodnych różnych typów jest kumulacja pierwiastków biogennych. Nadmierny wzrost żywności wód wiąże się z postępującym procesem eutrofizacji i ogólnym pogarszaniem ich jakości. Przekłada się to na fatalne skutki ekologiczne i społeczno-gospodarcze, zbiorniki ulegają degradacji i często zupełnie tracą walory użytkowe. W celu ograniczenia zakwitów wody stosuje się wiele technik rekultywacji z tendencją do nakierowania badań na naturalne, czy półnaturalne metody oczyszczania wód. Cel: określenie skuteczności ograniczenia eutrofizacji małych zbiorników wodnych przez zastosowanie kompaktowych podwodnych reaktorów ze złożem biologicznym, z napowietrzaniem. Rozwiązanie zaproponowane przez firmę TAYLOR, w którym proces oczyszczania wody odbywa się przy udziale mikroorganizmów osiadających w postaci błony biologicznej (biofilmu) na wypełnieniu złoża. Rozwiązanie zakłada wzrost koncentracji mikroorganizmów na dużej powierzchni, przy małej objętości aby skutecznie zachodziły procesy oczyszczania. Dodatkowo proces napowietrzania ma istotnie wpłynąć na polepszenie warunków tlenowych w zbiorniku oraz wymusić przepływ wody przez złożo. Badania skuteczności zastosowanych reaktorów prowadzono w latach 2021-22 na stawie zlokalizowanym w miejscowości Strzeszkowice, gdzie zainstalowano 2 urządzenia. Jakość wody badana była na 3 stanowiskach do monitoringu ciągłego w interwale godzinnym oraz 6 punktach do badań okresowych w cyklu miesięcznym i dobowym. W próbkach wody oznaczono następujące wskaźniki: temperaturę wody, odczyn, PEW, tlen rozpuszczony, chlorofil ogólny i sinicowy, liczebność i biomasa fitoplanktonu, OWO, BZT, CHZT, azot i fosfor ogólny oraz ich formy mineralne.



Wpływ działalności człowieka w epoce Antropocenu na zmiany hydrobiologiczne na przykładzie wpływu różnych koncentracji soli drogowej na przebieg i rozwój ikry pstrąga tęczowego

Krzysztof Ciszewski

Adres e-mail Autora do korespondencji: wpfish@wp.pl

Antropocen to czas określony przez geologów przemian w systemie ziemi od około XVII w zakończony markerem. Okres ten przypada na szczególnie zwiększoną aktywność człowieka, która zostawia ślad w środowisku. Niestety antropopresja powoduje zakłócenia systemu. Fizyczne i chemiczne wskaźniki wód płynących w tym rzek ulegają szybkim przemianom. Skutki takich przemian są bardzo trudne do uchwycenia. Rozwój infrastruktury dróg wiąże się z zapewnieniem im odpowiedniej funkcjonalności w danym sezonie. Sól drogowa która w 90% składa się z NaCl jest rozprowadzana w ogromnych ilościach, ale jej wpływ na ekosystemy jest prawie nie znany. Niemniej jest wiele udokumentowanych przypadków, że jej część dociera do wód płynących. Do gatunków ryb zimnolubnych, których tarło lub/i inkubacja ikry pokrywa się z okresem nasilonego rozprowadzania soli drogowej należą ryby z rodzaju/rodziny *Salmonidae*. Dodatkowo ikra takich gatunków jest bardzo wrażliwa na zmiany środowiska co stanowi ją dobrym indykatorem tych zmian. W celu określenia wpływu soli drogowej na przebieg i rozwój ikry pstrąga tęczowego przeprowadzono jednocześnie zapłodnienie i uwodnienie ikry w różnych stężeniach soli drogowej. Analiza zmian spowodowanych działaniem roztworu soli drogowej wykazała silny wpływ w zależności od jej stężenia w środowisku.

Różnorodność i zmienność makrofauny dennej w małych zbiornikach na obszarze poeksploatacyjnym wapieni w Górażdżach w latach 2009-2020

Izabela Czerniawska-Kusza

Uniwersytet Opolski, Instytut Biologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: kuszaiz@uni.opole.pl

Intensywna eksploatację wapieni systemem odkrywkowym na obszarze Kopalni Górażdże (woj. opolskie) prowadzona jest z równoczesną rekultywacją terenów pogórnich. Jednym z elementów przyrodniczych na tym terenie są małe zbiorniki wodne tworzone celem poprawy jakości siedlisk na obszarze zdegradowanym, z których najstarszy ma 35 lat. Celem prowadzonych badań było poznanie fauny bentosowej zasiedlającej wybrane zbiorniki oraz ocena jej różnorodności i zmienności sezonowej w okresie wielolecia. Do badań wytypowano zbiorniki różniące się pod względem cech morfometrycznych i siedliskowych. Badania wykazały istotne różnice w składzie i strukturze zespołów fauny dennej występujące w analizowanym okresie pomiędzy zbiornikami. Ogółem oznaczono 44 taksony (w randze rodziny wraz z Oligochaeta i Hydrachnidia). W pierwszym roku badań oznaczono 37 taksonów, przy czym nie wykazano istotnych różnic w ich liczbie zarówno pomiędzy sezonami, jak też poszczególnymi zbiornikami. W przeciwieństwie do roku 2020, w którym odnotowano większe bogactwo taksonomiczne, zwłaszcza w sezonie wiosennym, oraz istotne zróżnicowanie pomiędzy zbiornikami. Do grup bezkręgowców najliczniej reprezentowanych należały: jętki (Baetidae, Caenidae), chruściki (Limnephilidae), pluskwiaki (Corixidae), chrząszcze (Dytiscidae), ważki (Coenagrionidae), muchówki (Chironomidae, Chaoboridae), ślimaki (Lymnaeidae), skąposzczety i wodopójki. Spośród nich znaczący wzrost udziału w faunie dennej w okresie wielolecia cechował jętki, ślimaki i wodopójki. Wartości indeksu różnorodności Shannona-Wiennera mieściły się w szerokim zakresie (0,74-2,51). Pomimo dość dużego podobieństwa faunistycznego badanych obiektów, zaznacza się rozdział pomiędzy głębszymi zbiornikami (do 1,5 m) z rozwiniętymi łąkami ramienicowymi, a płytszymi (do 0,5 m).

Oddziaływanie małych elektrowni wodnych na stężenie chlorofilu *a* w rzece

Robert Czerniawski, Kamila Żołądkiewicz

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Biologii, Katedra Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: robert.czerniawski@usz.edu.pl

Małe elektrownie wodne stanowią ewidentne przekształcenie koryta rzeki. Jednak ich oddziaływanie jest często bagatelizowane z uwagi na niewielkie rozmiary, i co się w związku z tym wydaje, niewielki wpływ na kształtowanie warunków ekologicznych, fizycznochemicznych i hydrologicznych rzeki. Badania dowodzą jednak, że wpływ małych elektrowni wodnych na małe rzeki jest podobny do oddziaływania elektrowni dużych, tylko oczywiście w skali odpowiadającej gabarytom elektrowni, charakteru zbiornika zaporowego i morfometrii koryta rzecznoego. W zależności od wartości tych parametrów tendencje wpływu małych elektrowni wodnych na stan rzek są bardzo podobne do wpływu elektrowni dużych. I tak, w zbiornikach zaporowych tworzonych przez małe elektrownie wodne istotna dodatnia korelacja ze stężeniem chlorofilu *a* obserwowana jest w stosunku do czasu retencji wody. Ta sama korelacja dotyczy morfometrycznych wskaźników zbiornika zaporowego, a mianowicie objętości wody, długości i szerokości, wskaźnika rozwinięcia linii brzegowej i wskaźnika wydłużenia oraz wysokości piętrzenia.

Akumulacja i przemieszczanie metali śladowych w strzałce wodnej *Sagittaria sagittifolia* L.

Małgorzata Dambiec, Ludmiła Polechońska, Agnieszka Klink

*Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Ekologii, Biogeochemii
i Ochrony Środowiska*

Adres e-mail Autora do korespondencji: malgorzata.dambiec@uwr.edu.pl

Zanieczyszczenie środowiska, w tym wód, metalami śladowymi jest poważnym problemem w wielu regionach świata. Metale nie podlegają biodegradacji i w wyniku bioakumulacji mogą stanowić zagrożenie dla ludzi, zwierząt oraz roślin. Wiele makrohydrofitów uznawanych jest za bioakumulatory metali. W przedstawionych badaniach wyznaczono 14 stanowisk na rzece Widawie (woj. dolnośląskie), gdzie pobierano próbki wody, osadów dennych oraz roślin z gatunku strzałka wodna *Sagittaria sagittifolia* L. Celem badań było opisanie akumulacji metali (Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn) w korzeniach i liściach strzałki oraz ich przemieszczania między organami. Zawartości Cu, Cr, Fe, Pb i Zn w wodzie Widawy nie przekraczały zawartości charakterystycznych dla wód czystych, natomiast zawartości Mn i Ni były wyższe, świadcząc o zanieczyszczeniu tymi pierwiastkami. Na części stanowisk stwierdzono także zanieczyszczenie osadów Cu, Mn i Zn. Wyższe od 1 współczynniki akumulacji (BF) wskazywały, że strzałka aktywnie pobierała wszystkie z badanych metali, z wyjątkiem Cu (BF <1). Szczególnie wysokie wartości BF stwierdzono dla Fe, Mn i Zn (odpowiednio 5,3; 6,6 i 13,2). Większość z pobranych metali zatrzymywana była w korzeniach, które charakteryzowały się istotnie wyższymi zawartościami Cr, Fe, Mn, Pb i Zn niż liście (test U Manna-Whitneya, $p < 0,05$). Zawartość Ni była istotnie wyższa w liściach. Badane organy nie różniły się natomiast istotnie zawartością Cu. W wyniku intensywnego pobierania i akumulacji Mn, Fe i Cr, ich zawartość w korzeniach, a na wielu stanowiskach także w liściach, strzałki przekraczała naturalną zawartość w roślinach, co z jednej strony może stanowić zagrożenie włączeniem tych metali do łańcucha pokarmowego, a z drugiej strony stwarza perspektywy wykorzystania tego gatunku w fitoremediacji.

***Rangia cuneata* (G. B. Sowerby I, 1831) – „nowy” składnik zespołu małży w Zalewie Szczecińskim**

Przemysław Czerniejewski¹, Jarosław Dąbrowski², Adam Brysiewicz²

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydziałowa Stacja Badań Modelowych w Ińsku

²Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – Państwowy Instytut Badawczy w Falentach

Rangia cuneata (G. B. Sowerby I, 1831) jest gatunkiem naturalnie występującym w Zatoce Meksykańskiej i Oceanie Atlantyckim u wybrzeżu Ameryki Północnej. Pierwsze wzmianki o pojawieniu się tego inwazyjnego gatunku w wodach Europy odnotowano w 2005 r. w porcie w Antwerpii (Belgia), natomiast po raz pierwszy *R. cuneata* pojawiła się w Polsce w 2010 r. we wschodniej części Zalewu Wiślanego, natomiast w 2018 r. w Zatoce Pomorskiej. W 2021 r. podczas badań makrozoobentosu gatunek ten po raz pierwszy stwierdzono w Zalewie Szczecińskim i rozpoczęto monitoring biologiczny tego gatunku. Badania biologiczne i populacyjne przeprowadzono na 277 osobnikach tego gatunku w zakresie parametrów morfometrycznych muszli, masy osobniczej, wieku, tempa wzrostu oraz struktury wielkości i wieku populacji zamieszkującej Zalew Szczeciński. Osobniki charakteryzowały się średnią długością muszli wynoszącą 31,24 mm (zakres 10,0- 41,0 mm), szerokością 24,93 mm (zakres 8,0-33,0 mm) i wysokością muszli wynoszącą średnio 17,66 mm (zakres 6,0-26,0 mm). Masa całkowita małży wynosiła średnio 6,97 g (zakres 0,5-21,20 g), zaś masa ciała małży wynosiła 1,26 g (zakres 0,06-3,59 g). Wiek przebadanych osobników oscylował między 1+ a 5+ lat z dominującą grupą wieku 3+ (64.26%) i 4+ (20.58%). Wiek najstarszych osobników wskazuje, iż gatunek ten pojawił się w Zalewie Szczecińskim co najmniej w 2016 roku, a struktura wielkości osobników potwierdza, iż *R. cuneata* znalazła dla siebie dobre warunki do życia. Z racji szerokiego spektrum tolerowanego zasolenia *R. cuneata*, prawdopodobnie może rozmnażać się w Zalewie Szczecińskim, a jej duża liczebność może spowodować, że będzie konkurencją dla gatunków rodzimych. Jednakże niezbędne są dalsze badania, aby ustalić wpływ tego gatunku na rodzime zbiorowiska.

Sezonowe zmiany podstawowych cech biologicznych i populacyjnych inwazyjnego czebaczka amurskiego *Pseudorasbora parva* z niewielkiego ciekę północnej Polski

Jarosław Dąbrowski¹, Przemysław Czerniejewski², Adam Brysiewicz¹, Lucyna Kirczuk³,
Katarzyna Dziejulska³

¹*Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – Państwowy Instytut Badawczy w Falentach*

²*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydziałowa Stacja Badań
Modelowych w Ińsku*

³*Uniwersytet Szczeciński, Katedra Hydrobiologii*

Czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*) należy do gatunków inwazyjnych ryb w wodach Europy. Liczne prace naukowe wskazują jego niekorzystny wpływ na rodzime gatunki zwierząt wodnych i ich siedlisk, prowadząc do spadku bioróżnorodności ekosystemu wodnego. W celu zapobiegania tym niekorzystnym zmianom podkreśla się potrzebę wykonywania monitoringu populacji tego gatunku w różnych typach wód. W związku z tym, iż na rzece Wardynce (północno-zachodnia Polska) wcześniejsze badania monitoringowe wykazały obecność czebaczka amurskiego w górnym, typowo łososiowym odcinku, w 2020 r. przeprowadzono elektropułowy w sezonie: wiosennym (łowiąc 28 osobników), letnim (35 osobników) i jesiennym (29 osobników). Na rybach przeprowadzono pomiary długości (L. totalis, L. caud., L. corp), masy jednostkowej (W_1), masy ryb po wypatroszeniu (W_2), oceniono ich kondycję przy pomocy współczynników Fultona, Clarka oraz parametry zależności pomiędzy długością a masą ryby. Ponadto określono sezonowe zmiany w składzie diety czebaczka amurskiego. Długość całkowita wszystkich badanych ryb wynosiła średnio 47,7 mm (zakres 29,0-84,0 mm), natomiast masa jednostkowa 1,90 g (zakres 0,33-10,18 g). Współczynnik Fultona i Clarka wyniósł średnio 1,51 i 1,01 przy zakresach 1,21-1,98 oraz 1,06-1,68. Analiza statystyczna wykonana przy użyciu testu Kruskala-Wallisa (jako testu post-hoc użyto testu Dunna) wykazała istotne statystycznie różnice w tych parametrach pomiędzy sezonami badawczymi. Ryby pochodzące z okresu jesiennego charakteryzowały się najwyższymi długościami, masą jednostkową oraz kondycją (z wyjątkiem współczynnika Fultona wyższego w próbie z okresu wiosennego). Ogólnie w diecie ryb dominowały skąposzczety Oligochaeta (24,53% żołądków) oraz owady (16,98% żołądków). Przedstawiciele zooplanktonu (wrotki Rotatoria, wioślarki Cladocera, widłonogi Copepoda oraz niezidentyfikowani przedstawiciele zooplanktonu) zanotowano w 20,75% żołądków.

Wpływ mikrocząstek plastiku na konkurencję między sinicą *Synechococcus elongatus* i zielenicą *Chlamydomonas klinobasis*

Paulina Dobek¹, Ewa Babkiewicz¹, Tomasz Brzeziński¹, Bartosz Kiersztyn¹,
Natalia Sipa¹, Wojciech Wilczyński^{1,2}, Marcin Żebrowski¹, Piotr Maszczyk¹

¹Uniwersytet Warszawski, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Warszawski, Instytut Mikrobiologii, Zakład Biotechnologii Środowiskowej i Mikrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: pj.dobek@student.uw.edu.pl

Zanieczyszczenie środowiska mikrocząstkami plastiku (MP) jest jednym z najintensywniej badanych zagadnień z zakresu ekologii. Wiele badań dotyczy oceny rozmieszczenia i zagęszczenia MP oraz ich wpływu na organizmy w różnych środowiskach. Jednak tylko w nielicznych badaniach podjęto się próby sprawdzenia, w jakim stopniu obecność MP wpływa na interakcje między organizmami, w tym na konkurencję międzygatunkową w zespołach mikroorganizmów fitoplanktonowych. Naszym celem było przetestowanie hipotezy postulującej, że obecność MP zmienia wynik konkurencji pomiędzy sinicami a zielenicami planktonowymi, a tym samym może wpływać na skład gatunkowy zespołu fitoplanktonu. Spodziewaliśmy się, że sinice będą mniej wrażliwe od zielenic na oddziaływanie MP. Hipotezę tą przetestowaliśmy w 14 dniowym wstępnym eksperymencie na populacjach z wykorzystaniem sinic *Synechococcus elongatus* oraz zielenic *Chlamydomonas klinobasis*, hodowanych osobno lub razem w obecności lub w nieobecności mieszaniny dwóch frakcji mikrocząstek polistyrenu (o średnicy 1 i 30 μm) dodanych w górnych zakresach stężeń środowiskowych ($1 \text{ mg} \times \text{L}^{-1}$ dla każdej z klas). W eksperymencie mierzyliśmy tempo wzrostu populacji, zmiany zagęszczenia populacji każdego z gatunków oraz fluorescencję chlorofilu *a* i fikocyjaniny. Otrzymane wyniki sugerują, że obecność MP nie wpływała na zależności konkurencyjne między wykorzystanymi w eksperymencie gatunkami, gdyż zarówno w wariancie kontrolnym jak i eksperymentalnym obserwowaliśmy w tym samym czasie wyparcie *C. klinobasis* przez *S. elongatus*.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/35/B/NZ8/04523

Sztuczne tarliska jako element wspomagający rozród ryb fitofilnych w zbiornikach zaporowych

**Wojciech Dobicki, Przemysław Pokorny, Ryszard Polechoński, Magdalena Senze,
Monika Kowalska-Górska, Kamila Tarbaj**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Limnologii i Rybactwa,
Adres e-mail Autora do korespondencji: wojciech.dobicki@upwr.edu.pl*

W zbiornikach zaporowych, które pełnią funkcję przeciwpowodziową, bardzo często obserwuje się znaczne wahania poziomu lustra wody. W zbiorniku Sosnówka k. Jeleniej Góry na skutek wahań poziomu wody, a ostatnio znacznego obniżenia rzędnej piętrzenia, od kilku lat obserwowany był postępujący zanik roślinności naczyniowej tworzącej tzw. „łaki podwodne”, które są miejscem naturalnego tarła ryb. Od 2018 roku zanik roślinności naczyniowej jest już całkowity. Z tego względu tarło ryb fitofilnych praktycznie nie odbywa się. Przy całkowitym braku roślin wodnych podjęto próby zastosowania sztucznych podłoży imitujących rośliny, aby umożliwić rybom odbycie tarła i rekrutację kolejnych pokoleń. Testowano 4 rodzaje sztucznych podłoży tarłowych wykonanych z tworzyw sztucznych odpornych na warunki środowiskowe: gałązki świerkowe i trawy o różnej szerokości liści. Grupy podłoży tarłowych o powierzchni 8x15 m rozmieszczono w różnych miejscach strefy przybrzeżnej zbiornika, na płaskim podłożu piaszczysto-żwirowym. Podłoża tarłowe rozmieszczono w grupach na głębokości 35, 50 i 65 cm. W podłożach tarłowych zainstalowano także rejestratory temperatury wody. Cotygodniową kontrolę tarłisk prowadzono w okresie marzec-maj 2021-2022 r. Stwierdzono, że wszystkie rodzaje podłoży są wykorzystywane jako substrat tarłowy. Podłoża w kształcie gałązek świerkowych okazały się skuteczne na głębokościach ok 50 cm, natomiast podłoża w kształcie liści traw wykorzystane były na głębokościach pow. 60 cm. Bardzo istotnym warunkiem udanego tarła jest odpowiedni wybór miejsca, gdzie ma być założone tarlisko. Najważniejszą przeszkodą przy planowaniu głębokości, na której zainstalowano tarliska były ciągłe wahania rzędnej piętrzenia zbiornika. Z tego powodu konieczne były korekty rozmieszczenia sztucznych tarłisk.

Struktura jakościowa i ilościowa zbiorowiska zooplanktonu Zbiornika Maltańskiego w świetle zabiegów biomanipulacyjnych

**Renata Dondajewska-Pielka, Michał Rybak, Anna Kozak, Ryszard Goldyn,
Wanda Romanowicz-Brzozowska**

*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód
Adres e-mail Autora do korespondencji: gawronek@amu.edu.pl*

Położony w Poznaniu Zbiornik Maltański o powierzchni 64 ha i średniej głębokości 3,1 m stanowi ważny punkt na mapie miasta jako miejsce rekreacji, jak i ma znaczenie dla sportów wodnych na poziomie krajowym i międzynarodowym. Z tego tytułu istotne jest utrzymanie dobrej jakości wody, zapewniającej bezpieczne korzystanie z walorów środowiskowych akwenu. Zabiegi biomanipulacyjne prowadzone są od lat 90., a sprzyja im cykliczne (co 4 lata) opróżnianie i napełnianie zbiornika, co umożliwia odłów wszystkich ryb jesienią oraz ponowne zarybienie gatunkami drapieżnymi w okresie wiosennym kolejnego roku, a także w latach kolejnych. Celem badań przeprowadzonych w latach 2009-2020 była ocena struktury jakościowej i ilościowej zbiorowiska zooplanktonu w zbiorniku w nawiązaniu do zmian indukowanych w strukturze ichtiofauny przez człowieka, jak i zachodzących naturalnie na skutek dopływu ryb z wyżej położonych jezior i zbiorników w biegu rzeki Cybiny. Przez niemal cały okres badawczy w zooplanktonie zbiornika dominowały wrotki, zaś liczebność wioślarek zwiększała się okresowo wiosną i latem. W latach 2013-2016 oraz 2017-2020 zwiększenie to odnotowywano w pierwszym i drugim roku w cyklu tj. w latach, gdy prowadzono zarybienia, natomiast ich zaprzestanie w trzecim i czwartym roku cyklu wraz ze zwiększającą się obsadą ryb planktonożernych dopływających rzeką Cybiną wyraźnie redukowały liczebności wioślarek. W cyklu 2009-2012 najwyższe liczebności Cladocera stwierdzono w ostatnim roku cyklu co wiązać można z zarybieniami trwającymi przez 3 kolejne lata. Uzyskane wyniki wskazują na potrzebę kontynuacji procesu biomanipulacji, jak i znaną z wielu innych jezior konieczność powtarzania zarybiania.

Wpływ koagulantu żelazowego stosowanego w rekultywacji jezior na behavior i parametry biochemiczne małży *Anodonta cygnea* i *Unio tumidus*

Agnieszka Drewek, Michał Rybak, Piotr Klimaszyk

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Zakład Ochrony Wód
Adres e-mail Autora do korespondencji: pklim@amu.edu.pl

Dozowanie soli żelaza jest jedną z najczęściej stosowanych metod rekultywacji eutroficznych jezior i zbiorników wodnych. Dawkowanie koagulantów na bazie Fe powoduje niemal natychmiastową poprawę jakości wody przy stosunkowo niskich kosztach. Jednak skutki stosowania koagulantów nie zawsze są przewidywalne, a skala zagrożeń nie jest w pełni poznana. Dozowanie koagulantów zmienia chemiczne i fizyczne właściwości wody, wpływając tym samym na biocenozy wodne. W niniejszym badaniu przeprowadzono kilka eksperymentów laboratoryjnych w celu oceny wpływu koagulantów na bazie Fe na dwa gatunki małży: *Anodonta anatina* i *Unio tumidus*. Zbadano reakcję behawioralną, parametry biochemiczne i zmiany w składzie chemicznym ciała małży narażonych na różne dawki koagulantu. Dla obu gatunków stwierdzono zależne od dawki obniżenie aktywności filtracyjnej. Już po podaniu 10 g Fe m^{-2} (co stanowi umiarkowaną dawkę stosowaną w rekultywacji jezior) osobniki obu gatunków przez kilka kolejnych dni po dodaniu koagulantu niemal całkowicie zredukowały aktywność filtracyjną. Zaobserwowano również znaczną akumulację Fe w mięśniach małży narażonych na działanie koagulantu, szczególnie w przypadku zastosowania bardzo wysokich dawek. Jednocześnie zaobserwowano obniżenie zawartości wapnia i fosforu w mięśniach badanych małży. Nie stwierdzono natomiast podwyższonych wartości markerów stresu oksydacyjnego (TBARS, H_2O_2) po ekspozycji małży na koagulant. Uzyskane wyniki sugerują, że zastosowanie koagulantu na bazie Fe do rekultywacji ekosystemów wodnych może stanowić zagrożenie dla populacji małży. Wyniki te mają istotne znaczenie przy podejmowaniu decyzji o wyborze metod rekultywacji dla konkretnego jeziora.

Różnorodność detrytusożerców a dekompozycja w dwóch różnych skalach

Tadeusz Fleituch i konsorcjum CELDEX

Institut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

Adres e-mail Autora do korespondencji: fleituch@iop.krakow.pl

Związek między różnorodnością detrytusożerców a dekompozycją materii organicznej może dostarczyć informacji o tym, jak na cykle biogeochemiczne wpływa aktualne tempo wymierania gatunków, ale takie dowody pochodzą głównie z lokalnych badań i eksperymentów „mikrokosmicznych”. Porównaliśmy eksperymenty prowadzone globalnie i lokalnie przy użyciu znormalizowanych metod, aby przetestować hipotezę, że różnorodność detrytosożerców zwiększa rozkład materii organicznej w rzekach, aby zbadać ich znaczenie dla zespołów detrytosożerców (liczebność, biomasa i rozmiar ciała) oraz określić, w jaki sposób modele dystrybucji różnią się w różnych strefach, biotach i klimatach. W skali globalnej (38 strumieni w 23 krajach na 6 kontynentach) zaobserwowaliśmy pozytywny związek między różnorodnością bezkręgowców rozdrabniaczy a rozkładem detrytusu, najsilniejszy był on w obszarach tropikalnych, a kluczową rolę pełniły liczebność i biomasa w wyższych szerokościach geograficznych. Nasze wyniki sugerują, że rozkład detrytusu rzecznoego może zostać modyfikowany przez wymieranie detrytusożerców. W skali globalnej, mniejsza różnorodność detrytusu rzek tropikalnych i większa podatność ich fauny na wymieranie sprawiają, że takie rzeki są bardziej podatne na zmniejszenie tempa rozkładu, które jest związane z kolei z upośledzeniem funkcjonowania ekosystemu. Ta obserwacja, wraz z nadmierną eksploatacją zasobów naturalnych, która poważnie wpływa na ekosystemy rzek tropikalnych, wskazuje, że tropikalne bezkręgowce detrytusożerne powinny podlegać szczególnej ochronie gatunkowej na świecie.

Czynniki środowiskowe, sezonowe i przestrzenne determinujące bogactwo gatunkowe Chironomidae w rzekach centralnej Polski

Łukasz Głowacki, Joanna Leszczyńska, Maria Grzybkowska, Małgorzata Dukowska, Mirosław Przybylski, Kacper Pyrzanowski

Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców

Adres e-mail Autora do korespondencji: joanna.leszczynska@biol.uni.lodz.pl

Bogactwo gatunkowe posiada dwa aspekty: bogactwo regionalne (RSR), tj. różnorodność gamma, oraz bogactwo lokalne (LSR), tj. różnorodność alfa, natomiast zależność między RSR a LSR określana jest różnorodnością beta. LSR może zależeć zarówno od czynników abiotycznych, RSR, sezonu, jak i interakcji gatunkowych. W przypadku Chironomidae, dominującej grupy makrobentosu, czynniki abiotyczne wydawały się najbardziej decydować o LSR, lecz pozostałe także mogły mieć swój udział. Celem pracy było sprawdzenie, które czynniki są najbardziej odpowiedzialne za kształtowanie LSR tej grupy. Analizę przeprowadzono w oparciu o zgrupowania Chironomidae w siedmiu wybranych rzekach województwa łódzkiego. Regresja wieloraka (krokowa postępująca) wykazała, że LSR tych ochotek w 67% zależało od głębokości rzeki, indeksu podłoża nieorganicznego (SI), prędkości wody, zawartości tlenu rozpuszczonego oraz sezonu (lato, tj. czerwiec-sierpień), natomiast nie miały na nią wpływu takie czynniki jak szerokość rzeki, bentosowa cząsteczkowa materia organiczna (BPOM), transportowana cząsteczkowa materia organiczna (TPOM) oraz temperatura wody. Po uwzględnieniu w analizie bogactwa regionalnego (RSR) regresja wyjaśniła prawie tyle samo zmienności LSR, jednakże RSR było wówczas czynnikiem dominującym. Silna dodatnia korelacja między RSR a LSR (wartości min., maks. i średnie) zarówno w cyklu rocznym, jak i w poszczególnych sezonach uwidacznia brak nasycenia gatunkowego zbiorowisk Chironomidae. Równocześnie korelacja między RSR a różnorodnością beta odnotowana tylko jesienią sugeruje większą stabilność zespołów ochotek w tym sezonie. Ponieważ czynniki środowiskowe nie wykazały większej stabilności na jesieni, stabilność ta wydaje się wynikać z niewykrytych mechanizmów biotycznych.

Preferencje pokarmowe storni (*Platichthys flesus*) z Zatoki Puckiej

Agnieszka Góra, Marzenna Pachur, Joanna Szlinder-Richert

Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

Adres e-mail Autora do korespondencji: agora@mir.gdynia.pl

Działalność człowieka, zarówno na morzu jak i całym obszarze jego zlewni, stanowi rosnące zagrożenie dla równowagi ekosystemów morskich. Zwiększona presja niekorzystnych czynników działających destabilizująco na środowisko w szczególności kumuluje się w wodach przybrzeżnych. Zatoka Pucka stanowi ważny akwen dla ryb na różnych etapach życia. Dla storni (*Platichthys flesus*) to niezwykle ważne miejsce żerowania i regeneracji po tarle, które odbywa się od marca do maja w wodach otwartych Morza Bałtyckiego. Celem badań było określenie przestrzennych i czasowych różnic w diecie storni złowionych w różnych częściach Zatoki Puckiej w latach 2019-2020. Badania zawartości przewodów pokarmowych wykazały, że w obu częściach Zatoki Puckiej istotnym pokarmem storni były małże. Najczęściej był to omulek (*Mytilus sp.*), a następnie rogowiec bałtycki (*Limecola balthica*), sercówka pospolita (*Cerastoderma glaucum*) i małgiew piaskołaz (*Mya arenaria*). W Zatoce Puckiej Zewnętrznej małże dominowały w diecie storni przez cały rok (częstość występowania ponad 80%), natomiast w Zalewie Puckim pokarm storni był bardziej zróżnicowany. Małże najczęściej były zjadane w okresie wiosenno-letnim. W zależności od sezonu stwierdzono też wysokie udziały larw ochotkowatych (Chironomidae), wieloszczetów i skorupiaków.

Powstawanie i przekształcanie starorzeczy

**Aleksandra Góralczyk^{1,3}, Zbigniew Kołodzki², Marcin Wężyk¹, Marcin Kaźmierczak¹,
Aleksander Góralczyk^{1†}**

¹*Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk*

²*Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Łódzkiego*

³*Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – Państwowy Instytut Badawczy*

Adres e-mail Autora do korespondencji: goralczyk.a.k@gmail.com

Badania terenowe wykazały, że w dolinie Pilicy można znaleźć ponad 200 starorzeczy w różnym stanie ekologicznym. Pełnią one wiele funkcji, m.in. magazynują wodę, są ostoją bioróżnorodności, oczyszczają powierzchniowe spływy z zanieczyszczeń, stabilizują stan ekologiczny rzeki, wykorzystywane są do rekreacji. Żeby zapewniały optymalne siedlisko faunie i florze, konieczne są jednak okresy izolacji od rzeki Pilicy i łączenia się z nimi, np. podczas powodzi, a także wprowadzania na ich terenach różnych form ochrony, zarówno biernych, jak i czynnych. Te ostatnie działania oraz przekształcanie otoczenia do użytku człowieka, m.in. poprzez tworzenie łowisk dla wędkarzy, czy ścieżek przyrodniczych, mogą być zarówno korzystne jak i szkodliwe dla świata przyrody. W niniejszej publikacji przedstawiono sposób tworzenia się starorzeczy oraz ich typy. Zaprezentowano również celowe przekształcenia starorzeczy i jezior zalewowych oraz wpływ tych działań na środowisko wykorzystując przykłady z Polski, oraz innych państw.

Praca powstała w ramach realizacji projektu IP LIFE PL Pilica Basin CTRL: Wdrożenie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni rzeki Pilicy (LIFE19 IPE/PL/000005), który jest finansowany w ramach programu europejskiego LIFE oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Wpływ zanieczyszczenia solą drogową na organizmy zooplanktonowe w miejskich zbiornikach wodnych

Aleksandra Górecka¹, Sebastian Szklarek², Adrianna Wojtal-Frankiewicz³

¹Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

²Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk

³Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej

Adres e-mail Autora do korespondencji: aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl

Stosowanie soli drogowej jest powszechne w krajach półkuli północnej. Jest to zabieg skuteczny, jednak podwyższone stężenia jonów chlorkowych w wodach słodkich mogą stanowić zagrożenie m.in. dla zooplanktonu – kluczowego ogniwa słodkowodnych sieci troficznych. Celem badań była analiza zależności pomiędzy stężeniem jonów chlorkowych a zagęszczeniem zooplanktonu w miejskich zbiornikach wodnych na terenie miasta Łodzi. Teren badań stanowiły cztery zbiorniki wodne (Arturówek Górny – kontrola, zbiornik Wasiaka, Julianów Górny, zbiornik Zgierska). Badania prowadzono w latach 2019, 2020 i 2021. W pobranych z terenu próbach wody i osadów zbadano zawartość jonów chlorkowych za pomocą chromatografii jonowej. Zooplankton pobierany był w sezonach wegetacyjnych za pomocą siatki zooplanktonowej o wielkości oczek 50 μm , następnie przeprowadzono analizę jakościową i ilościową zebranych organizmów. We wszystkich badanych stawach wykazano statystycznie istotne różnice w stężeniach chlorków pomiędzy latami – najniższe w roku 2020 (łagodna zima), najwyższe w roku 2021 (surowa zima). Potwierdzono rolę zbiornika Arturówek Górny jako referencyjnego – stężenia chlorków były tam najniższe we wszystkich badanych latach. Najniższe zagęszczenia zooplanktonu odnotowano w zbiorniku Wasiaka oraz Julianów Górny, które charakteryzowały się wysokimi stężeniami chlorków. W zbiorniku Zgierska zagęszczenia zooplanktonu były najwyższe. Pomimo podwyższonego zasolenia, środowisko tego stawu było sprzyjające dla zooplanktonu, zwłaszcza dla bakteriożernych gatunków wrotków (np. poprzez zwiększoną ilość materii organicznej).

Różnice w zespole ptaków i wpływie na środowisko małych zbiorników różniących się parametrami chemicznymi wody

Robert Gwiazda

Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

Adres e-mail Autora do korespondencji: gwiazda@iop.krakow.pl

Zgrupowania ptaków wodnych różnią się w zależności od trofii środowiska i są większe na zbiornikach o wyższej trofii. Wiąże się z bogatszą bazą pokarmową i lepszymi warunkami siedliskowymi. Jednocześnie większa liczebność ptaków wodnych na zbiornikach eutroficznych wzbogaca środowisko w fosfor i azotu przez ładunek odchodów. Celem pracy było porównanie w morfologicznie podobnych zbiornikach: (1) wybranych parametrów fizyczno-chemicznych wody i osadów, (2) struktury gatunkowej i liczebności zespołu ptaków oraz (3) ładunku fosforu i azotu. Badania prowadzono w dwóch antropogenicznych zbiornikach wodnych leżących obok siebie (Z1 i Z2) każdy o powierzchni ok. 17 ha i maksymalnej głębokości ok. 3 m. Celem zbiorników było gromadzenie wody do celów wodociągowych, ale jej pobór był nierównomierny pomiędzy zbiornikami. Stężenia NO_2^- i NO_3^- i PO_4^{+} były większe w Z1 niż w Z2 (odpowiednio 4,0 razy, 3,2 razy 1,7 razy). Udział materii organicznej w osadzie wykazywał statystycznie większe wartości w Z1 w porównaniu z Z2. Szczyt liczebności ptaków wodnych we wrześniu wynosił 476 os. na Z1 i 176 os. na Z2. Mediana liczebności ptaków była 5 razy większa w Z1 niż w Z2. Liczebność ptaków roślinożernych i bentosożernych była statystycznie wyższa w Z1 w porównaniu z Z2. Nie stwierdzono natomiast różnic w liczebności ptaków rybożernych między badanymi zbiornikami. Oszacowano, że krzyżówka *Anas platyrynchos*, łyśka *Fulica atra*, kormoran *Phalacrocorax carbo* i śmieszka *Chroicocephalus ridibundus* w okresie od czerwca do października dostarczały 4 razy więcej N-tot i 6,5 razy więcej P-tot do Z1 niż do Z2. Potwierdzono, że nawet w skali lokalnej zespół ptaków jest liczniejszy na zbiornikach o wyższej trofii, a ptaki powodują zwiększenie puli nutrientów w środowisku.



Wstępne wyniki badań projektu EUROPONDS – bioróżnorodność makrobezkręgowców bentosowych i wylatujących owadów ze stawów w Polsce

Biljana Rimcheska¹, Lena Fehlinger^{2,3,4}, Agnieszka Sowa⁵, Dariusz Halabowski^{6,7}, Benjamin Misteli⁸, Ana Balibrea⁹, Vojtěch Kolář^{10,11}, Martin Souto⁹, Veronica Nava¹², Liam Nash¹³, Pietro Tirozzi¹², Luca Bonacina¹², Alberto Scotti¹⁴, Ellinor Jakobsson¹⁵, Fernando Chaguaceda^{15,16}, Daniel Morant¹⁷, Julie C. Fahy¹⁸, David Cunillera-Montcusi¹⁹, Jose Manuel Zamora Marín²⁰, Marina Tomás-Martín²¹, Juan Rubio-Ríos^{22,23}, Katarzyna Kuczyńska²⁴, Pablo Soto García²¹, Aleksandra Haba²⁴, Francesca Vallefuoco^{25,26}, Olivera Stamenković²⁷, Judit Fekete²⁸, Ena L. Suarez²⁹, Magdalena Vanek¹⁴, Teofana Chonova³⁰, Noel Juvigny-Khenafou³¹, Pablo Timoner²⁹, Rhiannon Mondav^{15,32}, Emma Drohan³³, Lucie Vebrová¹⁰, Tamás Bozóki³⁴, Dawid Dąbrowski³⁵, Alba Camacho Santamans¹⁷, Encarnación Fenoy^{22,23,36}, Marta Zawadzka³⁵, Jorge García-Girón³⁷, Mercedes Guerrero Brotons³⁸, Joana Martelo^{39,40}, Alfredo Llorente^{41,42}, Margaux Mathieu-Resuge^{2,43}, Pierre Marle²⁹, Simone Moras¹⁵, Karla Münzner¹⁵, Jorge Henriques⁴⁴, Martin Sarkezi⁴⁵, Maria Calderó Pascual³³, Anna Camacho-Santamans¹⁷, Zeus Freixinos Campillo³⁸, Remi Gerber⁸, Maria Iasmina Moza⁴⁶, Constanze Englisch⁴⁵, Stephen Esosa Osakpolor³¹, Darmina Nita⁴⁶, Valentin Dinu⁴⁷, Adriana Olenici⁴⁷

¹Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences, 1 Tsar Osvoboditel Blvd., 1000 Sofia, BULGARIA. ²WasserCluster Lunz - Biologische Station GmbH; Dr Carl Kupelwieser Promenade 5, A-3293 Lunz am See, AUSTRIA. ³Danube University Krems; Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, 3500 Krems an der Donau, AUSTRIA. ⁴Aquatic Ecology Group, University of Vic - Central University of Catalonia, Vic, Catalonia, SPAIN. ⁵- ⁶University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection, Department of Ecology and Vertebrate Zoology; Banacha 12/16, 90-237 Lodz, POLAND. ⁷University of Silesia in Katowice, Faculty of Natural Sciences, Institute of Biology, Biotechnology and Environmental Protection; Bankowa 9, 40-007 Katowice, POLAND. ⁸Université Rennes 1 - UMR 6553 CNRS ECOBIO; Campus de Beaulieu, 263 avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes Cedex, FRANCE. ⁹CIBIO, Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO Associate Laboratory, Faculty of Sciences and Technology, University of the Azores; Rua da Mãe de Deus, 9500-321 Ponta Delgada, Açores, PORTUGAL. ¹⁰Faculty of Science, University of South Bohemia; Branisovska 1760, Ceske Budejovice, CZ-37005, CZECH REPUBLIC. ¹¹Institute of Entomology, Biology Centre, Czech Academy of Sciences; Branisovska 31/1160, Ceske Budejovice, CZ-370052, CZECH REPUBLIC. ¹²Department of Earth and Environmental Sciences, University of Milano-Bicocca; Piazza della Scienza 1, 20126, Milano, ITALY. ¹³School of Biological and Chemical Sciences, Queen Mary University of London; Mile End Rd, Bethnal Green, London E1 4NS, UNITED KINGDOM. ¹⁴Institute for Alpine Environment, EURAC Research; Viale Druso 1, 391000 Bolzano, ITALY. ¹⁵Department of Ecology and Genetics, Uppsala University; Norbyvägen 18 D, 752 36, Uppsala, SWEDEN. ¹⁶Department of Aquatic Sciences and Assessment, Swedish Agricultural University, 750 07 Uppsala, SWEDEN. ¹⁷Cavanilles Institute for Biodiversity and Evolutionary Biology; Parque científico- Entrada lateral Calle del Catedrático José Beltrán Martínez, 2, 46980, Paterna, Valencia, SPAIN. ¹⁸EISA, University of Applied Sciences and

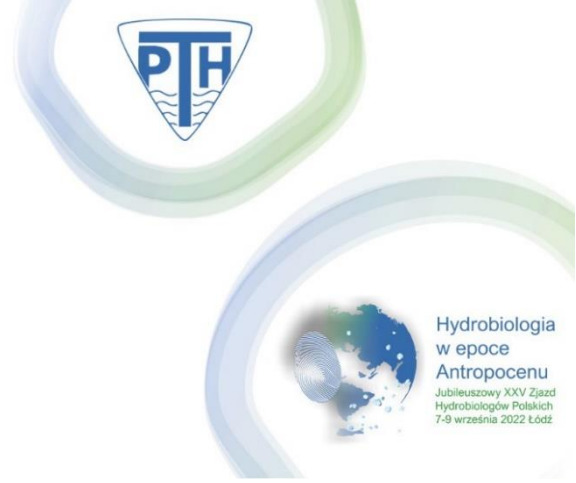
Arts Western Switzerland; HEPIA, Route de Presinge 150, CH-1254 Jussy, SWITZERLAND.¹⁹ FEHM-Lab. Section of Ecology, Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences. University of Barcelona, Diagonal, 643 (08028) Barcelona, Catalonia, SPAIN.²⁰ Department of Zoology and Physical Anthropology, Faculty of Biology, Campus de Espinardo, University of Murcia, SPAIN.²¹ Department of Ecology, Universidad Autonoma de Madrid; Calle Darwin, 2, 28049 Madrid, SPAIN.²² Department of Biology and Geology, University of Almeria; Ctra. Sacramento s/n. La Cañada de San Urbano, 04120 Almería, SPAIN.²³ Andalusian Centre for the Evaluation and Monitoring of Global Change (CAESCG), SPAIN.²⁴ Institute of Biology, Department of Hydrobiology, University of Szczecin; Wąska 13, 71-415 Szczecin, POLAND.²⁵ Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, I-38098 San Michele all'Adige, ITALY.²⁶ Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, University of Trento, I-38123 Trento, ITALY.²⁷ Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš; Višegradska 33, 18000 Niš, SERBIA.²⁸ University of Pannonia, Centre of Natural Science, Research Group of Limnology and Centre for Ecological Research, Institute of Aquatic Ecology, Department of Tisza Research, Egyetem u. 10, 8200 Veszprém, HUNGARY.²⁹ Department F.-A. Forel for environmental and aquatic sciences, University of Geneva; Uni Carl Vogt - 66, Boulevard Carl-Vogt, CH-1211 Genève 4, SWITZERLAND.³⁰ Department Environmental Chemistry, Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Überlandstr. 133, CH-8600 Dübendorf, SWITZERLAND.³¹ iES - Institute for Environmental Sciences, University Koblenz-Landau, Fortstraße 7, 76829 Landau i. d. Pfalz, GERMANY.³² Department of Ecology, Environment, and Plant Sciences, Stockholm University; Svante Arrhenius väg 20A, 106 91 Stockholm, SWEDEN.³³ Dundalk Institute of Technology, Centre for Freshwater and Environmental Studies, Marshes Upper, Dundalk, Co. Louth, A91 K584 IRELAND.³⁴ Institute of Biology, University of Pécs; H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6. HUNGARY.³⁵ University of Warmia and Mazury in Olsztyn; Michała Oczapowskiego 2 10-719 Olsztyn, POLAND.³⁶ Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC), Department of Functional and Evolutionary Ecology. Ctra. Sacramento s/n. La Cañada de San Urbano, 04120 Almería, SPAIN.³⁷ Finnish Environment Institute, Freshwater Centre, P.O. Box 413, FI-90014 Oulu, FINLAND.³⁸ Department of Ecology and Hydrology, Faculty of Biology, Campus de Espinardo, University of Murcia, SPAIN.³⁹ Marine and Environmental Sciences Centre, Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, PORTUGAL.⁴⁰ Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculty of Sciences, University of Lisbon; Bloco C2, Campo Grande, 1749-016 Lisbon, PORTUGAL.⁴¹ Anbiotek s.l., Ribera de Axpe, 11 B-201, 48950 Erandio, Bizkaia, SPAIN.⁴² Department of Plant Biology and Ecology, University of Basque Country; SPAIN.⁴³ Univ Brest, CNRS, IRD, Ifremer, LEMAR, F-29280, Plouzane, FRANCE.⁴⁴ Departamento de Biologia & CESAM, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, PORTUGAL.⁴⁵ Functional and Evolutionary Ecology, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, 1090 Vienna, AUSTRIA.⁴⁶ Research Center for Ecological Services, University of Bucharest, Splaiul Independentei 91-95, 050089, Bucharest, ROMANIA.⁴⁷ Research Center in Systems Ecology and Sustainability, University of Bucharest, Independentei 91-95, 050095, Bucharest, ROMANIA.

Adres e-mail Autora do korespondencji: dariusz.halabowski@biol.uni.lodz.pl

Stawy są to niewielkie i zwykle płytkie zbiorniki wód stojących, zapewniają cenne siedliska dla wielu grup organizmów i przyczyniają się do łączności między wodnymi siedliskami. W projekcie EUROPONDS, jako młodzi badacze skupiamy się na wylatujących z wody owadach będących jednym z najważniejszych wektorów energii dla przyległego środowiska lądowego. Poza tym badamy również pozostałe aspekty ekologii europejskich stawów. Jednym z nich jest bioróżnorodność makrobezkręgowców bentosowych zlokalizowanych wzdłuż całej Europy w odniesieniu do antropopresji ujawnionej przez status troficzny tego typu zbiorników. W Polsce dwa spośród trzech zespołów zaangażowanych w projekt EUROPONDS przeprowadziło badania pod tym kątem. Najwyższe średnie stężenie chlorofilu a stwierdzono w wodzie stawów w północno-zachodniej Polsce. W porównaniu do tych stawów, największą bioróżnorodność wyrażoną wskaźnikiem Shannona-Wienera (H') wykazywał staw zlokalizowany w południowej Polsce. Ponadto w tym stawie nie stwierdzono obecności ryb. Podobne obserwacje uzyskano analizując wyniki wylatujących owadów, gdzie różnorodność

owadów w stawach północno-zachodniej Polski była reprezentowana wyłącznie przez mniej niż 10 osobników komarowatych (Culicidae) zarówno wiosną jak i latem (w każdym z tych stawów), podczas gdy bioróżnorodność stawu w południowej Polsce była reprezentowana wiosną przez sześć rodzin owadów (Baetidae, Caenidae, Chironomidae, Coanegrionidae, Hydrometridae, Sisyridae) latem przez pięć rodzin owadów (Baetidae, Chironomidae, Hydrometridae, Limoniidae, Muscidae), natomiast jesienią wyłącznie przez ochotkowate (Chironomidae). Uzyskane wyniki wskazują, że nie tylko podwyższony stan troficzny może wpływać na bioróżnorodność, ale także m.in. różnorodność siedlisk (bioróżnorodność makrofitów) i brak drapieżników (w zbiorniku w południowej Polsce nie stwierdzono ryb w porównaniu do pozostałych zbiorników w Polsce).

Podziękowania: The 3rd Collaborative European Freshwater Science Project for Young Researchers EUROPONDS project was funded by the European Federation of Freshwater Sciences (EFFS) board, the European Fresh and Young Researchers (EFYR) and representatives of the Fresh Blood for Fresh Water (FBFW) meetings. The funding was provided by the contributing EFFS societies: Association Française de Limnologie (AFL), Association of Austrian SIL Members (SIL Austria), Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia (AIOL), Asociación Ibérica de Limnología/Associação Ibérica de Limnologia (AIL), Deutsche Gesellschaft für Limnologie e.V. (DGL), Freshwater Biological Association (FBA), Hrvatsko Udruženje Slatkovodnih Ekologa (HUSEK), Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne (PTH), Schweizerische Gesellschaft für Hydrologie und Limnologie/Société Suisse d'Hydrologie et de Limnologie/Società Svizzera di Idrologia e Limnologia (SSHL).



The vegetation of Lake Góreckie (Wielkopolska National Park) and its changes over more than 80 years

Sarkhan Ibrahimov^{1,2}, Mariusz Pelechaty^{1,2}

¹*Adam Mickiewicz University, Ecological Station*

²*Adam Mickiewicz University, Faculty of Biology, Department of Hydrobiology*
Adres e-mail: saribr@amu.edu.pl, marpel@amu.edu.pl

Macrophytes play an important role as bioindicators of water quality and have a positive effect on the ecological state of lakes. This study concerns Lake Góreckie (102 ha, maximum and mean depths of 16.84 m and 8.89 m, respectively), a strict protection area and one of the most beautiful bodies of water of the Wielkopolska National Park. It has undergone a serious eutrophication over the second half the 20th century and the lake's submerged vegetation vanished. In addition, being a postglacial ribbon-like water body, the lake does not offer favorable conditions for lush vegetation due to steep slopes and short littoral zone. To improve the lake's water quality a pulverizing aerator was installed in the deepest part of the lake in 2009 and additionally coagulation across lake and biomanipulation measures were undertaken in the period 2010-2016. Unexpectedly, in February 2022 the aerator was destroyed and removed from the lake after catastrophic hurricanes. Two macrophyte surveys were carried out by the Voivodship Inspectorate of Environmental Protection in Poznań to assess the lake's ecological state in 2013 and 2019 and evidenced an increase from moderate to good ecological state. The aim of this study is to examine the current state of vegetation of Lake Góreckie along with physico-chemical water properties studied in spring, summer and autumn 2022 and to compare the results to existing literature data, covering over the last eight decades. We expect our research not only will relate the current vegetation structure and composition to the lake's water quality but will also reveal the long-term tendencies of vegetation changes which might be related to reclamation measures as well as to the catchment management and the lake use over time.

Czasowo-przestrzenna dynamika występowania substancji pestycydowych w wybranych rzekach Centralnej Polski

**Paweł Jarosiewicz^{1,2}, Katarzyna Zagibajło³, Aleksandra Chamerska², Artur Miszczak³,
Maciej Zalewski^{1,2}**

¹*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO
Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej*

²*Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk*

³*Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności
Adres e-mail Autora do korespondencji: pawel.jarosiewicz@biol.uni.lodz.pl*

Małe rzeki są szczególnie narażone na zanieczyszczenia, co jest jedną z przyczyn ponad 80% spadku bioróżnorodności w śródlądowych ekosystemach wodnych, w ostatnich 50 latach. Zrozumienie dynamiki występowania zanieczyszczeń jest ważne dla ustalenia właściwych celów ochrony, wdrożenia najlepszych praktyk w zakresie zarządzania, a także ulepszenia monitoringu. Celem pracy była analiza występowania pestycydów w systemach rzecznych poddanych presji rolnictwa i sadownictwa. Wytypowano i monitorowano 4 rzeki o powierzchni zlewni od 92,3 do 225,4 km², łącznie w 12 punktach, przez 2 lata (2018-2019). Łączny udział gruntów sadowniczych i ornych kształtował się w gradiencie od 57,3 do 80,6%, natomiast dla sadów od 0,1 do 62,9% zlewni. Zidentyfikowano łącznie 30 pestycydów, obecnych w 89% pobranych próbek (n = 144). Występowanie sadów było głównym czynnikiem determinującym poziom zanieczyszczenia, jednak stres ten był ograniczony przez obecność rozbudowanych stref ekotonowych w jednej ze zlewni. Czasowa obecność pestycydów była dodatnio skorelowana z opadami krótkookresowymi (do 3 dni przed monitoringiem), jednak istotność statystyczną zaobserwowano tylko dla najbardziej zanieczyszczonej z rzek. Zmiana klimatu w Europie Środkowej, z wilgotniejszymi zimami, zaś latem dłuższymi okresami suszy i nawałnymi deszczami, może spowodować pogorszenie jakości wód w zlewniach zdominowanych przez sady. Niezbędne jest systemowe odtwarzanie stref ekotonowych, również w górnych odcinkach rzek, a także wprowadzenie nowych metod monitoringu jakości systemów rzecznych.

Aktywność żerowania kozy (*Cobitis taenia complex*) i kozy bałtyckiej (*Sabanejewia baltica*)

**Maciej Jazdzewski, Eliza Szczerkowska-Majchrzak, Lidia Marszał,
Mirosław Przybylski**

*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii
Kręgowców*

*Adres e-mail Autora do korespondencji: maciej.jazdzewski@biol.uni.lodz.pl,
eliza.szczerkowska@biol.uni.lodz.pl,*

Bentoniczne ryby z rodziny kozowatych uznawane są za gatunki nokturnalne z wyraźnym szczytem aktywności żerowania w godzinach nocnych. Na taką aktywność wskazują również cechy morfologiczne (niewielkie gałki oczne, liczne wąsy czuciowe wokół otworu gębowego), jak i specyficzne zachowanie, tj. zakopywanie się w piaszczysto-mulistym podłożu. Bardzo zbliżona morfologia kozy i kozy bałtyckiej oraz ich preferencje siedliskowe sugerują, że między gatunkami może dochodzić do konkurencji pokarmowej. Żerowanie w odmiennych porach doby, szczególnie u gatunków o zbliżonej diecie (larwy Chironomidae, Simuliidae), jest jednym z mechanizmów pozwalających na zmniejszenie nasilenia tego typu konkurencji. Analizę aktywności żerowania obu gatunków przeprowadzono w rzece Pilicy (m. Mysiakowiec) poprzez porównanie współczynników wypełnienia przewodów pokarmowych (FI) w cyklu dobowym (próby pobierano co 3 godz., od 21.00 do 18.00) w trzech okresach: wiosną, latem i jesienią. We wszystkich badanych okresach koza bałtycka miała istotnie wyższe wartości współczynnika wypełnienia niż koza. Okołodobowe zróżnicowanie FI wskazuje, że oba gatunki wykazywały podobne wzorce aktywności żerowania wiosną i latem z maksymalnymi wartościami FI w godzinach nocnych (00.00 a 06.00). Istotne różnice w aktywności żerowania kóz stwierdzono jesienią, kiedy koza bałtycka intensywniej żerowała o świcie (06.00) oraz o zmierzchu (15.00), natomiast koza – nocą (03.00). Jesienią wartości średnie FI kozy bałtyckiej wahały się od 50 do 80% podczas gdy kozy od 0 do 45%. Pomędzy badanymi gatunkami stwierdzono wysokie podobieństwo diety od 63,97% (jesień) do 81,40% (wiosna), ale szerokość niszy pokarmowej (wskaźnik Levinsa Ba) kozy była dwukrotnie większa niż kozy bałtyckiej (koza: $Ba = 0,24 \pm 0,02$; koza bałtycka: $Ba = 0,10 \pm 0,02$).

Wstępna ocena wpływu zastosowania pryzm żwirowych na ichtiofaunę małego uregulowanego cieką na przykładzie rzeki Mleczonej w Radomiu

Zbigniew Kaczkowski¹, Krzysztof Tłoczek², Sebastian Ratajski¹, Tomasz Jurczak¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej

²Polski Związek Wędkarski, Zarząd Okręgu w Piotrkowie Trybunalskim

Adres e-mail Autora do korespondencji: zbigniew.kaczkowski@biol.uni.lodz.pl

Rzeka Mleczna w granicach miasta Radom znajduje się pod silną presją antropogeniczną ze względu na znaczne przekształcenie obszaru zlewni oraz regulację koryta zamienionego w kanał o geometrycznym przekroju i częściowo antropogenicznym substracie dna i skarp brzegowych. Jednym z celów projektu LIFERADOMKLIMA-PL pn.: „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia” (LIFE14CCA/PL/000101) była rewitalizacja fragmentu koryta od km 15+975 do km 16+663. Wyzwaniem było uzyskanie poprawy stanu środowiska przy ograniczonej możliwości zmiany biegu koryta rzecznoego, ograniczeniem typowym dla wielu obszarów zurbanizowanych. Dlatego też rewitalizacja polegała na wprowadzeniu ramp kamiennie-żwirowych w dnie koryta rzeki o wysokości wahającej się między 17 a 46 cm. Jednym z głównych beneficjentów przeprowadzonej interwencji jest ichtiofauna. Przed rozpoczęciem prac inwestycyjnych w rzece Mleczonej na tym fragmencie (poniżej tamy zbiornika Borki) wykazano obecność 11 spośród 18 gatunków stwierdzonych w zlewni Mleczonej w granicach miasta Radom. Obecność większości gatunków związana była z bezpośrednim wpływem ichtiofauny zbiornika Borki, gdyż w miarę oddalania się od zbiornika zespół ryb ograniczał się do ciernika *Gasterosteus aculeatus*, śliza *Barbatula barbatula* i kielbka *Gobio gobio*. Wprowadzenie ramp żwirowo-kamiennych spowodowało zróżnicowanie warunków hydromorfologicznych, w tym zróżnicowanie prędkości nurtu oraz głębokości, a w szczególności powstanie znacznych zagłębień w dnie poniżej ramp. Stworzyło to warunki do zasiedlenia rewitalizowanego odcinka przez większą liczbę gatunków, w tym między innymi przez reofilnego klenia *Squalius cephalus*. Innym wyraźnym efektem był fakt występowania większych osobników ryb o długości przekraczającej 20 cm, nie stwierdzanych na odcinku cieką nie objętym rewitalizacją.

Długoterminowe i wielokierunkowe oddziaływania na jakość wody Jeziora Góreckiego (Wielkopolski Park Narodowy)

Lech Kaczmarek¹, Renata Dondajewska-Pielka², Renata Graf³, Sarkhan Ibrahimov¹, Marta Jaśkiewicz¹, Michał Lorenc¹, Mariusz Pelechaty^{1,4}

¹*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Stacja Ekologiczna w Jeziorach*

²*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Ochrony Wód*

³*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej*

⁴*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Hydrobiologii*

Adres e-mail Autora do korespondencji: lesio@amu.edu.pl

Przedmiotem prezentowanych badań jest Jezioro Góreckie (102 ha, gł. maks. i śred. 16,84 m i 8,89 m) w Wielkopolskim PN, obszar ochrony ścisłej poddany długoterminowej eutrofizacji antropogenicznej oraz w latach 2009-2022 rekultywacji z użyciem aeratora pulweryzacyjnego, wspomaganą okresowo strącaniem fosforu i biomanipulacją. Celem badań jest charakterystyka wieloletnich zmian jakości wody Jeziora Góreckiego i identyfikacja ich przyczyn. Badania mają charakter holistyczny z uwzględnieniem analizy wieloletnich serii danych, dotyczących badania trofii wody przed, w trakcie i po zakończeniu rekultywacji, zmian użytkowania zlewni jeziora, poziomu lustra wód podziemnych i powierzchniowych, migracji biogenów i pierwiastków śladowych wraz z wodami podziemnymi oraz uwarunkowań klimatycznych. Kombinacja danych literaturowych dotyczących efektywności zabiegów rekultywacji z wynikami wieloletniego monitoringu Stacji Ekologicznej UAM w Jeziorach, meteorologicznego, hydrologicznego oraz zmian przestrzennych na obszarze WPN, sugeruje, iż postulowana w literaturze niewielka poprawa jakości wody Jeziora Góreckiego jest wypadkową nie tylko zabiegów rekultywacji, ale także znaczącego w ostatnich dekadach spadku powierzchni pól uprawnych oraz wzrostu udziału zalesień o różnym wieku drzewostanu. Zaznaczająca się tendencja spadku poziomu lustra wody w Jeziorze Góreckim, jak i zmiany klimatyczne rodzą pytania o kierunek przyszłych zmian jakości wody jeziora, jak i ogólnie zasobów wodnych WPN.

Zróżnicowanie zawartości metali śladowych w trzech gatunkach wynurzonych makrohydrofitów

Agnieszka Klink, Ludmiła Polechońska, Małgorzata Dambiec

*Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Ekologii, Biogeochemii
i Ochrony Środowiska*

Adres e-mail Autora do korespondencji: agnieszka.klink@uwr.edu.pl

Urbanizacja związana z rozwojem cywilizacyjnym pociąga za sobą uwalnianie do środowiska naturalnego licznych zanieczyszczeń, między innymi metali śladowych, które mogą stanowić poważne zagrożenie dla roślin i zwierząt. Metale emitowane przez zakłady przemysłowe, transport, produkcję energii, a także budynki mieszkalne i rolnictwo, nie ulegają degradacji i gromadzą się w glebach, osadach dennych i organizmach żywych. W ekosystemach wodnych efektywnymi bioakumulatorami metali są makrohydrofity. Celem badań było porównanie trzech pospolitych gatunków helofitów – *Sparganium erectum*, *Phragmites australis* i *Glyceria maxima* – pod względem zawartości Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn w korzeniach i liściach oraz ich zdolności do bioakumulacji tych metali śladowych. Stanowiska badawcze, w których pobierano próbki wody, osadów dennych i roślin wyznaczono wzdłuż rzeki Widawy (województwo dolnośląskie). Podwyższone zawartości metali w wodzie i osadach dennych z części stanowisk wskazały, że na niektórych odcinkach Widawa jest zanieczyszczona Mn, Zn, Fe, Cu, Pb i Ni. Analizy statystyczne zawartości metali w roślinach wykazały, że oprócz Cu w trzcinie pospolitej, zawartości metali różniły się istotnie pomiędzy korzeniami i liśćmi wszystkich badanych gatunków (test U Manna-Whitneya, $p < 0,05$), przy czym zawartości metali były generalnie wyższe w korzeniach – średni TF (współczynnik transportu) < 1 . Ponadto zawartości wszystkich badanych metali, oprócz Fe w liściach i Ni w korzeniach, były istotnie zróżnicowane pomiędzy badanymi gatunkami. Jeżogłówka gałęzista wyróżniała się najwyższą zawartością Mn i Pb w liściach, a także Fe, Cr i Pb w korzeniach, natomiast manna mielec Cr w liściach. Zawartości Ni i Zn w liściach oraz Cu i Zn w korzeniach trzciny pospolitej były istotnie niższe niż w pozostałych gatunkach.

Zasilanie wewnętrzne w fosfor w jeziorze poddanym zabiegom zrównoważonej rekultywacji

Katarzyna Kowalczevska-Madura¹, Renata Dondajewska-Pielka¹, Ryszard Gołdyn¹, Beata Messyasz²

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: madura@amu.edu.pl

Jezioro Durowskie o powierzchni 143 ha i maksymalnej głębokości 14,6 metra położone jest w mieście Wągrowiec (Wielkopolska). W celu poprawy jakości wód tego jeziora zastosowano w nim zrównoważoną rekultywację, będącą połączeniem trzech wspierających się wzajemnie metod, stymulujących naturalne zdolności regulacyjne ekosystemu jeziornego. Pierwszą było napowietrzanie odtlenionej wody naddennej przy pomocy dwóch aeratorów usytuowanych na głęboczkach jeziora. Kolejną stanowiła inaktywacja fosforu przy pomocy małych dawek związków chemicznych (siarczanu żelaza i chlorku magnezu) a ostatnią biomanipulacja, polegająca na zarybianiu jeziora rybami drapieżnymi. Badania wpływu zrównoważonej rekultywacji na proces zasilania wewnętrznego w fosfor z osadów dennych prowadzono przy wykorzystaniu niezaburzonych rdzeni osadów dennych, które pobierano w latach 2009-2021 na dwóch stanowiskach badawczych, zlokalizowanych w pobliżu aeratorów. Przeprowadzone badania wykazały zmienność procesu zasilania wewnętrznego w fosfor zarówno przestrzenną jak i w kolejnych latach badań. W pierwszych czterech latach od wprowadzenia zabiegów rekultywacyjnych analizowany proces ulegał wyraźnym wahaniom na obu stanowiskach badawczych. Przewaga uwalniania fosforu nad jego kumulacją w osadach dennych dochodziła średnio do $5,5 \text{ mgP/m}^2 \cdot \text{d}$. Wartości najwyższe obserwowano w lecie a niższe w chłodniejszych porach roku. Z kolei od 2013 roku obserwowano nie tylko wyraźne zmniejszenie ilości fosforu uwalnianego z osadów dennych (zwłaszcza w lecie), ale również przewagę kumulacji tego pierwiastka w osadach, która dochodziła średnio do $0,74 \text{ mgP/m}^2 \cdot \text{d}$.

Srebro i miedź w wodach trzech rzek Dolnego Śląska w okresie letnim

**Monika Kowalska Góralska, Magdalena Senze, Wojciech Dobicki,
Przemysław Pokorny, Ryszard Polechoński**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Limnologii i Rybactwa

Adres e-mail Autora do korespondencji: monika.kowalska-goralska@upwr.edu.pl

Występowanie metali w wodach w dużej mierze podlega wpływom antropogenicznym. W związku z tym ulega zauważalnym zmianom w czasie, które są spowodowane bardziej lub mniej intensywnym wykorzystywaniem konkretnych metali. W obecnych czasach swój rozkwit przeżywa szeroko rozumiana nanotechnologia. Większość ludzi w sposób świadomy lub mniej świadomy korzysta z produktów nanotechnologii. Składnikami wielu powszechnie używanych preparatów są nanosrebro i nanomiedź. Z tego powodu stężenie tych dwóch pierwiastków powinno być stale monitorowane ze względu na możliwość ich przenikania do środowiska wodnego. Ich koncentrację całkowitą zbadano w rzekach: Jezierzycy, Toporze i Baryczy. Pobieranie próbek wody przeprowadzono od lipca do września. Miedź w wyższych koncentracjach występowała głównie w lipcu, choć w przypadku Jezierzycy miało to miejsce w sierpniu, może to mieć związek z zastosowaniem środków ochrony roślin, które zawierają w swym składzie ten metal. Najniższe koncentracje tego pierwiastka były głównie we wrześniu. Porównując średnie zawartości w poszczególnych rzekach, bez względu na stanowiska, zaobserwowano, że ilości miedzi w badanych rzekach były zbliżone. Zawartość srebra wyraźnie uzależniona była od lokalizacji stanowiska, te bliżej dużych aglomeracji zawierały wyższe koncentracje badanego metalu. Prawdopodobnie jest to związane z antropogenicznym wpływem stosowanych środków kosmetycznych, czy środków czystości z dodatkiem nanosrebra.

Skład taksonomiczny fitoplanktonu oraz potencjał ekologiczny Zbiornika Maltańskiego na tle działań rekultywacyjnych

Anna Kozak, Renata Dondajewska-Pielka, Marta Bukiewicz

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód
Adres e-mail Autora do korespondencji: akozak@amu.edu.pl

Zbiornik Maltański położony jest na rzece Cybinie we wschodnim klinie zieleni na terenie miasta Poznania. Jest to niewielki zbiornik zaporowy o kształcie nieregularnego i wydłużonego prostokąta. Od wielu lat prowadzone są tam zrównoważone zabiegi rekultywacyjne w celu utrzymywania jakości wód odpowiednich do sportowego i rekreacyjnego wykorzystywania. Celem niniejszej pracy była analiza składu taksonomicznego fitoplanktonu oraz ocena potencjału ekologicznego wód zbiornika na podstawie multimetrycznego wskaźnika fitoplanktonowego (IFPL). Przy obliczaniu wartości tego wskaźnika uwzględniono procentowy udział danego taksonu wskaźnikowego w objętości wszystkich taksonów wskaźnikowych. Dokonano także analizy różnorodności biologicznej oraz właściwości wskaźnikowych fitoplanktonu będących miarą wrażliwości poszczególnych taksonów na poziom zanieczyszczeń. Przeanalizowano także stężenie chlorofilu a oraz wybrane cechy fizyczno-chemiczne jakości wody. Próby do analiz pobierano ze środka zbiornika z warstwy przy powierzchniowej. Skład gatunkowy i udział poszczególnych gatunków wskaźnikowych ulegał zmianom w kolejnych sezonach. Przykładowo w roku 2020 największy udział procentowy w liczebności fitoplanktonu w analizowanym okresie miały: *Aphanizomenon flosaquae*, *Pseudanabaena limnetica*, *Cryptomonas marssonii*, *Cryptomonas reflexa*, *Rhodomonas lacustris*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Ankyra ancora*, *Korshicoviella* spp., *Desmodesmus communis* oraz *Schroederia setigera*. Wartość wskaźnika IFPL wynosiła 0,55 co wskazuje na osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego.

Czy parposz powróci do Wisły?

Tomasz Kuczyński¹, Tomasz Heese²

¹Uniwersytet Morski w Gdyni, Instytut Morski

²Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji
Adres e-mail Autora do korespondencji: tkuczyński@im.umg.edu.pl

Ryby dwuśrodowiskowe są grupą organizmów które wykazują znaczącą wrażliwość na antropogeniczne przekształcenia rzek. Czynniki takie jak pogorszenie jakości wody, regulacje koryta, zabudowa poprzeczna w wielu przypadkach doprowadziły do drastycznego spadku liczebności a nawet całkowitego zaniku populacji ryb wędrownych w całych dorzeczach. Takim przykładem jest zanik w śródlądowych wodach Polski anadromicznych ryb śledziowatych, które jeszcze na początku XX w. były obiektem połowów gospodarczych w Wiśle i Odrze oraz ich zalewach przymorskich. Jednak w przypadku parposza *A. fallax* od początku XXI w. obserwuje się coraz częstsze przypadki przyłowu tego gatunku w wodach morskich. Również pojedyncze osobniki tego gatunku były sporadycznie stwierdzone w również w Polskich jeziorach i zalewach przymorskich. Ze względu na historyczne występowanie parposz został uznany za przedmiot ochrony w kilku obszarach Natura 2000, co nakłada na nasz kraj obowiązek monitoringu jego populacji. Badania w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska były zrealizowane na dolnym odcinku rzeki Wisły wiosną 2016, 2017 i 2021 roku. Do połowów wykorzystano sieci skrzelowe spławiane z nurtem na odcinku ok. 1 km. W latach 2016-2017 nie stwierdzono obecności tego gatunku. Jednak w kolejnym cyklu monitoringu, w roku 2021, w połowach badawczych w rejonie Świbna złowiono łącznie 6 osobników o dł. 15-47cm. Jest to pierwszy po 1999 roku znany przypadek obserwacji tego gatunku w rzece Wiśle. Otwartym pozostaje pytanie czy możemy już mówić od odradzaniu się populacji parposza w rzece Wiśle?

Wpływ temperatury i bakterii metanotroficznych na liczebność i morfologię *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)

Aleksandra Kudeń^{1,2}, Sławomir Cerbin¹

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Sekcja Badań
Podwodnych Koła Naukowego Przyrodników

Adres e-mail Autora do korespondencji: alekud@st.amu.edu.pl

Keratella cochlearis (Rotifera) jest pospolitym składnikiem planktonu w jeziorach i stawach, a ich zasięg obejmuje cały świat. Uważa się, że ektotermiczna *K. cochlearis* osiąga większe rozmiary w niższych temperaturach, a wzrost trofii zbiornika jest skorelowany z redukcją długości ciała i wzrostem liczebności. Globalne ocielenie powoduje wzrost temperatury oraz przyczynia się do eutrofizacji, co sprzyja produkcji metanu, a w konsekwencji zwiększenie biomasy bakterii metanotroficznych, które obok mikroglonów mogą stanowić istotny składnik diety *K. cochlearis* w pelagialu jezior stratyfikowanych. Testowaliśmy hipotezę, że wzrost liczebności populacji *K. cochlearis* oraz wielkości osobników będą zredukowane w podwyższonej temperaturze. Testowaliśmy także wpływ dodatkowego składnika diety, jakim są bakterie metanotroficzne. Przewidywaliśmy, że dzięki wzbogaceniu diety, *K. cochlearis* tempo wzrostu populacji będzie wyższe, zwłaszcza w podwyższonej temperaturze. Aby przetestować nasze przewidywania przeprowadziliśmy eksperyment laboratoryjny, w którym karmiliśmy wrotki tylko glonami *Chlamydomonas* spp. lub tylko bakteriami metanotroficznymi *Methylosinus sporium* Bowman et al. 1993, oraz mieszaniną obu (90% *Chlamydomonas* i 10% *Methylosinus*). Eksperyment przeprowadzono w dwóch temperaturach, 20°C i 24°C. Zgodnie z przewidywaniami wrotki były mniejsze w wyższej temperaturze, jednak osiągały niskie liczebności, co wskazuje na jej negatywny wpływ. Nie wykazano pozytywnego wpływu dodatkowego składnika diety na wielkość osobników lub interakcji diety i temperatury. Najwyższe liczebności wrotków stwierdzono w zabiegu z 100% *Chlamydomonas*, natomiast osobniki, które żywiły się tylko bakteriami rozmnażały się najgorzej.

Rewitalizacja wciętego potoku górskiego – wpływ na siedliska, faunę wodną i stan ekologiczny potoku

Krzysztof Kukula¹, Paweł Mikuś², Bartłomiej Wyźga², Aneta Bylak¹, Maciej Liro²,
Paweł Ogłęcki³, Artur Radecki-Pawlik⁴

¹Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska

²Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

³Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

⁴Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej

Adres e-mail Autora do korespondencji: kkukula@ur.edu.pl

Zbadano zmiany funkcjonowania ekosystemu beskidzkiego potoku Krzczonówka zaistniałe w wyniku obniżenia zapory przeciwrumowiskowej i utworzenia w odcinku poniżej zapory kilkunastu sztucznych bystrzy z głazów. Fizyczne warunki siedliskowe, makrobezkręgowce denne i ichtiofaunę badano w 10 przekrojach poniżej zapory, określono także zmiany ekologicznego stanu cieku spowodowane działaniami rewitalizacyjnymi. Rumowisko wypłukane z czaszy obniżonej zapory przeciwrumowiskowej zostało przechwycone przez sztuczne bystrza, co doprowadziło do przywrócenia aluwialnego dna we wciętych korycie. Agradacja dna, wzrost szerokości pełnokorytowej i prędkości przydennej oraz zmniejszenie się pełnokorytowej głębokości potoku istotnie zmieniły fizyczne warunki siedliskowe. W trakcie projektu nastąpił znaczny wzrost bogactwa taksonomicznego bezkręgowców dennych, którego skala była odwrotnie proporcjonalna do względnej zmiany głębokości koryta. Liczba gatunków ryb oraz liczebność osobników ryb o wieku ≥ 1 roku nie uległa zmianie, ale struktura zgrupowań ryb zmieniła się w kierunku bardziej naturalnej. Ocena wpływu działań rewitalizacyjnych na stan ekologiczny potoku uzyskana za pomocą makrozoobentosowego indeksu BMWP-PL wskazała na istotną poprawę stanu, natomiast analogiczna ocena przeprowadzona za pomocą Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) nie wskazała istotnych zmian. Połączenie zastosowanych działań okazało się przydatne dla rewitalizacji ekosystemu potoku, choć wywarło różny wpływ na makrozoobentos i ichtiofaunę.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/33/B/ST10/00518

Czy morfometria geometryczna 2D jest wystarczająca do prawidłowego oszacowania poziomu fluktuującej asymetrii?

Daniel Kulik^{1,2}, Jan Kotusz¹

¹Uniwersytet Wrocławski, Muzeum Przyrodnicze

²Institute of Animal Physiology and Genetics CAS, Liběchov, Czech Republic

Adres e-mail Autora do korespondencji: daniel.kulik@uwr.edu.pl

Prawidłowy rozwój osobniczy organizmów o symetrii dwustronnej przebiega zazwyczaj w miarę równomiernie po obu stronach ciała. Bywa jednak, że zakłócenia w rozwoju prowadzą do losowych, nieposiadających kierunku odchyień od idealnej symetrii. To zjawisko określa się terminem fluktuującej asymetrii (FA). Poziom FA jest wykorzystywany do określenia poziomu stabilności rozwojowej (im wyższy, tym niższa stabilność rozwojowa), a bada się go różnorodnymi metodami morfometrycznymi. Częstym problemem tradycyjnych pomiarów, bazujących na dystansach euklidesowych, jest jednak przeszacowanie poziomu FA ze względu na znaczący błąd pomiaru, tym wyższy im mniejszych rozmiarów jest analizowana cecha morfologiczna. W związku z tym postuluje się badanie FA możliwie precyzyjnymi metodami pomiarowymi, zwłaszcza z wykorzystaniem morfometrii geometrycznej. W celu sprawdzenia, czy takie ujęcie metodyczne jest wystarczające do prawidłowego określenia poziomu FA, przeprowadziliśmy analizę kształtu ciał ryb z rodzaju *Cobitis*. Dla 59 osobników (samic) wykonano zdjęcia fotograficzne obu stron ciała, a następnie nałożyło na każde zdjęcie 13 punktów znacznikowych (landmarków) w programie tpsDig2.32. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie MorphoJ. ANOVA wykazała statystycznie istotną ($p = 0,046$) obecność FA, która jednak nie stanowi kluczowego procentu całej zmienności (5,96%). Natomiast udział błędu pomiaru w ogólnej zmienności, był prawie dwukrotnie wyższy (11,7%). Niemniej jednak test analizy korelacji (test Mantela) dla macierzy kowariancji nie wykazał statystycznie istotnego związku pomiędzy fluktuującą asymetrią a zmiennością powodowaną przez różnice osobnicze i błąd pomiaru. Fakt ten, może wskazywać na wykrycie biologicznego podłoża zmienności bilateralnej w danej próbie. Wyniki analiz nie są jednoznaczne, ale wskazują, że w badaniach nad FA zwiększenie precyzji pomiarów i minimalizacja tą drogą błędu pomiaru jest kluczowa dla prawidłowej oceny stabilności rozwojowej organizmów dwustronnie symetrycznych.

Aspekt społeczno-instytucjonalny we wdrażaniu planów gospodarowania wodami

Martyna Kuzior

*Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk
Adres e-mail Autora do korespondencji: m.kuzior@erce.unesco.lodz.pl*

Kluczowym elementem Planów gospodarowania wodami, czyli dokumentu strategicznego w polityce wodnej kraju, jest wykaz działań naprawczych przypisanych do jednolitych części wód powierzchniowych. Plany oprócz wskazanego rodzaju działania zawierają również wykaz instytucji odpowiedzialnych za ich realizację lub sprawozdawczość. Usprawnienie komunikacji i współpracy pomiędzy podmiotami zaangażowanymi w gospodarkę wodną stanowi niezbędny warunek dla efektywnego wdrażania Planów. W związku z tym w projekcie LIFE Pilica, podjęto współpracę z Interesariuszami Projektu, czyli instytucjami, które zostały wymienione w projekcie drugiej aktualizacji Planu gospodarowania wodami w obszarze dorzecza Wisły. Zorganizowane Spotkanie Zlewniowe oraz Spotkania Regionalne dały przestrzeń do dialogu oraz wielostronnego transferu wiedzy i dobrych praktyk. W trakcie spotkań, jak i poprzez badania socjologiczne prowadzone są analizy stanu obecnej współpracy pomiędzy instytucjami. Badania stawiają sobie za cel zdiagnozowanie barier, oraz wypracowanie rekomendacji. Zakłada się, że poprawienie stanu współpracy, komunikacji przełoży się na wzrost wdrażania Planu gospodarowania wodami, jak również na poprawę stanu wód w zlewni rzeki Pilicy.

Praca powstała w ramach realizacji projektu IP LIFE PL Pilica Basin CTRL: Wdrożenie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni rzeki Pilicy (LIFE19 IPE/PL/000005), który jest finansowany w ramach programu europejskiego LIFE oraz przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Wpływ anomalii w wielkości i kształcie otolitów na sposób poruszania się skalarów *Pterophyllum scalare*

Magdalena Lampart-Kaluźniacka^{1,2}, Michał Marcińkiewicz, Tomasz Heese³

¹Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Wincentego Witosa w Boninie;

²Instytut Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie (wykonawca grantu)

³Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Łądowej, Środowiska i Geodezji, Laboratorium Gospodarki Wodnej

Adres e-mail Autora do korespondencji: mlampart69@gmail.com

U ryb narządem akustyczno-grawitacyjny są otolity. Znajdują się one w kanałach półkolistych w uchu środkowym. Dzięki otolitom, ryby orientują się w środowisku, ponieważ dzięki nim ryby odbierają fal dźwiękowych oraz umożliwiają rybom uzyskiwanie informacji dotyczących położenia ich ciała. Otolity zbudowane są z węglanu wapnia oraz białek. Podlegają one procesowi mineralizacji. Skutkiem zaburzeń tego procesu, jest asymetria otolitów, co wpływa na sposób poruszania się ryby. W 2015 roku w prywatnej hodowli wylęgły się skalary *Pterophyllum scalare*. Wśród osobników stwierdzono przypadki ryb poruszający się w prawą stronę (grupa ryb P – 5 szt.), lewą stronę (grupa ryb L – 5 szt.), oraz ryby niewykazujące preferencji, co do wyboru strony w poruszaniu się (grupa ryb N – 13 szt.). W momencie naturalnej śmierci, martwa ryba była odławiana i zamrażana, aż do momentu badań laboratoryjnych. Wykonano pomiary morfologiczne tj. długość ciała *L.t.* i *L.c.*, masę oraz badania anatomiczne: wypreparowano z każdego osobnika po 6 otolitów i umieszczono je w odseparowanych i opisanych boksach. Opisy otolitów dotyczyły: nazwy otolitu: strzałka (S), kamyczek (K), gwiazdka (G), strony ciała ryby, z której dany otolit pochodzi: strona lewa (L), strona prawa (P), oraz numer ryby do której dany otolit należy. Każdy otolit został następnie sfotografowany spod mikroskopu, co umożliwiło określenie długości, szerokości oraz pola powierzchni każdego z otolitów. W tym celu wykorzystano oprogramowanie firmy *Olimpus*, do cyfrowej obróbki zdjęć. Stwierdzono istotnie statystycznie różnice, między otolitami (K) prawym a lewym u tej samej ryb, lecz poruszającej się w jedną stronę: lewą lub prawą. Różnica pola powierzchni, między wspomnianymi otolitami wynosiła blisko 30 %. Tak dużych różnic, w wielkości otolitów – kamyczków nie stwierdzono u ryb poruszających się normalnie. Uzyskane wyniki potwierdzają, że otolity współuczestniczą w sposobie poruszania się ryb, a kamyczki odpowiadają za ich ruch rotacyjny.

Wpływ aplikacji preparatu EM na aktywność mikrobiologiczną osadów jeziornych

Katarzyna Lewicka-Rataj, Tomasz Heese, Katarzyna Pikuła, Michał Arciszewski

Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Lądowej, Geodezji i Środowiska, Laboratorium Gospodarki Wodnej

Adres e-mail Autora do korespondencji: katarzyna.lewicka@tu.koszalin.pl

Badania koncentrowały się na ocenie aktywności mikrobiologicznej osadów jeziora Skiertąg. Próbkę pobierane były kilkakrotnie przed i po aplikacji preparatu probiotycznego w latach 2019-2021 z pięciu warstw osadów: 0-2 cm, 2.1-5 cm, 5.1-10 cm, 10.1-15 cm, 15.1-20 cm. Do oceny struktury bakterii bentosowych zastosowano metodę bezpośredniego liczenia w mikroskopie fluorescencyjnym barwionych fluorochromem DAPI, natomiast w ocenie aktywności mikrobiologicznej osadów wykorzystano pomiar aktywności respiracyjnej. Zastosowany preparat probiotyczny łączy w sobie efektywne mikroorganizmy EM w postaci wyselekcjonowanych szczepów niepatogennych bakterii tlenowych, grzybów i mikroorganizmów pochodzące ze środowisk naturalnych charakteryzujące się wysoką aktywnością metaboliczną; substancje odżywcze oraz nano- i mikropęcherzyki tlenu warunkujące szybką mineralizację materii organicznej. Badania próbek osadów dennych wykazały zróżnicowanie liczebności bakterii bentosowych w profilu każdego analizowanego rdzenia, która malała wraz ze wzrostem głębokości osadów. Największe zagęszczenie bakterii, które średnio wynosiło $60.19 \text{ mld kom g s.m.}^{-1}$ osadu, stwierdzono przed aplikacją preparatu w lipcu 2020 roku. W kolejnych miesiącach badań prowadzonych w 2020 roku po aplikacji preparatu obserwowano obniżenie średniej liczebności bakterii osadów dennych przy jednoczesnym wzroście aktywności respiracyjnej pojedynczych komórek bakterii bentosowych. Wyraźnie niższe zagęszczenie komórek bakteriobentosu stwierdzono w drugim roku aplikacji preparatu, szczególnie w czerwcu kiedy przy średniej liczbie na poziomie $13.56 \text{ mld kom g s.m.}^{-1}$ osadu obserwowano największe zużycie tlenu przez mikroflorę osadów.

ERASMUS MUNDUS Wspólne Studia Magisterskie w dziedzinie Ekohydrologii Stosowanej (MAEH)

Małgorzata Łapińska

*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO
Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej
Adres e-mail Autora do korespondencji: malgorzata.lapinska@biol.uni.lodz.pl*

Najbardziej palącym wyzwaniem, odpowiedzialnością i szansą dla Europy jest utrzymanie naszej planety i ludzi w zdrowiu (program prac Komisji UE 2020). Liczba ludności na świecie szybko rośnie i oczekuje się, że do 2050 r. globalne zapotrzebowanie na wodę wzrośnie o 55%, co w konsekwencji spowoduje wzrost degradacji ekosystemów. Kryzysy wodne są już konsekwentnie wymieniane w pierwszej piątce globalnych zagrożeń o najbardziej znaczącym wpływie na rozwój ludzkości i głęboko ograniczają realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Społeczność międzynarodowa podejmuje działania w ramach: ONZ-owskiej Międzynarodowej Dekady Działań – Woda dla zrównoważonego rozwoju, 2018-2028, a także planów strategicznych Międzyrządowego Programu Hydrologicznego (IHP) UNESCO – Bezpieczeństwo wodne: Odpowiedzi na lokalne, regionalne i globalne wyzwania, 2014-2021, w którym jednym z wiodących tematów jest ekohydrologia i jej potencjał wdrożeniowy. Ekohydrologia wpisuje się w strategię Unii Europejskiej m.in. w koncepcję Zielonego Ładu jako nowej europejskiej strategii wzrostu, strategię gospodarki cyrkularnej, strategię bioróżnorodności i rozwiązań opartych na przyrodzie. Wizje te wymagają zmiany mentalności, aby mogły być z powodzeniem realizowane. Edukacja uniwersytecka odgrywa istotną rolę w kształceniu nowego pokolenia profesjonalistów o integracyjnym i kreatywnym krytycznym myśleniu oraz niezbędnych umiejętnościach. Problemy związane z wodą są złożone i wymagają rozwiązań transdyscyplinarnych. Konsorcjum MAEH (Uniwersytet Algarve, Portugalia; Uniwersytet Łódzki; Uniwersytet Nauk Stosowanych w Lubece, Niemcy; Uniwersytet w Antwerpii, Belgia) powstało, aby połączyć europejską wiedzę z różnych uczelni w celu rozwiązania problemów związanych z wodą przy zastosowaniu zintegrowanego podejścia jakie oferuje ekohydrologia. Łączymy naszą wiedzę i doświadczenie, w unikalnym i innowacyjnym programie wspólnych studiów magisterskich w dziedzinie Ekohydrologii Stosowanej (MAEH, <https://maeh-mundus.eu/>), które realizowane są w latach 2020-2026.

Predyktory występowania piekielnicy *Alburnoides bipunctatus*

Lidia Marszał¹, Carl Smith^{1,2}

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców

²Institute of Vertebrate Biology, Czech Academy of Sciences, Brno, Czech Republic
Adres e-mail Autora do korespondencji: lidia.marszal@biol.uni.lodz.pl

Rozmieszczenie organizmów wodnych jest wynikiem oddziaływania zmiennych biotycznych i abiotycznych, wpływów antropogenicznych, a także skali przestrzennej. Predyktory występowania piekielnicy, ryby karpowatej objętej ochroną gatunkową, wskazano w oparciu o dane z krajowego monitoringu ryb rzecznych. Na podstawie wnioskowania bayesowskiego spośród szeregu modeli *a priori* wyłoniono najbardziej prawdopodobny model przestrzenny przewidujący występowanie piekielnicy. Wskazał on na istotny wpływ trzech zmiennych: dorzecza, zaburzeń przepływu i liczby współwystępujących taksonów ryb. Wśród głównych dorzeczy na obszarze Polski, najbardziej prawdopodobne jest występowanie piekielnicy w dorzeczu Wisły, co może wynikać z polodowcowych zdarzeń kolonizacyjnych i mniejszego nasilenia presji antropogenicznej. Ponadto analiza wykazała, że zakłócenia przepływu, spowodowane inżynieryjnymi systemami jego regulacji m.in. barierami poprzecznymi w korycie, zmniejszają prawdopodobieństwo występowania piekielnicy, zaś występowanie innych gatunków ryb sprzyja jej obecności. Powyższe zależności odzwierciedlają preferencje tego gatunku do stosunkowo naturalnych warunków ekologicznych, w tym naturalnego przepływu, heterogeniczności siedlisk i dostępu do gruboziarnistego substratu niezbędnego do tarła. Piekielnica może być zatem wartościowym gatunkiem wskaźnikowym w monitoringu jakości ekologicznej siedlisk rzecznych w całej Europie.

Wpływ reżimu hydrologicznego na kształtowanie się struktury dominacji w zbiorowiskach fitoplanktonu nizinnej rzeki

Beata Mądrecka-Witkowska¹, Elżbieta Szelaǳ-Wasielewska²

¹*Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych, Zakład Zaopatrzenia w Wodę i Biogospodarki*

²*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód*
Adres e-mail autora do korespondencji: beata.madrecka@put.poznan.pl

Warunki hydrologiczne panujące w rzekach ulegają ciągłym zmianom i wynikają z sytuacji hydrologicznej całej zlewni. Jest ona zależna od warunków meteorologicznych i wpływa na nią także działalność człowieka, który ingeruje w obieg wody w przyrodzie np. poprzez budowanie zbiorników retencyjnych czy odwadnianie pól. Zarówno warunki pogodowe jak i czynniki antropogeniczne mogą przyczyniać się do wystąpienia zjawisk ekstremalnych takich jak powódzie i susze znacząco oddziałujące na ekosystemy wód. Głównym celem niniejszych badań była analiza wpływu różnych stanów wód rzeki Warty na kształtowanie się dominacji grup taksonomicznych w fitoplanktonie środkowego biegu tej rzeki. Badania przeprowadzono w dwóch wybranych latach różniących się znacząco stanem wód. W pierwszym roku wartości stanów wód należały do typowych dla Warty i mieściły się w zakresie strefy stanów niskich i średnich, natomiast w drugim roku wiosną zanotowano stan alarmowy i wystąpiła powódź. Analizowano skład taksonomiczny, liczebność i biomasę fitoplanktonu (świeża masa, stężenie chlorofilu *a*) na tle wybranych parametrów środowiskowych. W obu badanych latach w sezonie letnim dominowały cyjanobakterie w ogólnej liczebności komórek fitoplanktonu. Z kolei w przypadku biomasy, w roku typowym pod względem hydrologicznym największy udział miały cyjanobakterie (71,1-88,7%), natomiast w roku, w którym wystąpiła powódź – okrzemki (72,9-91,5%). Sugeruje to, że wiosenna powódź sprzyjała rozwojowi okrzemek w dalszym okresie sezonu wegetacyjnego. Otrzymane wyniki badań mogą być pomocne w prognozowaniu struktury dominacji w obrębie zbiorowisk fitoplanktonu w środkowym biegu rzeki Warty w zależności od panujących warunków hydrologicznych.

Rozwiązania bliskie naturze dla usuwania pozostałości herbicydów fenoksykwasowych z ekosystemów wodnych

Elżbieta Mierzejewska^{1,2}

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej

²Univeristy of Hasselt, Centre for Environmental Sciences, Environmental Biology, Belgium
Adres e-mail Autora do korespondencji: elzbieta.mierzejewska@edu.uni.lodz.pl

Nieodpowiednie stosowanie i przechowywanie herbicydów fenoksykwasowych (HF), w tym kwasu 2,4-D (2,4-dichlorofenoksyoctowego) i MCPA (kwas 4-chloro-2-metylofenoksyoctowego), mogą prowadzić do niekontrolowanego rozprzestrzeniania się ww. substancji w środowisku. HF mogą przedostawać się do wód gruntowych oraz wód powierzchniowych poprzez zintensyfikowany spływ powierzchniowy, a w rezultacie mogą akumulować się w osadach dennych. Zwiększone poziomy 2,4-D i MCPA zostały zaobserwowane w wodzie morskiej, wodzie deszczowej, rzekach, wodach gruntowych, źródłach wody pitnej i mokradłach. Badania ekotoksykologiczne pokazały, że HF mogą wpływać negatywnie na organizmy wodne powodując: zaburzenia wzrostu, anatomii i fizjologii, zmiany behawioralne, zmniejszenie rozmiarów ciała oraz opóźnienie rozwoju osobniczego. Stąd istotnym jest opracowanie efektywnych rozwiązań bliskich naturze, które pozwolą skutecznie i bezpiecznie usuwać pozostałości HF z ekosystemów wodnych i od wody zależnych. Metody fizykochemiczne, takie jak fotokataliza i adsorpcja, mogą usprawnić uzdatnianie wstępnie oczyszczonej wody, wód burzowych i ścieków. Inne metody, opierające się na procesach biologicznych, takie jak bio-, fito- i ryzoremediacja, również służą jako efektywne biotechnologie ekohydrologiczne dla usuwania pozostałości HF. Oczyszczalnie hydrofitowe mogą być również skuteczne w usuwaniu HF z wód powierzchniowych, dzięki istniejącym interakcjom między makrofitami oraz mikroorganizmami. Należy jednak podkreślić, że różnice w ustawodawstwie różnych państw mogą wpływać na wdrażanie nowych metod uzdatniania wody. Podsumowując, niezbędne jest zebranie informacji z różnych dziedzin w celu ustalenia i wdrożenia holistycznych działań, które mogą zmniejszyć ryzyko stwarzane przez skażenie wody HF.

Wpływ niewielkiego zróżnicowania głębokości w jeziorach przybrzeżnych na strukturę makrozoobentosu

**Krystian Obolewski, Natalia Mrozińska, Monika Szymańska-Walkiewicz,
Martyna Bąkowska, Mikołaj Matela**

Uniwersytet Kazimierz Wielkiego w Bydgoszczy, Wydział Nauk Biologicznych, Katedra Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: obolewsk@ukw.edu.pl

Podjęto się próby oceny wzorców społeczności bezkręgowców żyjących w eulitoral, infralitoral i sublitoral/profundal jeziora Wicko posiadającego dwa baseny różniące się rozkładem głębokości – wyższym w części wschodniej niż zachodniej. Zastosowanie analizy niemetrycznego wielowymiarowego skalowania (nMDS) wykazało, że w jeziorze Wicko funkcjonują dwa ekosystemy różniące się pod względem trofii (wskaźnik TSI) i strukturą fauny dennej (obfitość, różnorodność). Najistotniejsze różnice w składzie i obfitości zgrupowań fauny dennej dotyczyły najpłytszych stref. Mimo iż występowały tam taksony typowe dla wód mezo- i eutroficznych to ich obfitość i różnorodność była wyższa w części jeziora z bardziej zróżnicowaną głębokością. Podobne warunki środowiskowe w strefie sublitoral/profundal w obu basenach jeziora determinowały pojawienie się uproszczonej struktury społeczności fauny dennej o znikomej różnorodności. Dotyczyło to w dużo większym stopniu zachodniej części o niewielkim gradiencie głębokości. Najistotniejsze różnice pomiędzy oboma częściami jeziora dotyczyły ilości mięczaków + dużych skorupiaków oraz stosunku oligochaeta vs. chironomidae ale jedynie w infralitoral. Wyższe wartości wskaźników powiązane były ze wzrostem gradientu głębokości. Wśród prześledzonych metryk opisujących funkcjonalne grupy troficzne istotnie wyższe wartości uzyskiwały rozdrabniacze w wyniku redukcji składników odżywczych w strukturze sieci pokarmowej. Nasze wyniki sugerują, że wpływ gradientu głębokości na bezkręgowce w jeziorach o urozmaiconej linii morfometrii należy analizować indywidualnie, w ujęciu strefowym.

Wpływ długotrwałej obecności skójki zaostrej (*Unio tumidus*) na zagęszczenie i cechy jakościowe mikrocząstek plastiku

Zuzanna Onikki-Górska¹, Justyna Kucharska¹, Ewa Babkiewicz², Julia Wawrzeńczak²,
Szymon Pukos², Natalia Sipa², Piotr Maszczyk²

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Artes Liberales

²Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: z.onikkigors@student.uw.edu.pl

Zanieczyszczenie mikrocząsteczkami plastiku (MP, tj. cząstkami plastiku o średnicy < 5 mm) środowisk morskich i słodkowodnych jest obecnie jednym z najintensywniej badanych zagadnień z zakresu ekologii i ochrony środowiska. W wielu badaniach próbuje się oszacować rozmieszczenie i zagęszczenie (MP) w różnych środowiskach oraz określić ich wpływ na organizmy zamieszkujące te środowiska. Zdecydowanie mniej badań dotyczy odwrotnej zależności, czyli tego, jak żywe organizmy wpływają na rozmieszczenie, zagęszczenie i cechy jakościowe MP. Jest to szczególnie aktualne w przypadku dużych bezkręgowców wodnych, w tym małży. Postawiliśmy hipotezę, że długotrwała obecność i aktywność filtracyjna małża spowoduje zainicjowanie zmian wskazujących na degradację MP oraz zmniejszenie ich zagęszczenia w wodzie. W tym celu przeprowadziliśmy trzy powtórzenia 30-dniowego eksperymentu, w każdym z nich eksponowaliśmy cząstki polihydroksymaślanu, polietylenu i polistyrenu o średnicach 25 i 250 μm w obecności lub w nieobecności skójki zaostrej (*Unio tumidus*), karmionej raz dziennie wysokim stężeniem (1 mg $\text{C}_{\text{org.}} \times \text{L}^{-1}$) zielenicy *Chlamydomonas sp.*, monitorując stężenie tlenu oraz temperatury. Na podstawie zebranych prób z eksperymentów oszacowaliśmy: (1) liczbę bakterii w toni wodnej za pomocą barwienia DAPI, (2) liczbę MP w toni wodnej za pomocą mikroskopii świetlnej i fluorescencyjnej, (3) stopień uszkodzenia powierzchni za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej i (4) stężenie produktów rozpadu wskazujących na chemiczną degradację MP za pomocą spektrometrii mas. Wstępne wyniki potwierdziły hipotezę, gdyż w obecności małża zwiększyło się zagęszczenie bakterii i zmniejszyło się zagęszczenie MP w toni wodnej oraz zwiększył się udział zmienionej do niezmienionej powierzchni MP. Wyniki sugerują, że małże mogą mieć istotne znaczenie w procesie samooczyszczania się jezior z MP.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2018/31/N/NZ8/03269)

Morskie endolity: bioróżnorodność i rozmieszczenie

Katarzyna Palińska¹, Ilona Złoch¹, Janina Vogt², Stjepko Golubic³

¹Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanografii, Zakład Biologii i Ekologii Morza

²CvO University of Oldenburg, Department of Biology and Environmental Sciences, Germany

³Boston University, Biological Science Center, Massachusetts, USA

Adres e-mail Autora do korespondencji: katarzyna.palinska@ug.edu.pl

Sinice endolityczne (minujące), aktywnie penetrujące minerały węglanowe znane jako euendolity (endolity właściwe), stanowią główną siłę erozyjną przyczyniającą się do morfogenezy przybrzeżnych i lądowych wapieni, do niszczenia raf koralowych i innych biologicznych węglanów, jak np. powłoki muszli i różnorodne fragmenty szkieletowe. Wyrządzają one również ogromne szkody w akwakulturze. Pomimo ich ogromnego i niepodważalnego znaczenia dla środowiska, różnorodność endolitów, oraz mechanizm, który pozwala im na rozpuszczanie i niszczenie skał węglanowych, pozostaje nieznany. Nasze badania są pierwszymi, obszernymi i wieloaspektowymi badaniami różnorodności molekularnej i fenotypowej endolitów morskich. Projekt ma na celu uzyskanie odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób środowisko (klimat i chemia) wpływa na rozpowszechnianie organizmów endolitycznych i ich zdolności funkcjonalne. Identyfikacja endolitów z geograficznie różnych miejsc o różnej szerokości geograficznej i o różnej dostępności składników odżywczych jest korelowana z ich funkcją w środowisku. Poznanie i zrozumienie przemiany materii oraz bioróżnorodności endolitów w kontekście procesów geochemicznych w obszarach przybrzeżnych umożliwi ograniczenie w przyszłości ich wpływu na globalną bioerozję.

Porównanie toksykologicznego potencjału niektórych metabolitów sinic w stosunku do roślin wodnych *Spirodela polyrhiza* i *Lemna minor*

Barbara Pawlik-Skowrońska, Magdalena Pogorzelec, Adam Bownik

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej, Katedra
Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

Adres e-mail Autora do korespondencji: barbara.pawlik@up.lublin.pl

Sinice z rodzajów *Microcystis*, *Woronichinia*, *Dolichospermum*, *Aphanizomenon*, *Planktothrix*, *Raphidiopsis*, *Nodularia* i innych – tworzące zakwity w żyznych wodach powierzchniowych, produkują liczne metabolity wtórne o zróżnicowanej strukturze chemicznej. Metabolity takie jak peptydowe mikrocytyny są znane ze swojej toksyczności w stosunku do organizmów zwierzęcych i roślinnych, jednakże o działaniu innych związków takich jak anabenopeptyny, aeruginozyny, mikrogininy i cylindrospermopsyna, szczególnie w stosunku do roślin wodnych, niewiele lub nic nie wiadomo. Celem podjętych badań było porównanie wpływu 5 sinicowych metabolitów na wzrost i produkcję tlenu *Spirodela polyrhiza* oraz wzrost *Lemna minor* w identycznych warunkach testu ostrej toksyczności. Efekty działania oceniano na podstawie pomiaru powierzchni pierwszego członu pędowego 72 godzinnych osobników *S. polyrhiza* oraz na podstawie liczby członów pędowych *L. minor* po 96 godzinnej ekspozycji na szereg stężeń wybranych metabolitów (0-5 µg/ml). Produkcję tlenu badano przy użyciu Oxygrafu. Porównanie działania metabolitów na rośliny zostało dokonane na podstawie wyznaczonych za pomocą programu Med Calc, średnich wartości parametrów toksyczności EC50. Stwierdzono, że efekty toksyczne w stosunku do wzrostu *S. polyrhiza* zmniejszały się następująco: anabenopeptyna-A (EC 50 = 2,16 µg/ml) > mikrocytyna -LR (3, 87) > cylindrospermopsyna (9,81) > aeruginozyna 98A (28,6) > mikroginina FR1 (70,45). W przypadku *L. minor* bardziej toksyczne były MC-LR (EC50 = 1,75 µg/ml) i MGFR1 (1,79) niż AN-A (4,27) i Cyl (4,25). Generalnie, badane metabolity hamowały silniej wzrost *L. minor* niż *S. polyrhiza*. Produkcja tlenu przez *S. polyrhiza* była najsilniej hamowana przez cylindrospermopsynę (96 godz. EC50 = 0,13 µg/ml), następnie przez MC-LR (2,69) i AN-A (3,29), natomiast AER98A i MGFR1 nie zaburzały tego procesu w warunkach eksperymentu. Uzyskane wyniki wskazują, że niektóre sinicowe metabolity, inne niż MC-LR, mogą również wpływać negatywnie na wzrost roślin wodnych, jednakże efekty te są zależne od gatunku roślin, a nie tylko od czasu ekspozycji i stężenia metabolitu. Cylindrospermopsyna była bardziej toksyczna dla procesu fotosyntezy niż dla wzrostu roślin, natomiast mikrocytyna -LR i anabenopeptyna -A wykazywały podobne efekty toksyczne w stosunku do obu procesów. Liczne metabolity są produkowane w tych samych komórkach sinic i należy przypuszczać, że mieszanina mikrocytyny wraz z anabenopeptyną i/lub cylindrospermopsyną może być odpowiedzialna za silniejsze efekty toksyczne, co wymaga dalszych badań.

Badania sfinansowano przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/35/B/NZ9/03249

Reakcje zbiorowisk planktonu oraz roślinności wodnej płytkiego jeziora makrofitowego na zmiany klimatu

Aleksandra Pelechata¹, Katarzyna Kowalczevska-Madura²,
Natalia Kuczyńska-Kippen², Michał Brzozowski¹, Lech Kaczmarek³,
Marta Jaśkiewicz³, Mariusz Pelechaty^{1,3}

¹ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Hydrobiologii

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Zakład Ochrony Wód

³ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Stacja Ekologiczna w Jeziorach

Adres e-mail Autora do korespondencji: ola.p@amu.edu.pl

Celem pracy jest analiza struktury letnich zbiorowisk fito- i zooplanktonu oraz roślinności wodnej po serii coraz cieplejszych zim 2018-2020. Zbadano pokrycie gatunków hydromakrofitów w stałych transektach, skład i liczebność pelagicznego fito- i zooplanktonu oraz chemizm wody w płytkim, makrofitowym Jeziorze Wielkowiejskim (Wielkopolski PN). W oparciu o wieloletni monitoring meteorologiczny Stacji Ekologicznej UAM stwierdzono stały wzrost średniej dobowej temperatury zim o 3°C przy równoczesnym wzroście sumy opadów, podczas gdy średnia dobowa temperatura wiosny wykazywała odwrotną tendencję. Lato 2019 roku było najcieplejsze i najbardziej suche, podczas gdy lato 2020 roku – najchłodniejsze i z największą sumą opadów, co zbiegło się z najwyższymi stężeniami azotu mineralnego oraz fosforanów rozpuszczonych w wodzie. Jezioro Wielkowiejskie jest niemal całkowicie przerośnięte roślinnością wodną o zbliżonym udziale ramienic i makrofitów naczyniowych. Niemniej jednak, wykazano wzrost stopnia przerośnięcia słupa wody przez roślinność (PVI) z 62,7% w 2018 roku do 67,4% w 2020 roku. Co ważne, w oparciu o wskaźnik różnorodności Shannona wykazano równoczesny spadek różnorodności gatunkowej makrofitów, związany ze wzrostem udziału kosmopolitycznej ramienicy *Nitellopsis obtusa* kosztem *Myriophyllum verticillatum* oraz *Chara hispida*. Przeciwnie do temperatury zim liczebność całkowita i różnorodność gatunkowa fitoplanktonu wykazały tendencję spadkową w kolejnych sezonach letnich. Równocześnie wzrastał udział form wiciowcowych, przede wszystkim kryptofitów średnio z 48% do 84%. Trend spadku liczebności w kolejnych sezonach letnich obserwowano także w przypadku Cladocera i Copepoda. Uzyskane wyniki sugerują łagodzący wpływ roślinności wodnej i zwiększającego się udziału ramienic na skutki zmian klimatu w ekosystemie jeziornym. Zysk ekologiczny może być jednak niejednoznaczny, biorąc pod uwagę stwierdzony spadek różnorodności gatunkowej makrofitów.

Makrofity i fitoplankton na tle warunków siedliskowych w kompleksie czterech humusowych zbiorników na obszarze Natura 2000 „Sandr Brdy”

Ryszard Piotrowicz, Piotr Klimaszyk, Elżbieta Szelań-Wasielewska

*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód
Adres e-mail Autora do korespondencji: ryszardp@amu.edu.pl*

Torfowiska i związane z nimi zbiorniki humusowe są ważnym pochłaniaczem i magazynem węgla. Zakłócenia w tych systemach, a szczególnie te wywołane ekstremalnymi warunkami pogodowymi, mogą spowodować, że staną się one źródłem węgla zaś zmiana klimatu będzie zagrażać równowadze pomiędzy produkcją pierwotną a rozkładem materii organicznej. W pierwszym etapie badań określono warunki siedliskowe oraz zbadano fitoplankton i makrofity w kompleksie 4 zbiorników humusowych położonych na terenie obszaru ochrony siedlisk sieci Natura2000 – „Sandr Brdy” (PLH220026) – w Borach Tucholskich. Funkcjonowanie niektórych z tych zbiorników zostało silnie zaburzone po nawalnicy, która przeszła przez Pomorze w 2017 roku. Zbiorniki te są naturalnymi, dystroficznymi jeziorami – siedlisko przyrodnicze 3160 – otoczone borem i z płem mszarnym otaczającym pierścieniem jeziora oraz z wyraźnie brunatnym zabarwieniem i kwaśnym odczynem wody. Roślinność makrofitowa zbiorników jest uboga i reprezentowana przez reprezentatywne dla siedliska 3160 zbiorowiska ze związku *Sphagno-Uricularion*. Zbiorowiska te wykształcają się w formie wąskiego pasa na skraju pła torfowcowego, z licznym udziałem gatunków wysokotorfowiskowych, w tym rośniczek – włącznie z rzadkim w Polsce mieszkańcem *Drosera x obovata*. W liczebności ogólnej fitoplanktonu dominowały zielenice, cyjanobakterie lub złotowiciowce natomiast w biomacie rafidofity i złotowiciowce. W każdym ze zbiorników największą biomasą charakteryzowały się wiciowce roślinne zaś do najliczniej występujących taksonów zaliczono: *Merismopedia tenuissima* Lemm., gatunki z rodzaju *Dinobryon* i *Synura sphagnicola* (Korsh.) Korsh., *Aulacoseira tenella* (Nygaard) Simonsen. Rozpoznanie wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych na zbiorowiska producentów pierwotnych może pomóc w określaniu i zastosowaniu przyszłych strategii zarządzania małymi zbiornikami na obszarach chronionych.

Kryjówka dla obcego? Interakcje między inwazyjnymi rakami i małżami

Zuzanna Plichta¹, Kamil Wiśniewski², Daniel Szarmach³

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: z.r.plichta@doktorant.umk.pl

Inwazyjne amerykańskie raki (*Procambarus virginalis*, *Procambarus clarkii*, *Orconectes limosus*) oraz azjatyckie małże (*Sinanodonta woodiana*, *Corbicula* spp.) są szeroko rozprzestrzenione w wielu rejonach świata. Małże poprzez swoje agregacje i akumulację muszli na podłożu pełnią rolę siedliskotwórczą. Również raki wpływają na swoje środowisko poprzez kopanie w podłożu, szukanie kryjówek i żerowanie. Gatunki te zmieniają środowisko pod względem struktury podłoża, czystości i przejrzystości wody oraz poprzez interakcje z innymi organizmami. W naszych badaniach odkrywamy stopień interakcji (preferencje raków do muszli różnych gatunków małży jako kryjówek) między rakami a małżami. Pierwszym krokiem było zbadanie podłoża wybieranego przez raki, aby sprawdzić, czy ich występowanie może pokrywać się z rozmieszczeniem małży na preferowanych przez nie podłożach. Następnie zbadaliśmy wybór kryjówek utworzonych z pustych muszli różnych gatunków małży przez raki. W eksperymencie wykorzystaliśmy puste muszle dwóch gatunków inwazyjnych (*Sinanodonta woodiana*, *Corbicula* sp.) oraz dwóch gatunków rodzimych dla Polski (*Unio tumidus*, *Anodonta anatina*). Wszystkie muszle były tego samego rozmiaru (7-8 cm, z wyjątkiem *Corbicula* – 5 cm, ze względu na naturalnie mniejsze rozmiary tego taksonu). Rozmiary raków zostały dobrane w taki sposób, by mogły korzystać z udostępnionych im kryjówek. Raki korzystały ze wszystkich rodzajów muszli jako kryjówek, jednak wykazywały preferencje do *Sinanodonta woodiana*. Wskazuje to na potencjalny pozytywny efekt pojawienia się w środowisku tego inwazyjnego małża na inwazyjne gatunki raków oraz możliwość zachodzenia zjawiska Invasional Meltdown w tym zespole gatunków.

Bioakumulacja Cd, Pb, Cu i Zn w roślinach z rodzaju *Potamogeton*

**Przemysław Pokorny, Wojciech Dobicki, Ryszard Polechoński, Magdalena Senze,
Monika Kowalska-Górska, Kamila Tarbaj**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Limnologii i Rybactwa
Adres e-mail Autora do korespondencji: przemyslaw.pokorny@upwr.edu.pl*

W Polsce występuje ponad 20 gatunków rdestnic *Potamogeton* sp. – jest to jeden z najliczniejszych rodzajów hydrofitów. Rdestnice występują w wodach o zróżnicowanych właściwościach fizyczno-chemicznych. W związku z tym są często wykorzystywane do oceny występowania mikrozanieczyszczeń wód na podstawie stężenia tych substancji w roślinach. Badaniami objęto 7 gatunków rdestnic (*P. crispus*, *P. nodosus*, *P. natans*, *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. compressus*, *P. praelongus*). Rośliny pozyskano z kilku jezior i rzek. Jednocześnie pobrano próbki wody i osadów. Próbkę osadów i roślin wysuszone i zmineralizowano na mokro, z kwasem azotowym (rośliny) lub mieszaniną kwasu azotowego i nadchlorowego (osady), w piecu mikrofalowym MARS 5 (CEM, USA). Próbkę wody zagęszczono poprzez odparowanie na łaźni wodnej. Zawartość metali oznaczono metodą spektrometrii absorpcji płomieniowej przy użyciu spektrofotometru SpectrAA 220 (Varian, Australia). Wyliczono współczynnik bioakumulacji (BCF) metali w roślinach. W przypadku BCF wyliczanego jako stosunek zawartości metalu w roślinie do jego zawartości w wodzie, najwyższe wartości BCF dla Cd i Pb stwierdzono w *P. nodosus* (odpowiednio 1147 i 1360) a najniższe w *P. natans* (odpowiednio 281 i 426). Dla Cu najwyższy BCF stwierdzono w *P. natans* (4908) a najniższy w *P. crispus* (817). W przypadku Zn najwyższym BCF charakteryzowała się *P. perfoliatus* (1350) a najniższym *P. praelongus* (656). Obliczając BCF w oparciu o stężenie metali w osadach, najwyższe wartości współczynnika dla wszystkich metali stwierdzono w *P. nodosus* (Cd – 2,50; Pb – 2,90; Cu – 2,60; Zn – 2,54). Najniższy BCF dla Cd wykazano w *P. lucens* (1,69), dla Pb i Zn w *P. compressus* (odpowiednio 1,94 i 1,03), a dla Cu w *P. natans* (1,06). Dla 3 metali (Pb, Cu i Zn) porównano BCF, wyliczany w oparciu o zawartość metali w wodzie, dla roślin rosnących w jeziorach i w rzekach. Sumaryczny BCF w rzekach był 2-3 razy wyższy niż w jeziorach (Zn – 2,0× wyższy, Cu – 2,9×, Pb – 3,2×).

Wpływ instalacji oczyszczającej wodę na potencjał ekologiczny zbiornika Turawa

**Ryszard Polechoński¹, Wojciech Dobicki¹, Paweł Jarzembowski²,
Monika Kowalska-Górska¹, Przemysław Pokorny¹, Magdalena Senze¹**

¹*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Limnologii i Rybactwa*

²*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Biologii Środowiskowej, Zakład Botaniki*
Adres e-mail Autora do korespondencji: ryszard.polechonski@upwr.edu.pl

Zbiornik zaporowy w Turawie charakteryzuje się niskim stanem jakości środowiska wodnego, dlatego został wybrany jako miejsce zastosowania innowacyjnej technologii oczyszczania wody z azotu, fosforu i metali ciężkich z wykorzystaniem żywic jonowymiennych, za pomocą kontenerowych instalacji filtrujących wody zbiornika. Badania biologicznych wskaźników jakości wody stanowiły podstawę oceny potencjału ekologicznego środowiska wodnego w rejonie działania instalacji. Prace prowadzono w latach 2019-2022. W miesiącach czerwiec-sierpień każdego roku zbierano próbki materiałów biologicznych do przeprowadzenia oceny z wykorzystaniem fitoplanktonu (IFPL) i makrobezkręgowców dennych (zoobentos - MZB). Efektem przeprowadzonych analiz w 2019 r., przed uruchomieniem instalacji oczyszczających, było stwierdzenie silnie eutroficznego stanu środowiska wodnego zbiornika Turawa. Potencjał ekologiczny określono jako zły. W latach 2020-21, po zainstalowaniu i uruchomieniu kontenerów z kolumnami jonitowymi w bezpośrednim sąsiedztwie wylotu oczyszczonej wody stwierdzono poprawę stanu środowiska wodnego. Zmniejszyła się intensywność zakwitów fitoplanktonu, pojawiły się zmiany w składzie gatunkowym glonów. W odniesieniu do ocenianych grup organizmów najkorzystniejsze zmiany odnotowano dla makrobezkręgowców bentosowych, w przypadku których nastąpiło przejście z klasy IV (słaby potencjał ekologiczny) do klasy II (potencjał dobry).

Temat zrealizowany w ramach projektu BIOSTRATEG3/343733/15/NCBR/2018 „Innowacyjna metoda poprawy jakości wody w wielofunkcyjnych zbiornikach retencyjnych”

Wybrane gatunki chronione w monitoringu ichtiofauny rzek Polski 2011-2021

Wojciech Prekurat

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabińcu

Adres e-mail Autora do korespondencji: w.prekurat@infish.com.pl

W oparciu o dane zgromadzone w ramach projektów: „Monitoringu ichtiofauny rzecznej na potrzeby oceny stanu lub potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych” z lat 2011-2013, 2014-2016, 2017-2018, 2019-2021 realizowanych na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska pod kierownictwem Zakładu Rybactwa Rzecznego w Żabińcu Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie przedstawiono analizę rozmieszczenia chronionych gatunków ryb. Stwierdzono obecność 20 gatunków objętych ochroną krajową ścisłą lub częściową (Dz.U. 2016 poz. 2183), jak i europejską załącznik II i V Dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG 1992). Spośród nich najliczniej występowały: różanka (46475 sztuk), śliz (35154 sztuk), piekielnica (12593 sztuk) i koza (11094 sztuk), a najwyższą frekwencją odznaczały się śliz (37,16%), różanka (22,3%), koza (19,32), piekielnica (10,98%) i piskorz (10,02%). Dwa gatunki objęte ochroną ścisłą, to koza złotawa (559 sztuk) odnotowana na 50 stanowiskach i głowacica – złowiona raz w rzece Czarna Orawa, należącej do zlewni Dunaju. Odłowy w formie jednokrotnych elektropułłowów prowadzono brodząc lub z łodzi na 3762 stanowiskach wskazanych przez GIOŚ zgodnie z metodyką monitoringu ichtiofauny w rzekach. Badaniami objęto wszystkie typy abiotyczne rzek, dla których wyznaczono w Polsce jednolite części wód powierzchniowych na obszarze 16 województw. Analizy złowionych ryb wykonywano przyżyciowo, a po ich zakończeniu osobniki gatunków chronionych były niezwłocznie uwalniane do rzeki w miejscu złowienia.

Wpływ roślinności wodnej na kształtowanie się bogactwa gatunkowego zooplanktonu toni wodnej drobnych zbiorników wodnych

Małgorzata Pronin, Natalia Kuczyńska-Kippen

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód
Adres e-mail Autora do korespondencji: goska_wis@wp.pl

Drobne zbiorniki wodne usytuowane w pobliżu gospodarstw rolnych bywają wykorzystywane do amatorskiej hodowli ryb. Jednakże wraz ze zmianami klimatu, zwierciadło wody ulega znaczącemu obniżeniu, a nawet dochodzi do wysychania zbiorników. Znaczący spadek lustra wody stawów skutkuje zaprzestaniem zarybiania, co z kolei wpływa korzystnie na rozwój roślinności wodnej. Wyżej wymienione procesy wpływają na strukturę zgrupowań zooplanktonu, w tym związanego z wolnym od roślinności obszarem zbiornika. Bogactwo gatunkowe planktonu zwierzęcego zostało określone w sześciu drobnych zbiornikach wodnych, cechujących się odmiennym poziomem wód, udziałem ryb i makrofitów (Brzyskorzystew, gmina Żnin, woj. kujawsko-pomorskie). Badania sezonowe prowadzono w latach 2009 i 2010, analizując obszar wolnej od roślinności strefy zbiornika. Łącznie stwierdzono 170 gatunków: 121 wrotków, 30 wioślarek oraz 19 widłonogów. Pierwszy rok charakteryzował się niższym bogactwem gatunkowym (134 gatunki), w porównaniu do drugiego roku badań (149 gatunki). W stawach o wysokim udziale makrofitów odnotowano istotnie statystycznie wyższą liczbę gatunków zooplanktonu, szczególnie spośród wioślarek. Ponadto w drugim roku badań zaobserwowano wzrost zarówno stopnia pokrycia dna przez roślinność wodną (nawet z 20% w 2009 do 60% w 2010 roku) jak i bogactwa gatunkowego planktonu zwierzęcego. Wraz ze wzrostem pokrycia dna zbiorników przez makrofity w próbach ze strefy wolnej od roślinności częściej notowano gatunki litoralowe, m.in. *Squatinella rostrum*, *Trichocerca tenuior*, *Scapholeberis rammneri*. Obecność makrofitów w płytkich i niewielkich stawach istotnie wpływa na strukturę zooplanktonu otwartej wody, gdzie bogactwo gatunkowe odzwierciedla współwystępowanie gatunków typowo pelagicznych, ale i związanych ze strefą roślinności.

Zmienność składu stabilnych izotopów węgla i azotu w liściach i korzeniach *Littorella uniflora* L. w zależności od pH wody

Eugeniusz Pronin, Marek Merdalski, Rafał Ronowski, Krzysztof Banaś

Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Roślin
Adres e-mail Autora do korespondencji: eugenisz.pronin@ug.edu.pl

W celu poszerzenia słabo rozpoznanej wiedzy na temat składu stabilnych izotopów węgla i azotu ($\delta^{13}\text{C}$ i $\delta^{15}\text{N}$) roślin jezior lobeliowych przeprowadzono eksperyment laboratoryjny w fitotronie (Binder KBWF 720, Niemcy). Do badań wybrano gatunek *Littorella uniflora* L. Materiał, w liczbie 200 osobników, pobrano pod koniec października 2020 r. z Jeziora Zawiad oddalonego kilkanaście kilometrów od Gdańska. Eksperyment prowadzono przez 75 dni w trzech wariantach pH (~4,5, ~7,0 i ~8,5) oraz w dwunastostopniowym gradiencie substancji biogennych (N od 0 do 10 mg/l oraz P od 0 do 0,03 mg/l). Uzyskany w ramach eksperymentu materiał roślinny podzielono na liście oraz korzenie i analizowano osobno pod kątem składu izotopowego. Najwyższe wartości $\delta^{13}\text{C}$ rzędu -22,4‰ odnotowano dla liści oraz -23,3‰ dla korzeni z wariantu kwaśnego. Natomiast najniższe wartości wystąpiły w wariantcie neutralnym i wyniosły -25,5‰ i -25,4‰ odpowiednio dla liści i korzeni. Uzyskane wyniki wskazują, że *L. uniflora* wykorzystuje do fotosyntezy tylko izotopowo lżejszą formę węgla, którą pobiera z CO_2 . Ponadto warto zauważyć, że w wariantcie kwaśnym osobniki brzeżycy jednokwiatowej rozwijały się najlepiej co przełożyło się na wzrost ^{13}C w ich tkankach. W przypadku $\delta^{15}\text{N}$ stwierdzono zdecydowanie mniejsze zróżnicowanie uzyskanych wartości, które w przypadku liści były podobne w wariantcie kwaśnym (0,46‰) i zasadowym (0,62‰), najniższe natomiast w wariantcie neutralnym (0,21‰). Podobny układ odnotowano w przypadku korzeni, jednak wartości izotopowe w wariantcie zasadowym były niższe (-0,25‰) od tych w wariantcie kwaśnym (0,19‰).

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/32/C/NZ8/00147

Dieta i aktywność żerowania piskorza *Misgurnus fossilis*

Kacper Pyrzanowski¹, Grzegorz Zięba¹, Joanna Leszczyńska¹, Małgorzata Adamczuk²,
Małgorzata Dukowska¹, Carl Smith¹, Mirosław Przybylski¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii
Kręgowców

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów
Adres e-mail Autora do korespondencji: kacper.pyrzanowski@biol.uni.lodz.pl

Diety piskorza określono na podstawie analizy zawartości przewodów pokarmowych 120 osobników pozyskanych z kanału melioracyjnego (Kanał Południowy) w dwóch okresach charakteryzujących się odmiennymi warunkami abiotycznymi, tj. późną wiosną, kiedy nie występuje deficyt tlenowy, temperatura wody jest wciąż relatywnie niska, a zasoby pokarmowe obfite oraz późnym latem, kiedy występuje znaczny deficyt tlenu, temperatura wody jest wysoka i następuje zubożenie bazy pokarmowej. Ustalono, że piskorze pobierały większe ilości pożywienia wiosną niż latem. W przeciwieństwie do innych gatunków z rodziny kozowatych piskorz żerował głównie w ciągu dnia, niezależnie od sezonu. Podstawę diety piskorza stanowiły głównie: Copepoda, Cladocera, Oligochaeta, Isopoda (*Asellus aquaticus*), detrytus i Chironomidae. Wykazano istotne różnicowanie szerokości niszy troficznej między sezonami. Przeprowadzone badania wykazały, że piskorz jest typowym oportunistą pokarmowym, a detrytus stanowi bardzo ważny składnik jego diety. Wiosną ilość detrytusu w przewodach pokarmowych była pozytywnie skorelowana z długością ciała ryb. Większe ilości detrytusu stwierdzono w diecie ryb złowionych późnym latem, a jego ilość nie zależała od wielkości osobników. Dodatkowo dla osobników złowionych wiosną oceniono, czy dieta zależna jest od etapu ontogenezy. Aby wykazać różnice w preferencjach pokarmowych pomiędzy osobnikami młodocianymi i dojrzałymi, ryby podzielono na dwie klasy wielkości. Nie stwierdzono rozszerzenia się niszy wraz ze wzrostem zwierząt. Jednak skład pokarmu osobników dojrzałych i niedojrzałych znacznie różnił się pod względem ilości i jakości ofiar. W diecie młodocianych osobników dominowały Copepoda i Cladocera, podczas gdy dojrzałe osobniki korzystały głównie z detrytusu. Szczegółowa analiza diety wykazała, że w trakcie ontogenezy piskorz, modyfikuje strategię żerowania, osobniki młodociane wykorzystują bazę pokarmową związaną z tonią wodną oraz makrofitami, podczas gdy osobniki dojrzałe płciowo żerują na dnie.

Gatunki obce i inwazyjne ryb w ichtiofaunie największych rzek na terenie województwa lubelskiego

Jacek Rechulicz

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów
Adres e-mail Autora do korespondencji: jacek.rechulicz@up.lublin.pl*

Gatunki obce i inwazyjne ryb stanowią duże zagrożenie dla naturalnych ekosystemów wodnych a także dla zespołów ryb w nich występujących. Celem pracy było określenie występowania gatunków obcych i inwazyjnych w wodach trzech głównych rzek na terenie województwa lubelskiego. Obserwacje przeprowadzono w oparciu o kontrolne odłowy inwentaryzacyjne przeprowadzone w latach 2017-2020 w odcinkach rzek Wisła, Wieprz i Bug. Odłowy kontrolne ryb przeprowadzono ogółem na 23 stanowiskach (Wisła – 6 st., Wieprz – 10 st. Bug – 7 st.) przy wykorzystaniu elektrycznych narzędzi połowu. Przeprowadzone badania wykazały zróżnicowaną liczbę gatunków ryb, w tym gatunków obcych i inwazyjnych. Ogółem w badanych rzekach występowało 5 gatunków obcych i inwazyjnych ryb tj.: babka szczypta (*Neogobius fluviatilis*), karaś srebrzysty (*Carassius gibelio*), sumik karłowaty (*Ameiurus nebulosus*), czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*) i trawianka (*Perccottus glenii*). W rzece Wisła stwierdzono występowanie ogółem 26 gatunków ryb, wśród których obecne były wszystkie 5 gatunków inwazyjnych i obcych. Udział tych gatunków w ichtiofaunie był niewielki i wynosił 1,28% w strukturze liczebności i 1,59% w strukturze biomasy. W rzece Wieprz występowało 22 gatunków ryb w tym 5 obcych i inwazyjnych a ich udział w strukturze liczebności i biomasy ichtiofauny wynosił odpowiednio 0,68% i 1,85%. Na odcinku rzeki Bug w województwie lubelskim ogółem stwierdzono 20 gatunków ryb, w tym 3 gatunki obce i inwazyjne. Udział tych gatunków w strukturze liczebności wynosił 0,8%, a w strukturze biomasy 0,24%. Pomimo stwierdzonej niewielkiej liczebności i niewielkiego udziału gatunków obcych i inwazyjnych ryb w ichtiofaunie badanych rzek, wyniki niniejszych badań wskazują, że inwentaryzacje i monitoring są niezmiernie ważnym czynnikiem w poznaniu zjawiska rozprzestrzeniania się tych gatunków w ekosystemach wodnych tego regionu.

Badania wymagań temperaturowych i tlenowych termofilnego krasnorostu *Compsopogon caeruleus* (Compsopogonaceae, Rhodophyta) występującego w wodach jeziora Licheńskiego

Andrzej S. Rybak¹, Andrzej M. Woyda-Ploszczyca²

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Instytut Biologii Środowiska, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii, Zakład Bioenergetyki

Adres e-mail Autora do korespondencji: rybakandrzej@interia.eu

Krasnorost *Compsopogon caeruleus* natywnie występuje w wodach tropikalnych i subtropikalnych na całym świecie. Oprócz siedlisk naturalnych gatunek ten notuje się również np. w Europie, w półnaturalnych systemach jeziornych i rzecznych będących pod wpływem permanentnych zrzutów podgrzanych wód m.in. z elektrowni węglowych. Niniejszy raport dotyczy pierwszej udokumentowanej identyfikacji populacji *C. caeruleus* w ekosystemie zanieczyszczonym termicznie (w zasięgu klimatu umiarkowanego) w Polsce. W Jeziorze Licheńskim w okolicy Konina (Wielkopolska) na liściach tropikalnej rośliny naczyniowej *Vallisneria spiralis* występował *C. caeruleus*. Ustalono laboratoryjnie nieznaną wcześniej zależność pomiędzy temperaturą a zapotrzebowaniem tego krasnorostu na tlen. Mianowicie, na podstawie pomiarów szybkości zużycia O₂ (V_o) przez plechy *C. caeruleus* (za pomocą elektrody tlenowej Clarka) wykazano, że 35°C stanowi graniczną temperaturą dla zwiększonej konsumpcji tlenu rozpuszczonego w wodzie (40°C nie powodowało dalszego wzrostu V_o). Wcześniej w danych literaturowych wskazano 25°C jako optimum dla wzrostu tego gatunku, jednak 32,2°C nie stanowi przeszkody dla obecności *C. caeruleus* w środowisku a 30-35°C sprzyja maksymalnemu tempu fotosyntezy. Biorąc pod uwagę Nasze oryginalne wyniki dotyczące oddychania tlenowego i analizy innych badaczy w zakresie wydajności fotosyntezy możemy stwierdzić, że optimum temperaturowe dla *C. caeruleus* jest znacznie wyższe, o około 10°C, niż dotychczas przypuszczano. Ponadto, podwyższona temperatura nie zakłóca metabolizmu nukleotydowego u *C. caeruleus*, np. z udziałem kinazy difosforanów nukleozydów (NDPK), enzymu już wcześniej opisanego jako termostabilny biokatalizator.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2015/19/D/NZ3/00087

Żelazo i mangan w wybranych wodach płynących Dolnego Śląska w okresie letnim

**Magdalena Senze, Monika Kowalska Góralska, Wojciech Dobicki,
Przemysław Pokorny, Ryszard Polechoński**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Limnologii i Rybactwa
Adres e-mail Autora do korespondencji: magdalena.senze@upwr.edu.pl*

Badaniami objęto trzy rzeki w południowo-zachodniej części Polski: Jezierzycę, Topór i Barycz. Prace badawcze prowadzono w okresie trzech miesięcy: od lipca do września. Materiałem badawczym była woda rzeczna pobierana bezpośrednio z rzeki przy pomocy czerpacza o pojemności 2 dm³. Po przesączeniu wody na filtrach 0,45 Whatman 1 oznaczono w próbkach stężenie manganu i żelaza wykorzystując metodą płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej (FAAS) przy pomocy aparatu Spectra AA-110/220 firmy Varian. W wodach wszystkich rzek odnotowano większe ilości żelaza niż manganu. Najniższe wartości stwierdzono w Jezierzycy, a najwyższe w Baryczy. Zakres zawartości manganu dla Jezierzycy wynosił 0,0180-0,2405 mg Mn·dm⁻³, dla rzeki Topór 0,0277-0,2851 mg Mn·dm⁻³, a dla Baryczy 0,0339-0,4586 mg Mn·dm⁻³. W przypadku związków żelaza, przedziały wartości kształtowały się następująco: 0,0503-0,4274 mg Fe·dm⁻³ (Jezierzycy), 0,0760-0,2483 mg Fe·dm⁻³ (Topór) oraz 0,1054-0,5632 mg Fe·dm⁻³ (Barycz). Najwyższe zawartości manganu dla wszystkich rzek odnotowano w lipcu, a najniższe we wrześniu. Z kolei dla żelaza w Baryczy i Toporze maksima przypadły we wrześniu a minima w sierpniu, a w Jezierzycy odpowiednio w lipcu i wrześniu. Na podstawie przeprowadzonych badań, wody ocenianych rzek można zaliczyć do wód o umiarkowanym stopniu obciążenia metalami. Obecnie obowiązujące normy środowiskowe nie uwzględniają poziomu żelaza i manganu w wodach powierzchniowych (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych; Dz. U. 2021r. poz. 1475), choć istnieje konieczność badania zawartości tych metali w ramach elementów fizykochemicznych w monitoringu diagnostycznym (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych; Dz. U. 2021r. Poz. 1576).

Hydroakustyczny system monitoringu ryb (HSMR) jako jedno z narzędzi do monitorowania ichtiofauny

Paulina Sopek¹

¹*Escort Sp. z o.o.*

Adres e-mail Autora do korespondencji: paulina.s@escort.com.pl

Hydroakustyczny system monitoringu ryb (HSMR) służy do całodobowej analizy zjawiska migracji ryb i pozwala operatorowi na gatunkową identyfikację organizmów wodnych zaobserwowanych w przepławkach, ale również w rzekach i jeziorach. Monitoring ruchu oparty jest o system hydroakustyczny HSMR. Wykorzystuje on dwie metody detekcji, hydroakustyczną opartą na przetwornikach hydroakustycznych oraz metodę optyczną bazującą na kamerach optycznych. Jednoczesne stosowanie dwóch metod detekcji pozwala na działanie systemu niezależnie od przejrzystości wody. Stacja pomiarowa składa się z płyt montowanych naprzeciwko siebie z zainstalowanymi przetwornikami hydroakustycznymi oraz kamerami. Ilość kamer każdorazowo dostosowywana jest do obiektu, na którym montowany jest system. Konstrukcja HSMR pozwala na zamontowanie go w każdym miejscu, bez tworzenia kosztownych konstrukcji. Montaż systemu nie ogranicza swobody migracji organizmów wodnych i nie wprowadza czynnika stresującego. System wyposażony jest w oprogramowanie Fisher App, pozwalające na uzyskanie danych opisujących zjawisko migracji, tj. ilość i kierunek migrujących organizmów, prędkość ruchu, długość przepływających ryb. System rejestruje również temperaturę oraz poziom wody. HSMR montowany jest głównie do wspomagania badania skuteczności przepławek oraz działań monitoringowych realizowanych w ramach projektów, współfinansowanych przez Komisję Europejską. Takimi realizacjami są m.in. dwa systemy HSMR zamontowane w miejscowościach Płoty i Łobez, w ramach projektu „Budowa niebieskiego korytarza rzeki Regi i jej dopływów” oraz w miejscowości Smołdzino w ramach projektu „Ochrona wybranych siedlisk i gatunków priorytetowych Ostoi Słowińskiej PLH220023 i Pobrzeża Słowińskiego PLB220003 Etap I”.

Zmiany struktury zgrupowań bentosu w stawach utworzonych w wyniku działalności bobra europejskiego (*Castor fiber*) w dolinie Czarnego Potoku (Kotlina Żywiecka)

Aneta Spyra, Anna Ciepłok, Mariola Krodkiewska

*Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii,
Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Zespół Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: aneta.spyra@us.edu.pl*

Celem podjętych badań było poznanie przekształceń doliny rzecznej na skutek działalności bobra europejskiego w kontekście nowo powstałych środowisk słodkowodnych i różnorodności biologicznej tych ekosystemów na podstawie analizy bentosu oraz zmiennych środowiskowych. Badania prowadzono od 2017 do 2019 roku, w dolinie Czarnego Potoku (Kotlina Żywiecka) w trzech utworzonych przez bobry zbiornikach (rok powstania zbiorników: od 2014 do 2017) z wykorzystaniem ilościowych metod hydrobiologicznych. Stwierdzono liczne ślady działalności bobra w postaci ubytków w drzewostanie, śladów zgryzania drzew, powalonych drzew, obecności nor i żeremi. W badanych stawach nie stwierdzono istotnych różnic właściwości fizyczno-chemicznych wody. Zawartość materii organicznej w osadach dennych nie była związana z wiekiem stawów, a wzrastała wraz z biegiem rzeki. We wszystkich stawach struktura fauny dennej charakteryzowała się dużą zmiennością. Zaobserwowano nieznaczną tendencję do stabilizacji struktury zoobentosu w najstarszym zbiorniku. Analiza bentosu w poszczególnych zbiornikach wykazała, że bezkręgowce występowały najmniej licznie w najmłodszym stawie. Ogółem wykazano 56 taksonów (od 14 do 27 w poszczególnych stawach) oraz znaczną zmienność sezonową zespołów bezkręgowców bentosowych. W każdym stawie największym zagęszczeniem charakteryzowały się larwy Chironomidae. Różnice w faunie bentosu pomiędzy zbiornikami wynikały ze zmienności zagęszczenia oraz składu taksonomicznego bezkręgowców. Wartości wskaźników różnorodności (wskaźnik Shannona-Wienera oraz wskaźnik Simpsona) potwierdzają zmienność i niestabilność struktury fauny dennej we wszystkich stawach bobrowych, co może być związane z krótkim okresem ich istnienia. Stawy bobrowe stanowią istotny element małej retencji na obszarach leśnych i odgrywają ważną rolę w zachowaniu różnorodności biologicznej jako miejsca rozrodu płazów, ptaków, ssaków i siedliska występowania bezkręgowców. Na wielu terenach zanikają w wyniku melioracji odwadniających, działań prowadzących do osuszania dla potrzeb rolnictwa i zabudowy oraz likwidacji w wyniku zaśmiecania i zasypywania. Wyniki przeprowadzonych badań są uzupełnieniem wiedzy dotyczącej charakterystyki ekologicznej tych mało poznanych środowisk wodnych, umożliwiły one również określenie ich funkcjonowania na obszarach leśnych.

Długoterminowe badania chemizmu wody i reakcji zooplanktonu w podgórskim zbiorniku zaporowym w zmiennych latach hydrologicznych (suche, mokre, przeciętne)

Ewa Szarek-Gwiazda, Agnieszka Pocięcha

Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie
Adres e-mail Autora do korespondencji: szarek@iop.krakow.pl

Dotychczasowe badania wskazują, że kształtowany przez czynniki klimatyczne przepływ średniej wielkości górskiej rzeki, dominujący w danym roku, determinuje chemizm wody. Wody rzeki Raby (południowa Polska) miały istotnie wyższą temperaturę i wartości przewodności elektrolitycznej (PEW) w latach hydrologicznie suchych (LS), natomiast wyższe stężenia biogenów (NO_3^- , P-tot) związane z zanieczyszczeniem obszarowym w latach hydrologicznie przeciętnych (LP) i/lub mokrych (LM). Celem pracy było ustalenie różnic w chemizmie wody (temperatura, PEW, pH, tlen rozpuszczony, nasycenie tlenem, jony główne, biogeny) oraz zagęszczeniu i suchej masie zooplanktonu w epilimnionie Zbiornika Dobczyckiego (kwiecień–październik) na rzece Rapie między LS, LP i LM, które wyznaczono w oparciu o średni roczny przepływ rzeki z wielolecia. Stwierdzono istotne różnice w chemizmie wody, suchej masie i zagęszczeniu zooplanktonu w epilimnionie zbiornika między badanymi latami hydrologicznymi. W epilimnionie zbiornika wartości PEW oraz stężenia Cl^- , HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} i Na^+ , pochodzące głównie ze źródeł punktowych i podłoża geochemicznego zlewni, były istotnie wyższe w LS niż w LP lub/i LM. Odwrotnie stężenia P-tot były najwyższe w LM, stężenia NH_4^+ w LP, a PO_4^{3-} w LS i LP. Również zagęszczenie i sucha masa zooplanktonu oraz zagęszczenie wrotka: *Keratella quadrata*, widłonogów: *Cyclops strenuus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Eudiaptomus gracilis* i wioślarek: *Bosmina longirostris*, *Daphnia cucullata*, *D. longispina* były istotnie wyższe w LP i/lub LM niż w LS. Najlepsze modele GLZ dla zagęszczenia zooplanktonu w LS, LP i LM obejmowały 3-6 czynników (temperaturę, tlen rozpuszczony, P-tot, PEW, azotany, chl *a*), wśród których zawsze występowały temperatura i P-tot. Przeprowadzone badania wykazały, że przepływ rzeki panujący w danym roku może determinować chemizm wody oraz procesy eutrofizacyjne w zbiorniku zaporowym usytuowanym na rzece czego skutkiem są różnice w zagęszczeniu i suchej masie zespołów zooplanktonu. Uzyskane wyniki mają istotne znaczenie dla tworzenia prognoz w celu ochrony zbiorników zaporowych przed procesami eutrofizacji.

Masowy pojaw cyjanobakterii *Romeria leopoliensis* (Raciborski) Koczwara ex Geitler w przymorskim jeziorze Dołgie Wielkie

Elżbieta Szela^g-Wasielewska¹, Nehir Dalgıç²

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Ochrony Wód

²Uniwersytet Stambulski, Wydział Nauk, Departament Biologii Molekularnej i Genetyki,
Turcja

Adres e-mail Autora do korespondencji: eszelag@amu.edu.pl

Epizody masowych pojawów cyjanobakterii zgłaszane są nieprzerwanie od wielu dziesięcioleci na całym świecie. Przypisywane są one nasilonej i niezrównoważonej działalności antropogenicznej skutkującej eutrofizacją zbiorników wodnych oraz synergistycznym oddziaływaniem zmian klimatycznych. Na ogół w umiarkowanej strefie klimatycznej tzw. zakwity wody występują w cieplej porze roku, latem lub wczesną jesienią i najczęściej w płytkich zbiornikach wodnych. Intensywność zakwitów wody oraz ich skład gatunkowy mogą zmieniać się w ciągu roku, jak i między latami. W Polsce do najczęściej notowanych taksonów tworzących zakwity, z których wiele jest potencjalnie toksycznych zalicza się przedstawiciele rodzajów *Aphanizomenon*, *Dolichospermum*, *Microcystis*, *Planktothrix*, *Woronichinia*. W 2021 roku, w dość rozległym (159 ha) i płytkim (średnia głębokość 1,4 m), eutroficznym jeziorze Dołgie Wielkie położonym w Słowińskim Parku Narodowym stwierdzono bardzo liczną populację (około 900 tys. komórek w 1 mililitrze) rzadko występującej w wodach słodkich niepozornej cyjanobakterii – *Romeria leopoliensis*. Cylindryczne komórki tego gatunku, o szerokości w zakresie 0,8-1,1 μm i długości 2,3-5,9 μm , tworzyły z reguły krótkie, powyginane, 2-8-12 komórkowe trychomy. Inne stosunkowo licznie współwystępujące z nim cyjanobakterie to, m.in. *Aphanizomenon gracile*, *Microcystis wesenbergii*, *M.flos-ague* oraz zielenice, głównie gatunki z rodzajów *Scenedesmus* i *Desmodesmus*. W zbiorowisku cyjanobakterii zmiana dominacji z tworzących zakwity dużych kolonijnych i nitkowatych cyjanobakterii na przedstawiciele taksonów o małych rozmiarach może wskazywać na inny sposób funkcjonowania jeziora, co poprzez bezpośrednie i pośrednie relacje sprzyjać może masowemu pojawowi przedstawicieli nietoksycznego rodzaju *Romeria*.

Toksyczność chroniczna dwóch Bojowych Środków Trujących (BŚT): adamsytu oraz Clark'a I dla wioślarek *Daphnia magna*

Maksymilian Świrski¹, Tomasz Brzeziński¹, Wojciech Wilczyński^{1,2}, Michał Czub^{1,3}

¹Uniwersytet Warszawski, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet Warszawski, Instytut Mikrobiologii, Zakład Biotechnologii Środowiskowej i Mikrobiologii

³Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

Adres e-mail Autora do korespondencji: maks.swirski@gmail.com, mczub@iopan.pl

Adamsyt (DM) oraz Clark I (DA) to fenylarsenowe Bojowe Środki Trujące wykrywane w głębokomorskich osadach z miejsc zatapiania broni chemicznej w Morzu Bałtyckim. Oba ksenobiotyki stanowią zatem potencjalne zagrożenie dla zamieszkującej te obszary infauny oraz ryb przydennych. Do tej pory, w standardowych testach dotyczących szacowania progów toksyczności ostrej rekomendowanych przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) udało się stwierdzić, że są to związki bardzo toksyczne dla modelowego organizmu wodnego – *Daphnia magna*. O ile są to wartości niezbędne do wstępnej kategoryzacji ryzyka i mogą być z powodzeniem wykorzystane w analizach szacowania ryzyka, o tyle z punktu widzenia ochrony ekosystemu równie ważne są informacje o chronicznej toksyczności tych związków i efektów powodowanych przez stężenia subletalne. Nie ma danych o chronicznej toksyczności tych związków dla wodnych bezkręgowców. Celem pracy było zbadanie wpływu Adamsytu i Clark'a I na płodność, i tempo wzrostu populacji wioślarek *D. magna*, oraz wyznaczenie toksyczności chronicznej tych związków. Eksperymenty przeprowadzono zgodnie z wytycznymi OECD dla testowania toksyczności substancji chemicznych (OECD 211: *D. magna* reproduction test). Dodatkowo, na podstawie tych samych wytycznych wykonano eksperyment z wykorzystaniem tioglikolu (TDG) – produktu hydrolizy iperytu siarkowego (HD). W efekcie 21-dniowej ekspozycji zaobserwowano spadek liczby potomstwa u wioślarek, w porównaniu do kontroli, wraz ze wzrostem koncentracji badanych ksenobiotyków. Wyniki eksperymentów umożliwiły wyznaczenie progów toksyczności chronicznej dla wszystkich badanych związków, co pozwoli w przyszłości na dużo dokładniejsze analizy ryzyka ich występowania w środowisku.

Proces rozprzestrzeniania się kotewki orzecha wodnego *Trapa natans* w rezerwacie przyrody „Stawy Milickie”

Cezary J. Tajer

Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych

Adres e-mail Autora do korespondencji: cezary.tajer@wp.pl

Kotewka orzech wodny *Trapa natans* L. jest w Polsce objęty ochroną prawną, w ostatnim wydaniu *Polskiej czerwonej listy paprotników i roślin kwiatowych* umieszczono go w kategorii VU – narażony na wyginięcie, a także uwzględniono w *Polskiej czerwonej księdze roślin* z kategorią EN – zagrożony wyginięciem. Występuje głównie w dolinie Odry na Dolnym Śląsku i Śląsku Opolskim oraz w dolinie górnej i środkowej Wisły i dolnego Sanu. W ostatnich latach znaleziono pierwsze stanowiska tego gatunku w Parku Krajobrazowym „Dolina Baryczy” oraz na samych Stawach Milickich, a więc w rejonie, w którym nigdy wcześniej nie był notowany – brak danych w przedwojennej literaturze niemieckiej, jak też w fachowym piśmiennictwie polskim. W sierpniu 2013 roku stwierdzono nowe, niewielkie stanowisko kotewki – kilka rozet – na stawie Grabownica. Z kolei w czerwcu 2017 roku natrafiono na dziewięć rozet kotewki rosnących przy zachodnim brzegu stawu Golica. Stanowisko okazało się wyjątkowo nietrwałe, gdyż wszystkie rośliny uległy zniszczeniu w ciągu kilku tygodni. Jednak już w 2021 roku kotewkę zaobserwowano na stawie Gadzinowym Dużym oraz na stawie Wilczym Małym. Na tym ostatnim kotewka pokrywała zwartym płatem powierzchnię kilku arów. Powyższe obserwacje wskazują na stopniowe opanowywanie przez ten gatunek obszaru Stawów Milickich. Monitoring należy kontynuować w kolejnych latach, co pozwoli śledzić dynamikę dyspersji w warunkach ekstensywnej gospodarki rybackiej.

Wpływ sinic zasiedlających limnokrenowe źródło na wioślarki *Daphnia magna* i spirodelę wielokorzeniową *Spirodela polyrhiza*

Magdalena Toporowska¹, Beata Ferencz¹, Jarosław Dawidek²

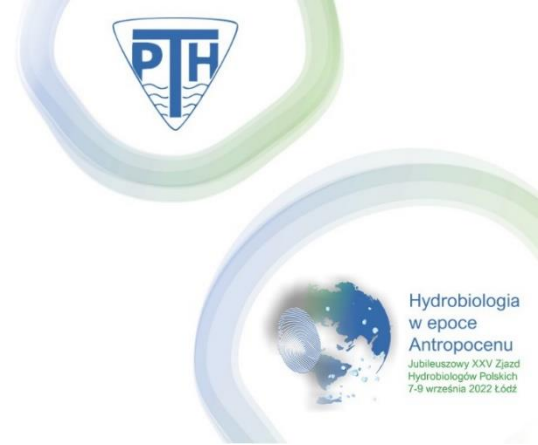
¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Hydrologii i Klimatologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: magdalena.toporowska@up.lublin.pl

Zakwity toksynotwórczych sinic (Cyanobacteria) w eutroficznym zbiorniku wodnym stanowią ogólnoswiatowy, dobrze poznany problem. Niewiele natomiast wiadomo na temat występowania i potencjalnej toksyczności cyjanobakterii rozwijających się w zimnych (średnie roczne temperatury wody 8-10°C) źródłach. Latem 2020 roku przeprowadzono badania sinic zasiedlających przekształcone antropogeniczne źródło w Górecku Starym (Roztocze). W wodach źródłanych o typie HCO₃-Ca stwierdzono nieznacznie podwyższone stężenie K i SO₄ (odpowiednio 2,6 i 25,2 mg/L) oraz biogenów (29,9 mg NO₃/L i 0,41 mg PO₄/L). Zbadano wpływ wodnych ekstraktów z dwóch biomas glonów zawierających sinice *Oscillatoria limosa* (19% ogólnej biomasy glonów) i *Phormidium breve* (60%) na przeżywalność wioślarek *Daphnia magna* (Cladocera) i rozwój (biomasa, liczba korzeni, zawartość chlorofili i karotenoidów) makrofitu *Spirodela polyrhiza* (Lemnaceae). Uzyskane wyniki wykazały zróżnicowaną reakcję organizmów na ekstrakty. Ekstrakt zawierający metabolity *O. limosa* wykazał wyższą toksyczność względem zooplanktonu i makrofitów niż ekstrakt zawierający metabolity *P. breve*. Maksymalne stężenia ekstraktów spowodowały spadek przeżywalności *D. magna* o 70% w stosunku do kontroli. Oba ekstrakty wywołały u *S. polyrhiza* zmiany w produkcji barwników. Podsumowując, sinice zasiedlające źródła mogą produkować metabolity wtórne, które wpływają negatywnie na hydrobionty, przy czym w badanych ekstraktach nie stwierdzono obecności anatoksyny-a i mikrocystyn analizowanych techniką HPLC.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/03/X/NZ8/01442



Intensyfikacja syntezy melaniny u larw chruścików *Hydropsyche angustipennis* (Insecta, Trichoptera) jako odpowiedź na zanieczyszczenie strumieni miejskich metalami ciężkimi

Mariusz Tszydel¹, Mateusz M. Urbaniak^{2,4}, Piotr Józwiak³

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej

³Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii

⁴Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska BioMedChem

adres e-mail Autora do korespondencji: mariusz.tszydel@biol.uni.lodz.pl

Barwniki melaninowe należą do najbardziej pierwotnych i powszechnych biopolimerów fenolowych stwierdzonych praktycznie we wszystkich głównych liniach organizmów żywych. Pełnią wiele różnorodnych funkcji, chroniąc przed zmianami natężenia promieniowania słonecznego, reaktywnymi formami tlenu i wnikaniem drobnoustrojów patogennych. U owadów związki melaninowe biorą udział również w sklerotyzacji powłok ciała, procesach regeneracyjnych zranionych miejsc, a także powstrzymują rozprzestrzenianie się infekcji. Melaniny wykazują także zdolność do czasowego wiązania, sekwestracji i neutralizacji wielu związków chemicznych, w tym metali ciężkich. Celem niniejszych badań było określenie zależności pomiędzy stężeniem metali ciężkich w środowisku wodnym, ich bioakumulacją w tkance mięśniowej oraz zawartością melaniny w oskórku larw chruścików należących do gatunku *H. angustipennis* pobranych z niewielkich cieków przepływających przez centrum Łodzi. Dodatkowo przeprowadzono również analizę obecności metali ciężkich w melaninie wyizolowanej z powłok ciała tych owadów. Najbardziej zaawansowane rozwojowo larwy 5-go stadium pobrano w okresie wiosennym, co najmniej 2 miesiące po ostatnim linieniu. Dominacja metali ciężkich stwierdzonych w tkance mięśniowej owadów (Fe>Mn>Zn>Cu>Pb>Cr>Cd) poza niklem odzwierciedlała stan zanieczyszczenia wody poszczególnymi pierwiastkami (Fe>Mn>Zn>Cu>Ni>Pb>Cr>Cd). Odnotowano dodatnią korelację pomiędzy poziomem zanieczyszczenia wód metalami ciężkimi a zawartością tych pierwiastków w tkankach, a także z zawartością melaniny stwierdzonej w oskórku. Zawartość melaniny była prawie 5-cio krotnie wyższa w najbardziej zanieczyszczonym odcinku rzeki Łódki w porównaniu ze stanowiskiem kontrolnym na Bzurze przepływającej przez obszar prawnie chroniony. Badania obecności metali ciężkich w wyekstrahowanej melaninie wykazały nieco inny rozkład dominacji wykrytych pierwiastków (Fe>Pb>Mn>Cd>Zn>Cu) niż w wodzie i ciałach larw.

Nowe stanowisko widłonoga *Eudiaptomus transilvanicus* (Daday, 1890)

Jacek Tunowski¹, Aleksander Sawczuk²

¹ Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakiewicza w Olsztynie

² Nadleśnictwo Wichrowo

Adres e-mail Autora do korespondencji: j.tunowski@infish.pl

Badano zooplankton w dystrofie 145f, położonym na terenie Leśnictwa Kieraj w Nadleśnictwie Jagiełek (pn.-wsch. Polska, Pojezierze Olsztyńskie, 53°40'36.3"N 20°19'42.3"E). Jest to zbiornik bezodpływowy, otoczony borem świeżym z drzewostanem sosnowym. Brzeg stanowi szeroki, kilkunastometrowy pływający pas torfowca (*Sphagnum*) znacznie utrudniający dostęp do otwartej wody. Powierzchnia jeziora wynosi 0,41 ha, głębokość 3 m, widzialność SD 3 m (do dna), temp. pow. 22,2 °C, odczyn pow. 5,69 pH, przewodnictwo 13 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Zooplankton pobrano z centralnej części zbiornika, siatką planktonową Nr 25, zaciągami pionowym z całego słupa wody (0-3 m). Znaleziono stosunkowo liczną populację widłonoga, którego cechy morfologiczne były różne od występujących w Polsce gatunków tego rodzaju. Z pomocą posiadanych kluczy taksonomicznych gatunek oznaczono jako *Eudiaptomus transilvanicus* (Daday, 1890). Gatunek ten notowany był jedynie w krajach sąsiadujących z Polską. Dla potwierdzenia poprawności oznaczenia nowego taksonu szczegółowe zdjęcia przesłano do Prof. Leszka A. Błędzkiego. Poprawność oznaczenia *E. transilvanicus* została potwierdzona. Zagęszczenie form adultus *E. transilvanicus* wynosiło 5 osobn. $\times \text{dm}^{-3}$, a form młodocianych (kopepodites) 3 osobn. $\times \text{dm}^{-3}$. W próbie zanotowano obecność żeńskich i męskich form tego gatunku. W dystrofie nie stwierdzono obecności ichtiofauny. Jedynym licznym drapieżnikiem obecnym w toni wodnej były larwy wodzenia *Chaoborus obscuripes* (van der Wulp, 1859).

Kontrola bioakumulacji Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych u roślin z rodziny dyniowatych – ekohydrologiczne podejście do rekultywacji terenów skażonych i ochrony ekosystemów wodnych

Magdalena Urbaniak¹, Hideyuki Inui^{2,3}, Elżbieta Mierzejewska¹, Kentaro Fujita³

¹*Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej*

²*Kobe University, Biosignal Research Center, Japan*

³*Kobe University, Graduate School of Agricultural Science, Japan*

Adres e-mail Autora do korespondencji: magdalena.urbaniak@biol.uni.lodz.pl

Rośliny z rodziny dyniowatych są znane ze swoich zdolności do pobierania trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) z skażonej gleby i ich akumulacji w liściach i owocach. Proces poboru TZO u dyniowatych jest kontrolowany przez geny kodujące syntezę białek MLP (ang. major latex protein). Ekspresja genów MLP może być regulowana przez fungicydy o strukturze podobnej do indolu i chinazoliny, co prowadzi do zwiększenia lub zmniejszenia akumulacji TZO w roślinach. Wykazano, iż ekspresja genów MLP jest silnie indukowana w korzeniach roślin rosnących na zanieczyszczonych glebach. Wiązanie TZO do białek MLP następuje w komórkach korzeni a powstałe kompleksy MLP-TZO są przemieszczane do ksylemu, skąd są transportowane do nadziemnych części rośliny. Kontrolowanie procesu bioakumulacji wybranych TZO u dyniowatych pod kątem wzmocnienia zdolności fitoremediacyjnych roślin z rodziny dyniowatych i przyspieszenia tempa usuwania TZO ze zlewni, stanowi nowe podejście w ochronie zasobów wodnych przed ksenobiotykami. W przyszłości takie podejście może stać się cennym elementem strategii wykorzystania dyniowatych do zabezpieczenia jakości wód płynących w Polsce i na świecie.

Badania realizowane w ramach projektu „Kontrola bioakumulacji Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych u roślin z rodziny dyniowatych – produkcja bezpiecznej żywności vs. bioremediacja terenów skażonych” IDUB UŁ

Meiobentos jako marker zanieczyszczenia wód powierzchniowych farmaceutykami

Barbara Wojtasik, Wiktoria Zgolak

*Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Genetyki Ewolucyjnej i Biosystematyki
Adres e-mail Autora do korespondencji: hydrobiollab@wp.pl*

Powszechnie stosowanie farmaceutyków różnych generacji stanowi coraz większy problem środowiskowy, ponieważ pomimo stosowania oczyszczania ścieków komunalnych, związki te przenikają do wód powierzchniowych. Jest to szeroko omawiane zagadnienie w literaturze przedmiotu. Jednak pomimo wielu badań poziomu stężenia poszczególnych farmaceutyków w środowisku wodnym nadal niewiele wiadomo na temat reakcji drobnych organizmów bentonicznych – meiobentosu – na ten rodzaj zanieczyszczeń. W przeprowadzonych sondażowych hodowlach eksperymentalnych przetestowano reakcję zgrupowania meiobentosu (MeioTest) na wybrane farmaceutyki: APAP 500 mg, Sorbifer Dulures 160 mg, Flavamed 30 mg, ACC 200 mg, Zinnat 500 mg i Glucophage 500 mg oraz Dalacin 300 mg. Uzyskane wyniki (liczebność, skład taksonomiczny – główne taksony meiobentosowe) porównano z próbami kontrolnymi. W hodowlach, w stanie początkowym (hodowle były założone na wodzie i osadzie z tego samego jeziora) licznie reprezentowane Nematoda, Oligochaeta, Cladocera, Copepoda, larwy Diptera wykazały zróżnicowane reakcje pod wpływem obecności farmaceutyków. Nematoda i Oligochaeta reagowały w analogiczny sposób na obecność poszczególnych farmaceutyków w hodowli (współczynnik korelacji wynosił 0,91). Inną reakcję wykazywały larwy muchówek (współczynnik korelacji w stosunku do nicieni wynosił 0,19 oraz 0,17 w stosunku do skąposzczetów). Larwy muchówek, mimo, że wykazują inną odpowiedź na farmaceutyki niż Nematoda i Oligochaeta, występowały licznie w hodowlach, ale silniej reagowały na inne farmaceutyki. Pozostałe taksony (wirki, wrotki, małżoraczki, larwy jętki, larwy chruścików, pajęczaki, niesporczaki, małże) należało pominąć w analizie, ponieważ były nieliczne w próbach wyjściowych i nie dały wyraźnych odpowiedzi. Przeprowadzone eksperymenty pozwoliły wytypować taksony, które mogą stanowić dobre biomarkery do analiz wpływu farmaceutyków na środowisko wodne, a także prognozowania zmian mogących zachodzić pod wpływem dostania się leków do wód powierzchniowych.



Historia chronionych gatunków makrofitobentosu w Zatoce Puckiej w epoce antropocenu

Aleksandra Zgrundo¹, Ilona Złoch², Adam Jurkiewicz¹

¹Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanografii, Zakład Funkcjonowania Ekosystemów Morskich

²Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanografii, Zakład Biologii i Ekologii Morza

Zatoka Pucka jest jednym z najlepiej poznanych polskich obszarów morskich. Z drugiej strony jest to rejon historycznie najbardziej narażony na liczne presje antropogeniczne, takie jak: zrzuty zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego, komunalnego i przemysłowego, nadmierną eksploatację makrofitobentosu i ichtiofauny, działalność rekreacyjną i turystyczną. Badania makrofitobentosu w Zatoce Puckiej na szerszą skalę rozpoczęto zaraz po zakończeniu prowadzi się od lat 50. ubiegłego wieku. Analiza najstarszych publikacji pozwala na zrekonstruowanie składu i struktury specyficznych zbiorowisk rozwijających się w warunkach bliskich naturalnym, które można rozpatrywać jako warunki referencyjne. W latach 70. XX wieku pojawiły się pierwsze wzmianki o istotnych zmianach zachodzących w zbiorowiskach, np. zaniku gatunków dominujących *Furcellaria fastigiata* (Turner) J.V.Lamouroux i *Fucus vesiculosus* L., zmniejszeniu powierzchni występowania i redukcji biomasy *Zostera marina* L. czy dominacji *Pilayella littoralis* (L.) Kjellman i *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye. Do początków XXI wieku pierwotnie bogate łąki podwodne uznawano za silnie zdegradowane i wyrażano wątpliwości na temat możliwości na temat odbudowania się populacji gatunków lokalnie wymarłych. Wyniki intensywnych prac terenowych prowadzonych w latach 2018-2021 wskazują na odbudowywanie się zbiorowisk makrofitobentosu i powrót gatunków wymarłych oraz ekspansję licznych gatunków zaliczanych do chronionych zwłaszcza z rodzaju *Chara* i *Ceramium*. W pracy przedstawimy najnowsze dane w kontekście danych historycznych wskazujące na ogromny potencjał regeneracyjny niektórych taksonów.



Hydrobiologia
w epoce
Antropocenu
Jubileuszowy XXV Zjazd
Hydrobiologów Polskich
7-9 września 2022 Łódź

POSTERY KONKURSOWE

Wpływ pasażu przez przewód pokarmowy ryby (*Scardinius erythrophthalmus*) i raka (*Procambarus clarkii*) na strukturę powierzchni mikroplastików

Ewa Babkiewicz

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: e.babkiewicz@biol.uw.edu.pl

Zanieczyszczenie mikrocząsteczkami plastiku (MP) zarówno środowisk morskich, jak i słodkowodnych jest obecnie jednym z najintensywniej badanych zagadnień z zakresu ekologii i ochrony środowiska. W wielu badaniach próbuje się oszacować rozmieszczenie i zagęszczenie MP w różnych środowiskach oraz określić ich wpływ na organizmy zamieszkujące te środowiska. Zdecydowanie mniej badań dotyczy odwrotnej zależności, czyli tego, jak żywe organizmy wpływają na rozmieszczenie, zagęszczenie i cechy jakościowe MP. Temat ten jest szczególnie słabo zbadany dla dużych zwierząt, jak ryby i raki. Postawiłam hipotezę, że nawet jednorazowe przejście MP przez przewód pokarmowy ryb i raków spowoduje zmianę struktury ich powierzchni. Przetestowałam to w eksperymencie, w którym karmiłam ryby karpiorate – wzdregi (*Scardinius erythrophthalmus*) i raki Luizjańskie (*Procambarus clarkii*) pokarmem zmieszonym ze sferycznymi mikrocząsteczkami polistyrenu lub polietylenu o średnicy 25 lub 250 μm , a następnie zebrałam wydalone w fekaljach mikrocząstki i analizowałam je pod skaningowym mikroskopem elektronowym, mierząc ich obwód, średnicę oraz stosunek powierzchni zmienionej do niezmienionej. Po przejściu przez przewód pokarmowy zarówno raka, jak i ryby, zmniejszyła się średnica małej frakcji polistyrenu i zwiększył się obwód oraz stosunek powierzchni zmienionej do niezmienionej obydwu frakcji każdego z typów plastików, co świadczy o naruszeniu ich powierzchni. Wyniki sugerują, że pasaż MP przez przewód pokarmowy ryb i raków może uszkadzać MP w środowisku naturalnym, w tym również zwiększać powierzchnię cząstek dostępną dla mikroorganizmów mogących potencjalnie je degradować.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2018/31/N/NZ8/03269

Plakat konkursowy

Wpływ rumowiska na procesy samooczyszczania wód

Justyna Korzeniowska

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: je.korzeniowsk@student.uw.edu.pl

Zasilanie silnie przekształconych betonowych koryt rzecznych rumowiskiem jest często jedynym możliwym sposobem na częściową renaturyzację cieków w przestrzeni miejskiej. O ile oczywistym efektem takich działań jest widoczne, zwłaszcza przy niskich przepływach, zwiększenie zróżnicowania siedliskowego, niewiele jest informacji na temat skali wpływu takich zabiegów na tzw. metabolizm rzeki, w tym procesy samooczyszczania. W symulującym ekosystem rzeczny układzie eksperymentalnym badano wpływ obecności rumowiska (pasku pobranego z niewielkiej rzeki nizinnej) na losy dostarczonych do układu wystandaryzowanych ścieków – mieszaniny zawiesiny organicznej i mikroplastików. Do symulujących koryto rzeczne rynien wpuszczono mieszaninę ścieków i mierzono codziennie przez tydzień mętność wody. Na początku i na zakończenie eksperymentu zmierzono także BZT5 w wodzie i w rumowisku. Zaobserwowano istotny efekt obecności rumowiska na procesy samooczyszczania. Mętność w zawierających go rynnach osiągnęła wartości sprzed podania ścieków już po 24 godzinach, podczas gdy w rynnach go pozbawionych, jeszcze po tygodniu była wyraźnie wyższa od pierwotnej. Wartość BZT5 spadła w ciągu tygodnia pięciokrotnie silniej w obecności rumowiska niż przy jego braku. W rynnach z rumowiskiem włókna mikroplastików zostały szybko zasiedlone przez mikroorganizmy, co spowodowało ich sedymentację i unieruchomienie w rumowisku. W rynnach bez rumowiska niezasiedlone włókna były swobodnie unoszone przez wodę ulegając częściowej defragmentacji. Część z nich jeszcze po tygodniu unosiła się na powierzchni wody. Uzyskane wyniki sugerują, że nawet prosty zabieg polegający na zasileniu obetonowanego koryta cieków piaskiem może kilkukrotnie zwiększyć intensywność naturalnych procesów rzecznych, w tym efektywność samooczyszczania.

Plakat konkursowy

Wpływ podwyższonej temperatury na zawartość cholesterolu, reprodukcję i tolerancję termiczną *Daphnia* spp.

Agata Owczarz^{1,2}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Sekcja Badań

Podwodnych Koła Naukowego Przyrodników

Adres e-mail Autora do korespondencji: agaowc3@st.amu.edu.pl

Ocieplenie klimatu ma coraz silniejszy wpływ na ekosystemy wodne, a w szczególności na organizmy zmiennocieplne, których funkcjonowanie jest w największym stopniu zależne od temperatury środowiska. Także *Daphnia* spp. jest narażona na negatywny wpływ podwyższonej temperatury, która wpływa na skład błon lipidowych i ich właściwości fizyczne. Tłuszcz, a w szczególności cholesterol może być czynnikiem limitującym, od którego zależy wzrost skorupiaków. Przetestowano hipotezę, że dafnie pochodzące z podgrzanych jezior mają większe zasoby tłuszczu i potrafią lepiej alokować energię w potomstwo niż dafnie pochodzące z jezior chłodnych. W eksperymencie użyto klonów z grupy *Daphnia longispina* wyizolowanych z dwóch sztucznie podgrzanych jezior Licheńskiego i Mikorzyńskiego (średnio o 2 do 4°C), oraz z niepodgrzanych (kontrolnych) jezior Skulska Wieś i Skulskie. Eksperyment historii życia przeprowadzono w dwóch temperaturach, 20°C i 24°C. Uwzględniono także pochodzenie klonów z podziałem na jeziora podgrzane (4 klony) i kontrolne (4 klony). Sprawdzone wielkość osobników w momencie osiągnięcia dojrzałości, liczbę jaj oraz analizowano zawartość cholesterolu. Osobniki *Daphnia* pochodzące z jezior podgrzanych były większe niż *Daphnia* z jezior kontrolnych, natomiast zawartość tłuszczu u dafni z jezior podgrzanych była niższa niż u tych z jezior kontrolnych. Mimo iż dafnie z jezior podgrzanych miały niższą zawartość cholesterolu niż te z jezior kontrolnych, to były większe, a liczba jaj była zbliżona we wszystkich zabiegach. Świadczy to bardziej efektywnym wykorzystaniu zgromadzonych zapasów przez *Daphnia* pochodzące z jezior podgrzanych, gdyż były większe i posiadały podobną liczbę jaj przy mniejszych zgromadzonych zasobach, w porównaniu do dafni z jezior niepodgrzanych.

Plakat konkursowy

Wzrost fitoplanktonu w konsorcjum z metanotroficzną bakterią *Methylosinus sporium* Bowman et al. 1993

Piotr Pastok^{1,2}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Sekcja Badań

Podwodnych Koła Naukowego Przyrodników

Adres e-mail Autora do korespondencji: piopas1@st.amu.edu.pl

Konsorcja z udziałem mikroglonów i bakterii występują powszechnie w środowisku wodnym, jednak niewiele wiadomo o konsorcjach mikroglonów z bakteriami utleniającymi metan. W przemyśle konsorcja te stanowią obiecującą technologię dla konwersji gazu cieplarnianego jakim jest metan do użytecznej dla człowieka biomasy fitoplanktonu, znajdującej zastosowanie m.in. w produkcji biopaliw. Produktem utleniania metanu przez bakterie jest dwutlenek węgla, będący substratem w fotosyntezie przeprowadzanej przez mikroglony. Z kolei produktem ubocznym fotosyntezy jest tlen wykorzystywany przez bakterie w procesie konwersji metanu, a jego zwiększone stężenie będzie usprawniać ten proces. Takie wzajemne pozytywne oddziaływanie może mieć duże znaczenie dla funkcjonowania ekosystemów wodnych, zwłaszcza o wysokiej trofii. Przyjęto, że kluczowymi czynnikami dla wzrostu produkcji biomasy fitoplanktonu są warunki świetlne i początkowe zagęszczenie bakterii. Wykonano dwa osobne eksperymenty z wykorzystaniem mikroglonów *Tetrademus obliquus* i *Chlamydomonas globosa* w połączeniu z bakterią metanotroficzną *Methylosinus sporium*. Oba gatunki glonów osiągały najwyższy wzrost w najwyższych zagęszczeniach bakterii, ale tylko w świetle o najniższym (*T. obliquus*) i średnim natężeniu światła (*C. globosa*).

Plakat konkursowy

Wpływ obecności ryby planktonożernej (młodocianego okonia – *Perca fluviatilis*) na zespół mikroorganizmów kolonizujący mikrocząstki plastiku

Maria Pyznar

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: m.pyznar@student.uw.edu.pl

Literatura przedmiotu dostarcza nielicznych przykładów prac, w których zbadano wpływ zwierząt na tempo degradacji mikrocząstek plastiku (MP). Zgodnie z moim stanem wiedzy, nie istnieje praca, w której zbadano by wpływ obecności zwierząt na zmiany składu taksonomicznego zespołów mikroorganizmów kolonizujących MP w środowisku wodnym, które mogłyby wpłynąć na tempo degradacji MP. Głównym celem moich badań było sprawdzenie czy obecność ryby planktonożernej, poprzez wpływ na parametry wody oraz skład taksonomiczny zespołów bakterii kolonizujących MP, przyczynia się do szybszej degradacji MP. Analizy prowadzono w wariantach: z obecnością lub w nieobecności jednego z dwóch rodzajów sferycznych cząstek mikroplastiku (śr. 250 μm , polistyren lub polietylen) oraz w obecności lub w nieobecności ryby planktonożernej (młodocianego okonia – *Perca fluviatilis*), karmionej poza akwarium eksperymentalnym. Ryba odseparowana była od MP siatką planktonową, która umożliwiła swobodną wymianę wody i bakterii, ale zatrzymywała MP. Odseparowanie wyeliminowało potencjalny wpływ bezpośredniego pasażu przez jej przewód pokarmowy na cechy jakościowe MP. Po zakończeniu każdego z eksperymentów: (1) zmierzyłam parametry chemiczne wody (stężenie azotu amonowego, azotanów i ortofosforanów), (2) oszacowałam liczebność bakterii w wodzie i na powierzchni MP, (3) przeprowadziłam analizę różnorodności genetycznej bakterii z wody i obecnych na MP na podstawie sekwencjonowania 16S rRNA oraz (4) scharakteryzowałam strukturę powierzchni MP (np. stopień zmienionej do niezmienionej powierzchni) na podstawie analizy zdjęć spod mikroskopu skaningowego. Stwierdziłam, że w obecności ryby: (1) wzrosło stężenie azotu amonowego, azotanów i ortofosforanów w wodzie, (2) zwiększyła się liczebność bakterii w toni wodnej i na powierzchni MP, (3) zmienił się skład taksonomiczny bakterii w toni wodnej i na powierzchni MP, ale (4) nie zmienił się stopień zmienionej do niezmienionej powierzchni.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekty: 2019/35/B/NZ8/04523, 2018/31/N/NZ8/03269

Plakat konkursowy

Wpływ koncentracji i stechiometrycznej proporcji C:P w komórkach zielenicy *Acutodesmus obliquus* na wzrost bakterii

Katarzyna Rutkowska

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW,
Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: katarzyna.rutkowska@uw.edu.pl

Metabolity uwalniane przez organizmy planktonowe mogą być substratem wykorzystywanym w procesie respiracji mikroorganizmów. Można zatem przypuszczać, że zarówno koncentracja glonów jak i ich stan fizjologiczny (określony przez stosunek C:P w komórkach) może determinować tempo wzrostu bakterii. By zweryfikować tę hipotezę, w warunkach laboratoryjnych zbadano wpływ obecności limitowanych i Nielimitowanych przez fosfor zielenicy (*Acutodesmus obliquus*) na liczebność towarzyszących im bakterii. Eksperyment prowadzono w obecności *Daphnia magna*, w komorach przepływowych o pojemności 250 ml i tempie przepływu zapewniającym sześciokrotną wymianę medium w ciągu doby. Medium stanowiła woda z zawiesinami *A. obliquus* o stosunku C:P \approx 120 oraz \approx 800, każda w trzech koncentracjach (0.06, 0.18 i 0.54 mg CL⁻¹). Eksperyment przeprowadzono w temperaturze 18°C (ekspozycja 4.dniowa) i 24°C (ekspozycja 6.dniowa). Po ekspozycji oznaczono liczbę bakterii w wodzie we wszystkich wariantach eksperymentu. Wbrew przypuszczeniom, wstępne wyniki nie wskazują na wpływ koncentracji glonów, jak i stosunku C:P w glonach na liczebność bakterii. Nie zaobserwowano także jednoznacznych efektów temperatury.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt: 2019/33/B/NZ8/01567

Plakat konkursowy



Wpływ hypoksji na progowe stężenia pokarmu u różnych gatunków *Daphnia*

Natalia Sipa

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii

Adres e-mail Autora do korespondencji: n.sipa@student.uw.edu.pl

Literatura dostarcza licznych przykładów prac świadczących za tym, że podwyższona temperatura środowiska jest skorelowana ze zwiększonym udziałem mniejszych gatunków w biocenozach. Jednym z wytłumaczeń tego zjawiska może być względny spadek siły konkurencyjnej większych gatunków, wrażliwszych na towarzyszące podwyższonej temperaturze deficyty tlenowe wynikające z mniejszej rozpuszczalności tlenu (tj. na hypoksję środowiskową). Celem badania, było sprawdzenie czy obecność hypoksji różnie wpływa na progowe stężenie pokarmu (*TFC*, jako wskaźnika zdolności konkurencyjnej), u zróżnicowanych pod względem wielkości ciała gatunków wioślarek z rodzaju *Daphnia*. *TFC* to takie stężenie przy którym indywidualne tempo wzrostu jest równe 0 (tj. asymilacja = respiracji). Jest ono dobrym wskaźnikiem zdolności konkurencyjnych zakładając, że silniejszy konkurencyjnie gatunek charakteryzuje się niższym *TFC*. Przeprowadziłam eksperymenty w celu wyznaczenia *TFC* i poziomu produkcji hemoglobiny dla 6 różniących się wielkością ciała gatunków: *D. magna*, *D. pulex*, *D. pulicaria*, *D. galeata*, *D. longispina* oraz *D. cucullata* w sześciu wariantach: w wysokim i niskim stężeniu tlenu (8 i $3 \text{ mg O}_2 \times \text{L}^{-1}$) oraz w trzech stężeniach pokarmu (*Tetrademus obliquus*, $0,05$; $0,15$ i $0,45 \text{ mg C} \times \text{L}^{-1}$). Wyniki potwierdziły obserwowaną wcześniej odwrotną zależność pomiędzy *TFC* a wielkością gatunków *Daphnia*. Dodatkowo wykazałam, że w obecności hypoksji większe gatunki cechują się wyższym poziomem hemoglobiny w stosunku do masy ciała oraz że jej obecność obniża *TFC*. Jednakże, nie wykazałam różnic w negatywnym wpływie obecności hypoksji na *TFC* u różnych gatunków. Nie mogę więc stwierdzić, że jej obecność istotnie wpływa na relację temperatura-wielkość ciała w zespole zooplanktonu.

Nie wykluczam jednak potencjalnej roli jaką obecność hypoksji może odgrywać w połączeniu z innymi czynnikami wpływającymi na wielkość ciała.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekty: 2016/23/D/NZ8/03532, 2019/35/B/NZ8/04523

Plakat konkursowy

Analiza toksyczności wybranych arsenoorganicznych bojowych środków trujących u embrionów *Danio rerio*

Wojciech Wilczyński^{1,2}

¹Uniwersytet Warszawski, Instytut Mikrobiologii, Zakład Biotechnologii Środowiskowej i Mikrobiologii

²Uniwersytet Warszawski, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: wk.wilczynski@gmail.com

W ubiegłym wieku setki tysięcy ton broni chemicznej zawierającej bojowe środki trujące (BŚT) zostało zdeponowane w zbiornikach wodnych w wielu miejscach na świecie. W wyniku procesu korozji zatopionej amunicji i pojemników, BŚT zaczęły wydostawać się do wód przydennych i osadów – szacuje się, że tempo ich uwalniania znacząco wzrosło w kolejnych dekadach. Spośród BŚT, szczególne zagrożenie dla ekosystemów wodnych stanowią związki arsenoorganiczne. Mimo to, w literaturze naukowej brak jest danych dotyczących toksyczności arsenoorganicznych BŚT dla wodnych kręgowców, w tym także ryb. Celem moich badań było wyznaczenie progów toksyczności (stężenia wywołującego śmiertelność u połowy osobników w populacji – LC₅₀) wybranych arsenoorganicznych BŚT: difenylchloroarsyny (DA), chlorku fenarsazyny (DM), fenylodichloroarsyny (PDCA) oraz trifenylarsyny (TPA), a także produktów ich degradacji: kwasu fenarsazynowego (DM[ox]) oraz tlenku trifenylarsyny (TPA[ox]) dla embrionów ryb (wykorzystując gatunek modelowy, *Danio rerio*). Metodyka badań opierała się o standard z biblioteki OECD (*Fish Embryo Acute Toxicity Test*, nr 236). Wszystkie z badanych BŚT okazały się być bardzo toksyczne dla embrionów ryb (LC₅₀ dla DA, 10 $\mu\text{g} \times \text{L}^{-1}$; DM, 31 $\mu\text{g} \times \text{L}^{-1}$; PDCA, 311 $\mu\text{g} \times \text{L}^{-1}$), oprócz TPA, w przypadku, którego nawet roztwór nasycony (500 $\mu\text{g} \times \text{L}^{-1}$) nie spowodował zwiększenia śmiertelności embrionów. Nie zaobserwowano żadnych negatywnych efektów ekspozycji embrionów na badane produkty degradacji BŚT nawet w maksymalnych stężeniach zalecanych w teście (100 $\text{mg} \times \text{L}^{-1}$). Uzyskane wyniki stanowią ważne uzupełnienie brakujących informacji na temat toksyczności BŚT dla organizmów wodnych. Umożliwią w przyszłości wykonanie dokładnych analiz oceny ryzyka, jakie stanowi broń chemiczna zdeponowana w akwenach.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt nr 2020/37/N/NZ8/04099

Plakat konkursowy

Wpływ mikrocząstek plastiku na konkurencję międzygatunkową u *Daphnia*

Marcin Żebrowski

Uniwersytet Warszawski, Instytut Biologii Funkcjonalnej i Ekologii, Zakład Hydrobiologii
Adres e-mail Autora do korespondencji: marcin.zebrowski@student.uw.edu.pl

Zanieczyszczenie środowisk wodnych mikrocząstkami plastiku (MP) jest obecnie jednym z najintensywniej badanych zagadnień w zakresie ekologii. Dotychczas podjęto się próby wyznaczenia rozmieszczenia i zagęszczenia MP w środowisku oraz oceny ich wpływu na organizmy na różnych poziomach troficznych. Znacznie mniej uwagi poświęcono jednak ocenie wpływu MP na interakcje między organizmami, w tym na konkurencję międzygatunkową w zespołach zooplanktonu. Dlatego też, w moich badaniach przetestowałem hipotezę postulującą, że obecność MP zmienia proporcje względnych zagęszczeń współwystępujących gatunków wioślarek planktonowych z rodzaju *Daphnia*. Hipotezę przetestowałem w sześciu 40-dniowych eksperymentach w nieobecności (kontrola) i w obecności trzech typów sferycznych (o średnicy 30 μm) MP (polistyrenu – PS, polietylenu – PE oraz polihydroksymaślanu – PHB) podanych w stężeniach środowiskowych ($0,2 \text{ mg} \times \text{L}^{-1}$). Eksperymenty przeprowadziłem dla 3 par gatunków, złożonych odpowiednio z silniejszego i słabszego konkurenta (*D. pulex* i *D. magna*, *D. magna* i *D. galeata* oraz *D. pulex* i *D. galeata*), analizując zmiany proporcji zagęszczeń dla każdej pary. Wyniki wsparły moją hipotezę, ponieważ obecność każdego z 3 rodzajów MP miała istotny wpływ na relatywne zagęszczenia konkurujących gatunków. Obecność PS i PE obniżyła zagęszczenie silniejszego konkurenta w każdej parze gatunków, z kolei w obecności PHB zaobserwowałem wzrost zagęszczenia wyłącznie dla *D. magna* (niezależnie od siły konkurenta), co wynikać może z jej adaptacji do odżywiania się mikroorganizmami wykorzystującymi PHB jako potencjalne źródło węgla. MP wpływały również na tempo eliminacji słabszego konkurenta, efekt ten obserwowałem w dwóch przypadkach, tj. PS przyspieszył eliminację *D. magna* przez *D. pulex*, zaś PHB spowolnił eliminację *D. magna* przez *D. pulex*. Uzyskane wyniki zdają się wskazywać, że długotrwała ekspozycja na środowiskowe zagęszczenia MP może prowadzić do zmian relatywnych zagęszczenia współwystępujących gatunków, a tym samym wpływać na funkcjonowanie ekosystemów wodnych.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt nr 2019/35/B/NZ8/04523

Plakat konkursowy



Hydrobiologia
w epoce
Antropocenu
Jubileuszowy XXV Zjazd
Hydrobiologów Polskich
7-9 września 2022 Łódź

Regionalne Forum Ekspertkie w ramach XXV Zjazdu Hydrobiologów Polskich

SESJA PLENARNA

Jak skutecznie wspierać samorządy w dobie wyzwań klimatycznych? Analiza możliwości wynikających z programów i narzędzi Komisji Europejskiej

Prowadzenie:

Maciej Kowalczyk / PHENO HORIZON,

Małgorzata Grodzicka-Kowalczyk / PHENO HORIZON, UŁ, Wydz. Ekonomiczno-Socjologiczny

Prawo ochrony środowiska na poziomie funkcjonowania Unii Europejskiej kształtuje się od lat siedemdziesiątych XX wieku. Aktualnie w tym obszarze obowiązuje kilkaset dyrektyw, rozporządzeń i decyzji. Kluczowe jednak dla skuteczności unijnej polityki w dziedzinie środowiska jest jej wdrażanie - nie tylko na szczeblu krajowym czy regionalnym. W szczególności należy skupić się na zrozumieniu możliwości i wykorzystaniu szans jakie pojawiają się przed samorządami lokalnymi. Ich szczególna rola wynika z zakresu odpowiedzialności wskazanego w ramach przepisów prawa – w tym możliwości kształtowania prawa lokalnego, realizacji inwestycji czy też prowadzenia działań mających na celu edukowanie, budowanie świadomości i kształtowanie postaw społecznych. Nie należy też zapominać o roli, jaką odegrać mogą samorządy lokalne w procesach monitorowania – zarówno stanu środowiska, jak i poziomu wdrożenia unijnego prawa ochrony środowiska.

Od kiedy w roku 1993, na mocy traktatu z Maastricht środowisko zostało uznane za oficjalny obszar polityki UE, sześć lat później traktat z Amsterdamu ustanowił obowiązek włączania ochrony środowiska we wszystkie sektorowe strategie polityczne UE z myślą o promowaniu zrównoważonego rozwoju, rola Unii Europejskiej we wspieraniu kształtowania polityk krajów członkowskich i realizacji rozwiązań w zakresie szerokiej gamy tematów, takich jak ochrona przyrody, wspieranie różnorodności biologicznej, zmiany klimatu, transgraniczne zanieczyszczenie powietrza lub wód jest szczególnie istotna. Ważnym wsparciem dla lokalnych samorządów są programy pomocowe, które pozwalają na skutecznie ich włączanie w realizację założonych na poziomie Unii Europejskiej celów, wpisujących się ponadto w cele światowe.

Od 1988 r. wydatki Unii Europejskiej ujmowane są w wieloletnie ramy finansowe (WRF), które bazują na podziale budżetu według odpowiadających szeroko rozumianym obszarom polityki działań z określonymi pułapami wydatków odzwierciedlającymi główne priorytety budżetowe dla danego okresu. W obecnej perspektywie, zapoczątkowanej 1 stycznia 2021 roku i trwającej do grudnia 2027 roku w sposób szczególny skupiono się na wyzwaniach dotyczących środowiska, co można dostrzec w strukturze budżetu. Aż 33,2% budżetu UE na lata 2021-2027 (56,24 mld EUR) przewidziano na realizację zadań w ramach działu „Zasoby naturalne i środowisko” a 12,98% (21,78 mld EUR) na zadania w ramach działu „Jednolity rynek, innowacje i gospodarka cyfrowa”¹, które w sposób skoordynowany mogą wspierać realizację zadań w ramach działu pierwszego. Priorytet Komisji Europejskiej - Green Deal (Zielony Ład) wskazuje jako cel przygotowanie krajów Unii Europejskiej, w tym Polski, do zmian klimatu, przewidując szereg mechanizmów wsparcia finansowego dla samorządów.

Sztandarowe programy, w ramach których mogą odbywać się wdrożenia to: „Horyzont Europa”, InvestEU, Fundusz Zarządzania Granicami a także programy wzmacniające transformację ekologiczną i cyfrową: Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji i program „Cyfrowa Europa”. W treści wystąpienia zaprezentowane zostaną konkretne Programy

¹ Źródło: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/28/wydatki-unii?fbclid=IwAR0KM_oZhs5F5I2M95zo2aqUIYxlRC7ltrAPj7q3JqDWkWEaGord2mWKA9k [dostęp: 10.08.2022]

(ze wskazaniem naborów), jakie w perspektywie kolejnych 12 miesięcy mogą stać się podstawą współpracy świata nauki (w szczególności w dziedzinie hydrobiologii) z samorządem w celu prowadzenia badań i implementacji rozwiązań monitorujących i poprawiających stan środowiska.

Zakończeniem wystąpienia będzie prezentacja 3 warsztatów w jakich będzie można uczestniczyć od razu po zakończeniu sesji.

SESJE WARSZTATOWE

Warsztat 1: Wdrażanie rozwiązań BZI na przykładzie inicjatyw realizowanych w mieście Zduńska Wola

Główne wyzwania, jakie chcemy rozwiązać:

- opracowanie systemu zarządzania mikro zlewnią miejską z wykorzystaniem innowacyjnej technologii zagospodarowania publicznych obszarów zielonych (z udziałem rozwiązań BZI) oraz podejścia systemowego dotyczącego funkcjonowania obszarów miasta,
- zagospodarowanie terenów wokół zbiornika Kempina oraz rzeki Pichny a także innych zasobów przyrodniczych na terenie miasta z uwzględnieniem ich oddziaływania i roli w ekosystemie miejskim
- wypracowanie założeń wzorcowego modelu ekologicznego (w ujęciu przestrzennym) silnie wykorzystującego narzędzia partycypacyjne.

Do udziału w warsztacie zapraszamy uczestników Zjazdu poszukujących pozyskania Partnera samorządowego do międzynarodowego projektu badawczo-naukowego. W ramach spotkania zaprezentowane zostaną wyzwania jakie chce rozwiązać i cele jakie chce osiągnąć Zduńska Wola. Zarówno mikro-zlewnia miejska, jak Zalew Kępina, a także cieki wodne i rzeka Pichna są częścią zadań jakie czekają na wdrożenie w ramach przyszłych projektów.

Warsztat 2: Wdrażanie planowania rozwoju gospodarki wodą na terenach niezurbanizowanych w ramach Lokalnych Partnerstw do Spraw Wody

Realne planowanie rozwoju gospodarki wodą na terenach niezurbanizowanych, wiejskich, leśnych w tym również chronionych prawnie powinno odbywać się z udziałem wszystkich zainteresowanych aktorów lokalnych. Jak czytamy w Raporcie końcowym z pilotażowego programu dla Lokalnych Partnerstw ds. Wody „Przygotowanie polskiego rolnictwa na postępujące zmiany klimatyczne jest zadaniem niezwykle potrzebnym i wymagającym zaangażowania nie tylko administracji wszystkich szczebli, ale przede wszystkim samych użytkowników wód, których decyzje bezpośrednio wpływają na ilość i jakość wody w rolnictwie i na obszarach wiejskich.

Po zakończeniu działań pilotażowych w 2021 roku rozpoczęto powoływanie LPW w oparciu o siatkę powiatów w Polsce. Docelowo w każdy powiecie będzie funkcjonować takie Partnerstwo. Dzięki staraniom Łódzkiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Brwinowie na terenie województwa powstaje 21 inicjatyw. Każda z nich wyposażona jest w Plan. Działania w nim zawarte wskazane przez uczestników warsztatów, zweryfikowane przez Interesariuszy oraz autorów Planów są de facto listą potrzeb, jakie należy podjąć dalszej weryfikacji i rozpocząć procesy wdrożeniowe. W ramach mechanizmów finansowych Komisji Europejskiej, a także planowanych krajowych środków istnieje wiele szans na wsparcie i dofinansowanie takich działań.

Celem warsztatu jest zestawienie doświadczeń badawczych z listą potrzeb Lokalnego Partnerstwa ds. Wody. Uczestnicy spotkania będą mogli przeprowadzić dyskusję na temat zakresu wybranego Planu Rozwoju Gospodarki Wodą na terenach wiejskich na lata 2022-2030.

Do udziału w warsztacie zapraszamy uczestników Zjazdu zainteresowanych wypracowaniem projektów wdrożeniowych w ramach realnych zadań realizowanych przez lokalnych interesariuszy związanych z procesami gospodarowania wodą na obszarach rolnych.

Warsztat 3: Rola komponentów środowiskowych w strategicznym rozwoju miasta - przykład Gmina Opoczno.

Dbanie o potencjał środowiskowy, odpowiednie planowanie jego ochrony oraz wykorzystanie są z drugiej strony niezwykle trudnym wyzwaniem, szczególnie w trakcie trwania kryzysu klimatycznego. Uwzględnienie przez Władze Miasta Opoczno założeń teorii rozwoju lokalnego, zdefiniowanie lokalnego potencjału oraz przygotowanie miasta do skorzystania ze wsparcia w ramach mechanizmu tzw. Funduszy Norweskich (EOG) uruchomiło w mieście Opoczno unikalną chęć podejścia do rozwoju miasta „na nowo” przy zastosowaniu rozwiązań z zakresu cyrkularnej ekonomii.

W ramach już pozyskanych środków opracowane zostaną rozwiązania projektowe mające na celu wykorzystanie potencjału przyrodniczego miasta, zwiększenie jego dostępności i stworzenie lepszych warunków życia i rozwoju gospodarczego.

Celem warsztatu jest przygotowanie założeń projektów w oparciu o międzynarodowe partnerstwa z wykorzystaniem mechanizmu Horyzont Europa (Program LIFE 2023 lub 2024).

Do udziału w warsztacie zapraszamy uczestników Zjazdu zainteresowanych podjęciem prac nad opracowaniem wniosków projektowych – w szczególności w zakresie prowadzenia badań, testowania i wdrażania systemów technologicznych i zarządczych. Spotkanie warsztatowe rozpocznie proces budowania Partnerstwa – nawiązanie współpracy przedstawicieli Urzędu Miejskiego w Opocznie z zainteresowanymi współpracą naukowcami.

Opracowany Plan Rozwoju Lokalnego „OPOCZNO 2.0 – nowe otwarcie: bezpieczny ekologicznie regionalny ośrodek przedsiębiorczości o rozpoznawalnej marce i silnym poczuciu tożsamości lokalnej mieszkańców” zawiera szereg działań, w efekcie których powstaną MasterPlany. Wdrożenie konkretnych rozwiązań, przetestowanie technologii lub zweryfikowanie założeń badawczych czeka na Partnerów w tym na nowo budującym się mieście.