



PODPIS ZAUFANY

SOFIA
CELEWICZ
04.12.2025 18:07:33 GMT+1
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego
ul. J.K. Chodkiewicza 30
85-064 Bydgoszcz
[Rada Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych]
za pośrednictwem:
Rady Doskonałości Naukowej
pl. Defilad 1
00-901 Warszawa
(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

Sofia Celewicz
(imię i nazwisko wnioskodawcy)

Katedra Botaniki
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
(miejsce pracy/jednostka naukowa)

Wniosek

z dnia 4 grudnia 2025 roku

o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w **dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych**, w dyscyplinie **nauki biologiczne**

Określenie osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia
doktora habilitowanego

***Kształtowanie struktury zbiorowisk fitoplanktonu przez wybrane czynniki biotyczne i
abiotyczne w drobnym, astatycznym zbiorniku wodnym***

Wnoszę – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie
wyższym i nauce – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia
doktora habilitowanego w głosowaniu ~~tajnym~~/jawnym¹

Zostałem poinformowany, że:

*Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie
nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w
Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).*

*Kontakt za pośrednictwem e-mail: kancelaria@rdn.gov.pl, tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu. Dane
osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE
2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art.
232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu
przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków
oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.*

*Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie
www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html*

Sofia Celewicz
(podpis wnioskodawcy)

¹ * Niepotrzebne skreślić.

Załączniki:

1. Dane wnioskodawcy
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
3. Autoreferat
4. Wykaz osiągnięć naukowych
5. Kopie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniami współautorów wskazującymi na ich merytoryczny wkład w powstanie każdej pracy oraz kopie potwierdzeń staży naukowych.



PODPIS ZAUFANY

**SOFIA
CELEWICZ**

04.12.2025 18:54:04 GMT+1

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

Załącznik 3

Autoreferat

dr Sofia Celewicz

Katedra Botaniki

Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ORCID: 0000-0003-2033-2777

Poznań 2025

1. Imię i nazwisko: **Sofia Celewicz**
2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej**

Magister nauk biologicznych w zakresie biologii: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, 2001. Tytuł pracy: *Zróżnicowanie zbiorowisk glonów planktonowych w układzie "pelagial-litoral" Jeziora Budzyńskiego.*

Promotor: Prof. UAM, dr hab. Beata Messyasz

Doktor nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa: Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Wydział Ogrodniczy, 2005. Tytuł rozprawy: *Struktura fitoplanktonu na tle wybranych zbiorowisk hydromakrofitów Jeziora Rosnowskiego Dużego w Wielkopolskim Parku Narodowym.*

Promotor: Prof. dr hab. Małgorzata Klimko

Doktorat z wyróżnieniem.

3. **Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych**

2004 – 2005 – instruktor (1/4 etatu) w Katedrze Botaniki na Wydziale Ogrodniczym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

2005 – 2006 – asystent w Katedrze Botaniki na Wydziale Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

2006 do chwili obecnej – adiunkt w Katedrze Botaniki na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

W okresach od 7.01 do 12.05.2007 oraz od 30.03 do 16.08.2010 przebywałam na urlopach macierzyńskich.

W okresach od 1.09.2012 do 28.02.2013 oraz od 29.09.2014 do 28.03.2015 przebywałam na urlopach dla poratowania zdrowia.

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Kształtowanie struktury zbiorowisk fitoplanktonu przez wybrane czynniki biotyczne i abiotyczne w drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych

Osiągnięcie naukowe, będące podstawą wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, stanowi cykl sześciu oryginalnych publikacji naukowych. Oświadczenia współautorów określające ich indywidualny wkład w powstanie prac składających się na osiągnięcie habilitacyjne, stanowią załącznik nr 5.

4.2. Publikacje, wchodzące w skład wskazanego osiągnięcia (autor/autorzy, rok wydania, tytuł/tytuły publikacji, nazwa wydawnictwa, wolumin, strony, liczba punktów (MNiSW), impact factor (IF) czasopisma zgodne z rokiem opublikowania)

[1] Kozak A., Celewicz-Goldyn S., Kuczyńska-Kippen N. 2019. Cyanobacteria in small water bodies: The effect of habitat and catchment area conditions. Science of the Total Environment 646: 1578-1587. IF = 6,551 (Q1); punkty MNiSW*: 200 pkt.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sformułowaniu problemu badawczego, wykonaniu analiz fitoplanktonu, analizie i interpretacji wyników, współopracowaniu koncepcji pracy i tekstu manuskryptu.

[2] Celewicz S., Kozak A., Kuczyńska-Kippen N. 2022. Chlorophytes response to habitat complexity and human disturbance in the catchment of small and shallow aquatic systems. Scientific Reports 12: 13050. IF = 4,600 (Q1); punkty MEiN: 140 pkt.**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sformułowaniu problemu badawczego, wykonaniu większości analiz fitoplanktonu, analizie i interpretacji wyników, współopracowaniu koncepcji pracy i tekstu manuskryptu.

[3] Celewicz-Goldyn S., Kuczyńska-Kippen N. 2017. Ecological value of macrophyte cover in creating habitat for microalgae (diatoms) and zooplankton (rotifers and crustaceans) in small field and forest water bodies. Plos One 12 (5): e0177317. IF = 2,766 (Q1); punkty MNiSW*: 40 pkt.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sformułowaniu problemu badawczego, wykonaniu analiz składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu, opracowaniu koncepcji badań fitoplanktonu, współopracowaniu koncepcji pracy i tekstu manuskryptu oraz pełnieniu funkcji autora korespondencyjnego.

[4] Celewicz S., Gołdyn B. 2025. Shifts in phytoplankton communities in response to water parameters and large branchiopod filter feeders in kettle hole ponds of farmland landscape. Scientific Reports 15: 17623. IF = 3,900 (Q1); punkty MNiSW*: 140 pkt.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sformułowaniu problemu badawczego, wykonaniu analiz fitoplanktonu, analizie i interpretacji wyników oraz współopracowaniu koncepcji pracy, napisaniu i przygotowaniu pracy do druku i pełnieniu funkcji autora korespondencyjnego.

[5] Celewicz S., Czyż M.J., Gołdyn B. 2018. Feeding patterns in *Eubbranchipus grubii* (Dybowski 1860) (Branchiopoda: Anostraca) and its potential influence on the phytoplankton communities of vernal pools. Journal of Limnology 77(2): 276-284. IF = 1,606 (Q3); punkty MNiSW*: 25 pkt.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sformułowaniu problemu badawczego, wykonaniu analiz fitoplanktonu, opracowaniu koncepcji badań fitoplanktonu, współopracowaniu koncepcji pracy i tekstu manuskryptu.

[6] Celewicz S., Gołdyn B. 2021. Phytoplankton communities in temporary ponds under different climate scenarios. Scientific Reports 11: 17969. IF = 4,997 (Q1); punkty MEiN: 140 pkt.**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sformułowaniu problemu badawczego, wykonaniu analiz fitoplanktonu, analizie i interpretacji wyników, współopracowaniu koncepcji pracy i tekstu manuskryptu, pełnieniu funkcji autora korespondencyjnego oraz uzyskaniu finansowania (grant NCN numer: MINIATURA 2: 2018/02/X/NZ8/02221, pełniona funkcja: kierownik projektu).

Zsumowany Impact Factor osiągnięcia habilitacyjnego: **24,42**

Suma punktów MNiSW/MEiN: **685**

**punkty Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), ** punkty Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN od 2021 do 2023 roku) oraz Impact Factor (IF) z roku opublikowania artykułu.*

4.3.Omówienie celu naukowego wyżej wymienionych prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem możliwości ich wykorzystania.

4.3.1. Wstęp

Drobne, astatyczne zbiorniki wodne zlokalizowane na obszarach rolniczych i leśnych są niezwykle cennym, chociaż wciąż najslabiej poznanym rodzajem wód powierzchniowych. Charakteryzują się one nieregularnymi i zazwyczaj dużymi wahaniami poziomu lustra wody. Należą do nich zarówno zbiorniki typowo okresowe (wysychające okresowo, o różnej długości hydroperiodu), jak i te zazwyczaj stale wypełnione wodą, które mogą jednak wyschnąć lub znacząco zmienić swój rozmiar i głębokość w zależności od pory roku, opadów deszczu lub innych czynników środowiskowych (Seminara i in. 2015; Williams 2007). Akweny te są bardzo wrażliwe na zmiany klimatu i presję antropogeniczną, stanowią (jako systemy modelowe) doskonały poligon badawczy dla badań ekologicznych, ochrony przyrody oraz monitoringu globalnych zmian środowiska.

Małe zbiorniki wodne przez wiele lat traktowano jako nieprzydatny element krajobrazu, dlatego w sposób niekontrolowany zmniejszano ich powierzchnię oraz liczbę, szczególnie na obszarach użytkowanych rolniczo (Juszczak i Arczyńska-Chudy 2003; Dudzińska i in. 2020). Ponadto prowadzone były działania wpływające w sposób pośredni na ich szybką degradację, np. poprzez prowadzenie prac melioracyjnych na terenach przyległych do „oczek wodnych”, co powodowało ich wysychanie. Również intensywne nawożenie pól uprawnych prowadziło do przeżyźnienia wody w tych akwenach, a w konsekwencji do ich zarastania i zaniku (Kayler i in. 2018). W ostatnich dziesięcioleciach szybko zanikły one także w innych regionach Europy (również z powodu zmian klimatu) i są uważane za jeden z najbardziej zagrożonych ekosystemów na tym kontynencie (Waldon 2012). Dopiero od niedawna zaczęto zdawać sobie sprawę z niezwykle istotnych i wielorakich funkcji, jakie pełnią te niepozorne i niedoceniane dotąd ekosystemy. Należą do nich m. in. funkcje hydrologiczne (retencja wody, cykl hydrologiczny), biologiczne (wzbogacenie i ochrona bioróżnorodności, korytarze ekologiczne dla migrujących organizmów), chemiczne (kontrola przepływu biogenów, przechwytywanie metali ciężkich), rekreacyjne oraz gospodarcze (Vasić i in. 2020). W dobie globalnego ocieplenia i deficytów wody szczególnie istotna jest ich ogromna rola w zwiększaniu lokalnej retencji wodnej, tzw. małej retencji. Działania w zakresie małej retencji mają służyć poprawie bilansu wodnego zlewni, poprzez zwiększanie zasobów dyspozycyjnych wody. Gromadzenie wody, opóźnienie odpływu i zmniejszenie strat na parowanie jest w obecnych czasach konieczne, zwłaszcza na obszarach o małej jeziorności i z niekorzystnym bilansem wodnym,

do których od wielu lat należy środkowa Wielkopolska. W regionie tym licznie występują naturalne, polodowcowe, drobne zbiorniki wodne (Krygowski 1961), wśród których szczególnie ważne są drobne, okresowo wysychające ekosystemy. Ich powierzchnia zazwyczaj nie przekracza 1 ha, średnica wynosi do 100 m, a głębokość do około 3 m (Koc i in. 2001). Region Wielkopolski, ze zróżnicowanym ukształtowaniem terenu i nie tak dużym stopniem przekształceń spowodowanych działalnością człowieka jak w innych częściach Europy, idealnie pasował do badań ekologicznych dotyczących drobnych, astatycznych ekosystemów wodnych, uwzględnionych w pracach wchodzących w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego. Największa na tym terenie była liczba zbiorników śródpolnych, dlatego na nich głównie skoncentrowane były moje badania.

Przez wiele lat drobne zbiorniki wodne nie cieszyły się szczególnym zainteresowaniem wśród naukowców i traktowane były jako mniej wartościowe odpowiedniki jezior. Były więc pomijane w badaniach hydrobiologicznych i w ochronie przyrody. Tymczasem najnowsze badania pokazują że pomimo niewielkich rozmiarów, „oczka wodne” charakteryzują się największym bogactwem gatunkowym i największym udziałem gatunków rzadko występujących, unikatowych, a często też zagrożonych, spośród wszystkich typów ekosystemów słodkowodnych (Boix i in. 2012; Lemmens i in. 2013). Drobne, astatyczne zbiorniki wodne oferują lepsze warunki życia dla większości organizmów je zasiedlających niż większe akweny (np. jeziora), ze względu na szybsze nagrzewanie wody, odpowiednią ilość i dużą dostępność substancji pokarmowych, korzystny dopływ światła, dużą różnorodność siedlisk, szybkie procesy sukcesyjne oraz często brak drapieżników – ryb. Wiedza o procesach leżących u podstaw funkcjonowania tych ekosystemów jest niezbędna dla opracowania właściwej strategii ich ochrony – zwłaszcza w obecnych warunkach coraz silniejszej antropopresji i postępujących zmian klimatu.

Bardzo ważnym komponentem ekosystemów drobnych zbiorników są glony planktonowe, stanowiące grupę producentów pierwotnych. Nazwa „glony” w niniejszym autoreferacie dotyczy zarówno glonów eukariotycznych, jak i prokariotycznych sinic. Nazwa ta jest używana zamiennie z nazwą „fitoplankton”.

Struktura i funkcjonowanie zbiorowisk fitoplanktonu przekłada się na funkcjonowanie całego ekosystemu. Glony planktonowe szybko reagują na zmieniające się warunki środowiskowe (Salmaso i Tolotti 2021), ze względu na ich krótkie cykle życiowe. Są one ważnymi bioindykatorami stosowanymi w ocenie stanu ekologicznego i jakości wód. Ponadto produkują tlen i są podstawowym źródłem pożywienia m.in. dla filtratorów, w tym unikalnych

gatunków makrobezkręgowców zamieszkujących okresowe zbiorniki wodne. Fitoplankton może także wpływać na jakość wody, zmieniając w sposób bezpośredni lub pośredni niektóre parametry chemiczne wody, np. poprzez hamowanie wzrostu makrofitów (Sheffer i in. 1993). Znajomość ekologii glonów jest ważnym narzędziem do badania skutków zmian środowiskowych. Fitoplankton drobnych zbiorników astatycznych jest bardzo specyficzny. Zbiorowiska glonów planktonowych charakteryzują się dużą dynamiką i dominacją gatunków odpornych na niestabilne warunki środowiskowe, co spowodowane jest znacznymi fluktuacjami warunków fizyczno-chemicznych wody (Arle 2002; Williams 2007).

W przypadku zbiorników okresowych, po każdym okresie suszy zbiorowiska planktonu *de facto* tworzą się na nowo, głównie na drodze sukcesji wtórnej dzięki komórkom przetrwalnym zachowanym w osadach dennych. Proces rekolonizacji jest kluczowy dla przyszłej struktury zbiorowisk, jednak czynniki wpływające na jej przebieg i kształtowanie się zbiorowisk glonów na początku hydroperiodu nie były dotąd poznane. Jest to zagadnienie niezwykle ważne, zwłaszcza w dobie globalnych zmian klimatu wpływających na częstotliwość i czas występowania zjawisk pogodowych, warunkujących obecność wody w okresowych zbiornikach.

Badania dotyczące funkcjonowania zbiorowisk fitoplanktonu w aspekcie przestrzennym i czasowym w drobnych zbiornikach astatycznych są nieliczne. Większość badań dotyczy naczyniowych roślin wodnych (np. Martins i in. 2023), płazów (Savić i in. 2021; Stein-Bachinger 2021) oraz makrobezkręgowców (np. Gołdyn i in. 2012; Musseau i in. 2022). Pomimo kluczowej roli fitoplanktonu w funkcjonowaniu tych ekosystemów, wciąż jeszcze niewiele wiadomo na temat ekologii glonów drobnych, astatycznych zbiorników wodnych w strefie klimatu umiarkowanego.

Struktura zbiorowisk fitoplanktonu w ekosystemach wodnych zależy od wpływu szeregu czynników biotycznych (np. makrofitów i filtratorów) oraz abiotycznych (parametry fizykochemiczne wody). Wpływ roślinności zanurzonej (elodeidów) na zbiorowiska glonów jest rzadko badany w drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych. Architektura roślinna, czyli zróżnicowanie morfologiczne i przestrzenne roślin wodnych, ma decydujące znaczenie dla struktury zbiorowisk zasiedlających organizmów. Im bardziej zróżnicowana jest struktura makrofitów, tym lepsze są warunki bytowania dla tych organizmów (Reynolds 1995). Elodeidy o gęstej strukturze pędów i drobnych liściach tworzą zwartą pokrywę roślinną, kreując doskonałe warunki życia nie tylko dla zooplanktonu, ale także dla glonów peryfitonowych, które odrywając się od roślin mogą wzbogacać zbiorowiska fitoplanktonu o dodatkowe taksony

tychoplanktonowe. Badania zbiorowisk fitoplanktonu prowadzone były dotąd najczęściej w strefie otwartej toni wodnej, bez udziału makrofitów i z pominięciem analiz w aspekcie przestrzennym. Tymczasem rośliny wodne tworzą specyficzną mozaikę mikrosiedlisk dla organizmów planktonowych, wywierając w ten sposób istotny wpływ na strukturę ich zbiorowisk. Powszechnie wiadomo (z badań dotyczących głównie jezior), że rośliny wodne wpływają na zbiorowiska glonów w sposób bezpośredni, np. poprzez wydzielanie substancji allelopatycznych ograniczających rozwój glonów (Mulderij i in. 2007; Wang i in. 2012) oraz z wyniku konkurencji z glonami o składniki odżywcze i światło (Takamura i in. 2003). Ponadto stabilizując osady dennie, mogą zmieniać parametry fizykochemiczne wody (Zhou i in. 2017), a także stanowią kryjówkę dla zooplanktonu przed drapieżnikami (szczególnie elodeidy, Špoljar i in. 2012), przez co w sposób pośredni kształtują strukturę zbiorowisk fitoplanktonu. Brakuje jednak informacji na temat wpływu mikrosiedlisk tworzonych przez różne grupy ekologiczne makrofitów (helofity, nymfeidy i elodeidy) na zbiorowiska fitoplanktonu w drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych.

Oprócz roślin wodnych, na parametry fizykochemiczne wody (determinujące skład gatunkowy i strukturę ilościową fitoplanktonu), ogromny wpływ ma charakter zlewni oraz związany z tym wpływ działalności człowieka, co zostało dobrze udokumentowane w pracach dotyczących głównie jezior (Dodson i in. 2007; Soininen i Luoto 2012). Należałoby się spodziewać, że charakter zlewni (rolnicza i leśna) będzie również kształtował strukturę zbiorowisk fitoplanktonu w drobnych zbiornikach wodnych, a także będzie miał istotny wpływ na interakcje pomiędzy organizmami żyjącymi w wodzie (np. pomiędzy fitoplanktonem, zooplanktonem i makrofitami). Zbiorniki wodne śródlęgowe są mniej narażone na presję antropogeniczną niż zbiorniki śródpolne, do których dopływają większe stężenia biogenów z pól uprawnych oraz zanieczyszczeń z gospodarstw rolnych. Wciąż brakuje jednak danych porównujących strukturę zbiorowisk fitoplanktonu astatycznych zbiorników wodnych zróżnicowanych pod względem charakteru zlewni. W celu zachowania i zwiększenia bioróżnorodności (również wśród glonów), istotne wydaje się utrzymanie różnorodności mikrosiedlisk w odniesieniu do drobnych zbiorników wodnych (Stendera i in. 2012), szczególnie na obszarach intensywnie użytkowanych rolniczo.

Na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu w ekosystemach wodnych mają również wpływ zmiany klimatu spowodowane globalnym ociepleniem. Liczne badania dotyczące skutków zmiany klimatu skupiały się przede wszystkim na większych i stałych zbiornikach wodnych, takich jak jeziora, morza i oceany (Mooij i in. 2005; Gilbert 2013; Hense i in. 2013; Trombetta

i in. 2019). Udowodniono już, że globalne ocieplenie powoduje zmiany w dynamice zbiorowisk fitoplanktonu oraz w składzie i liczebności gatunków w tych ekosystemach (Boyce i in. 2010; Hinder i in. 2012; Winder i Sommer 2012). Szereg badań wskazuje na zmniejszenie różnorodności planktonu, zwiększenie liczebności pikofitoplanktonu oraz częstotliwości i długości trwania zakwitów sinic, jako najbardziej widoczne skutki globalnego ocieplenia w ekosystemach wodnych (Rasconi i in. 2017; Machado i in. 2019; Richardson i in. 2019). Z kolei okresowe zbiorniki wodne, zwłaszcza wiosenne, są najbardziej wrażliwe na zmiany klimatyczne (Montrone i in. 2019; Shin i Kneitel 2019), a jednocześnie najslabiej zbadane (Williams 2007). Szczególnie interesującym zagadnieniem jest więc analiza wpływu różnych kombinacji temperatury i fotoperiodu (różnych scenariuszy klimatycznych) na przebieg sukcesji i strukturę zbiorowisk fitoplanktonu w zbiornikach okresowych, od początku hydroperiodu. Główną cechą tymczasowych zbiorników wodnych jest ich cykliczny charakter, z powtarzającymi się fazami wypełnienia wodą i suchymi. W niektórych przypadkach cykl ten jest bardzo regularny: w normalnych warunkach wiosenne zbiorniki okresowe napełniają się wodą każdej późnej zimy i wysychają wraz z nadejściem lata w strefie klimatu umiarkowanego. Nie jest jednak jasne, co się stanie, jeśli ten naturalny cykl ulegnie zmianie w wyniku zmian klimatu. Reakcje zbiorowisk fitoplanktonu na zmieniającą się temperaturę i fotoperiod nie są dobrze zbadane i wymagają badań eksperymentalnych w warunkach laboratoryjnych, które są istotnym uzupełnieniem długoterminowych badań terenowych. Większość tego typu badań dotyczyło jedynie wpływu tych dwóch czynników na określone grupy systematyczne lub gatunki glonów (Shatwell i in. 2014; Li i in. 2017), a nie na całe zbiorowiska w ujęciu czasowym.

Do ważnych czynników biotycznych, determinujących skład gatunkowy i liczebność fitoplanktonu należą filtratory – zooplankton (wioślarki i widłonogi) oraz duże skrzelonogi, które często wykazują wybiórczość pokarmową względem gatunków glonów. Ponieważ liczebność zooplanktonu jest różna w różnych rodzajach mikrosiedlisk tworzonych przez makrofity, wpływ zooplanktonu na zbiorowiska glonów planktonowych w zbiornikach wodnych powinien zależeć od rodzaju mikrosiedliska (np. otwarta toń wodna lub płyty z różnymi zbiorowiskami roślinności zanurzonej). Relacje pomiędzy glonami planktonowymi a filtratorami nie były do tej pory dobrze poznane w drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych. Szczególnie interesujące i bardzo słabo zbadane są zależności pomiędzy fitoplanktonem a zagrożonymi wyginięciem dużymi skrzelonogami (np. dziwogłówką wiosenną), które można obserwować jedynie w okresowych zbiornikach wodnych.

Hipoteza badawcza zakłada, że czynniki biotyczne (makrofity, zooplankton i duże skrzelonogi) oraz abiotyczne (parametry fizykochemiczne wody) w sposób istotny wpływają na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu w drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych. Szczegółowe hipotezy badawcze zostały przedstawione w artykułach wchodzących w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego.

Do realizacji badań które miały zweryfikować postawioną hipotezę, wybrano drobne zbiorniki wodne na obszarach rolniczych i leśnych na terenie Wielkopolski.

4.3.2. Cele badań:

- 1) Znalezienie czynników biotycznych i abiotycznych, mających istotny wpływ na różnorodność gatunkową i liczebność fitoplanktonu w drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych
- 2) Analiza wpływu czynników środowiskowych na zbiorowiska fitoplanktonu (głównie zielenic, sinic i okrzemek) w stawach polnych i leśnych (porównanie wpływu zlewni rolniczej i leśnej na glony)
- 3) Określenie preferencji siedliskowych gatunków zielenic, sinic i okrzemek w różnych typach siedlisk (zdominowanych przez makrofity i w otwartej toni wodnej) oraz ich przydatności jako bioindykatorów stanu środowiska wodnego i rodzaju siedliska
- 4) Sprawdzenie możliwości zastosowania grup funkcjonalnych zielenic do oceny stanu ekologicznego drobnych, astatycznych zbiorników wodnych
- 5) Określenie wpływu fotoperiodu i temperatury (w kontekście różnych scenariuszy klimatycznych) na zbiorowiska fitoplanktonu w okresowych (wiosennych) zbiornikach wodnych
- 6) Zbadanie wpływu dużych skrzelonogów oraz parametrów fizykochemicznych wody na strukturę i dynamikę zbiorowisk fitoplanktonu w okresowych zbiornikach wodnych

4.3.3. Omówienie wyników prac składających się na osiągnięcie naukowe

Artykuły [1], [2] i [3] dotyczą głównie zróżnicowania taksonomicznego i liczebności sinic, zielenic i okrzemek (głównych grup systematycznych glonów planktonowych) drobnych, astatycznych zbiorników wodnych Wielkopolski, w różnych rodzajach siedlisk (zdominowanych przez makrofity i w otwartej toni wodnej) oraz w dwóch typach zbiorników

pod względem charakteru zlewni (polnych i leśnych). Badania prowadzone były w aspekcie przestrzennym, w czasie sezonu wegetacyjnego. Większość badanych zbiorników była pochodzenia polodowcowego.

Pierwsza z prac wchodzących w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego [1], dotyczy analizy różnorodności gatunkowej i liczebności sinic drobnych zbiorników wodnych. Badania objęły 53 akweny (28 śródpolne i 25 śródleśne). Stanowiska poboru prób w siedliskach z makrofitami, zlokalizowane były wśród płatów elodeidów (*Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Potamogeton* spp., *Chara* spp.) oraz helofitów (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*). Sinice są bardzo istotnym elementem zbiorowisk fitoplanktonu w ekosystemach wodnych, jednak ich reakcja na czynniki środowiskowe w różnych typach siedlisk i zlewni małych, astatycznych zbiorników wodnych w dalszym ciągu jest słabo poznana. Celem pracy było więc zbadanie reakcji sinic na czynniki biotyczne (zooplankton i makrofity) oraz abiotyczne (parametry fizykochemiczne wody, związane z typem zlewni) w drobnych zbiornikach oraz porównanie ich reakcji z pozostałymi grupami systematycznymi glonów planktonowych.

Badania wykazały, że sinice są cennymi bioindykatorami warunków środowiskowych w tych specyficznych ekosystemach wodnych. Wyniki podkreślają istotną rolę siedlisk, które warunkują różnorodność i liczebność gatunków glonów w astatycznych zbiornikach wodnych. Sinice jako grupa systematyczna preferowały siedliska zdominowane przez makrofity (a nie toń wodną bez udziału roślin), które w znacznie mniejszym stopniu zasiedlone były przez przedstawicieli innych grup glonów. Na stanowiskach z dominacją makrofitów przeważały sinice nitkowate (głównie *Dolichospermum affine* (Lemmermann) Wacklin, L. Hoffmann & Komárek, *Phormidium amphibium* (Gomont) Anagnostidis & Komárek oraz *Oscillatoria limosa* Agardh ex Gomont), które współwystępowały z zooplanktonem o dużej liczebności, co mogło wynikać z relacji biotycznych w sieci troficznej (między skorupiakami a rybami planktonożernymi). Powszechnie wiadomo, że drobne bezkręgowce wodne znajdują schronienie przed drapieżnikami w płatach z roślinnością wodną (Špoljar i in. 2016). Pozytywna korelacja między liczebnością zooplanktonu i niektórymi gatunkami sinic nitkowatych, sugeruje stymulację ich rozwoju poprzez wyjadanie przez filtratory mniejszych gatunków glonów eukariotycznych oraz w wyniku użyźniania wody przez zooplankton, w efekcie procesu wydalania. Sinice nitkowate nie są chętnie zjadane przez zooplankton, ponieważ powodują blokadę ich aparatów filtracyjnych.

Makrofity stwarzały korzystne warunki dla rozwoju sinic, przede wszystkim ze względu na ograniczanie ruchu wody spowodowanego przez wiatr, zapewniając korzystne siedlisko dla sinic preferujących ekosystemy wodne bez falowania (Špoljar i in. 2012). Ponadto wśród form nitkowatych stwierdzono gatunki pochodzące ze zbiorowisk peryfitonowych, które żyją przytwierdzone do roślin wodnych i trafiają do fitoplanktonu w wyniku odrywania się od makrofity, wzbogacając w ten sposób zbiorowiska glonów planktonowych o dodatkowe gatunki. Wiadomo również, że niektóre gatunki elodeidów, np. *Ceratophyllum demersum* obecny w badanych zbiornikach wodnych, wydzielają substancje allelopatyczne ograniczające rozwój glonów planktonowych (Chang i in. 2012), na które sinice są odporne (Celewicz-Gołdyn 2010), dzięki czemu mogą dobrze się rozwijać w obecności tych roślin. Makrofity mogą również hamować rozwój fitoplanktonu poprzez ograniczanie dostępu do światła (Triest i in. 2016). Jednak sinice mają szereg przystosowań, które pozwalają im utrzymywać się blisko powierzchni wody, np. wakuole gazowe i galaretowate otoczki (Carey i in. 2012), dzięki którym uzyskują przewagę ekologiczną nad glonami z innych grup systematycznych, w siedliskach zdominowanych przez makrofity. Sinice mogły również trafiać do siedlisk z makrofitymi z otwartej toni wodnej, w wyniku falowania. Dodatkowo wykluczono czynnik hamowania rozwoju sinic przez makrofity w wyniku konkurencji o składniki odżywcze (głównie związki azotu), ponieważ ich stężenie było podobne w siedliskach z makrofitymi i w otwartej toni wodnej. Wśród gatunków dominujących sinic przeważali przedstawiciele z rzędu Oscillatoriales, zależne od związków azotu występujących w wodzie. Badania wykazały również specyficzne dla różnych gatunków dominujących sinic preferencje w stosunku do określonych parametrów fizykochemicznych wody (NH_4 , NO_3 , TRP, pH, przewodnictwa elektrolitycznego i temperatury), w dwóch typach siedlisk (z roślinnością wodną i w otwartej toni wodnej).

Stwierdzono, że nie tylko rodzaj siedliska, ale również typ zlewni miał istotny wpływ na ugrupowania sinic. Bogatsze w biogeny akweny śródpolne charakteryzowały się większą średnią liczebnością sinic (które były dodatnio skorelowane głównie z pH, NO_3 i NH_4) oraz zooplanktonu, w porównaniu ze śródleśnymi. W zbiornikach polnych dominowały gatunki nitkowate sinic, w tym dominanty, które wystąpiły wyłącznie w tych akwenach (*Oscillatoria limosa*, *O. sancta* Kützing ex Gomont oraz *Dolichospermum circinale* (Rabenhorst ex Bornet & Flahault) Wacklin, Hoffmann & Komárek). W zbiornikach śródleśnych natomiast odnotowano większą różnorodność gatunkową sinic oraz większą liczbę gatunków „wyłącznych” (które wystąpiły tylko w stawach śródleśnych). Co ciekawe, gatunki preferujące

niższą temperaturę wody (skorelowane ujemnie z temperaturą, np. *Oscillatoria splendida* Greville ex Gomont, *Lyngbya kützingeri* (Kütz.) Schmidle, *Phormidium pavlovskoense* Elenkin, *Calothrix scytonemicola* Tilden, *Dolichospermum mendotae* (W. Trelease) Wacklin, L. Hoffmann & Komárek), wystąpiły wyłącznie w śródleśnych zbiornikach wodnych.

Preferencje sinic w stosunku do analizowanych czynników biotycznych i abiotycznych wyraźnie różniły się od preferencji pozostałych grup systematycznych glonów. Ponadto nie zawsze te same czynniki determinowały rozwój sinic w poszczególnych typach siedlisk i zbiorników wodnych. Duża liczebność sinic w stawach polnych (w porównaniu z leśnymi) potwierdziła ich potencjał jako wskaźników wód o wysokiej trofii. Z kolei ich duża różnorodność związana z siedliskami zdominowanymi przez makrofity, przyczynia się do wzrostu ogólnej różnorodności biologicznej krajobrazu. Wyniki badań zawarte w artykule [1], wnoszą nowe dla nauki informacje na temat preferencji gatunkowych sinic względem różnych siedlisk i poszerzają wiedzę związaną z funkcjonowaniem tego typu akwenów. Podkreślają też one znaczenie roli siedlisk tworzonych przez makrofity w drobnych ekosystemach wodnych, w zwiększaniu różnorodności biologicznej sinic. Wiedza ta umożliwi dobór odpowiednich metod służących zarządzaniu tego typu zbiornikami, w celu ich ochrony przed degradacją oraz jest kluczowa przy ich odtwarzaniu i tworzeniu nowych ekosystemów.

Druga z prac włączonych do mojego osiągnięcia habilitacyjnego [2] dotyczy zielenic, które często dominują w strukturze jakościowej i ilościowej fitoplanktonu drobnych, astatycznych zbiorników wodnych. Badaniami objęto 66 akwenów (w tym 40 śródpolnych) oraz 128 siedlisk (z dominacją roślin wodnych oraz z tonią wodną – bez makrofity). Celem pracy było zbadanie reakcji zielenic na czynniki biotyczne (makrofity i zooplankton) i abiotyczne (parametry fizykochemiczne wody) w różnych typach siedlisk (z dominacją makrofity i w otwartej toni wodnej) oraz w różnych pod względem charakteru zlewni typach zbiorników wodnych (polnych i leśnych).

Podobnie jak w przypadku sinic [1], zbiorniki leśne charakteryzowały się większym zróżnicowaniem gatunków zielenic i wyższymi wartościami wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera [2], niż polne. Niektóre dominujące gatunki desmidae (np. *Closterium moniliferum* Ehrenberg ex Ralfs, *Closterium tumidulum* F. Gay i *Cosmarium trilobulatum* Reinsch) wykazywały wyraźne preferencje w stosunku do zbiorników leśnych, co związane było z niższym pH wody oraz mniejszym stężeniem biogenów w tego typu akwenach. Gatunki preferujące zbiorniki leśne były reprezentantami grup funkcjonalnych fitoplanktonu TD i N (typowych dla wód mezotroficznych, według Padisak i in., 2009) oraz T (tolerujących

niedobór światła), co wynikało ze specyficznych warunków środowiskowych panujących w lasach. W zbiornikach polnych natomiast stwierdzono większą liczebność ogólną zielenic oraz przewagę gatunków typowych dla wód bogatożywnych i płytkich (np. *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, *Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová oraz przedstawicieli *Scenedesmus/Desmodesmus*), ze względu na większe stężenie związków fosforu (TRP), wyższe wartości pH i temperatury wody. Większa liczebność zielenic w zbiornikach polnych sprzyjała rozwojowi żywiącym się nimi przedstawicielom filtratorów (zooplanktonu). Ponadto jedynie w tego typu akwenach, bardziej narażonych na presję antropogeniczną niż zbiorniki leśne, wykazano obecność zielenicy *Gonium pectorale* O. F. Müller, preferującej wody bogate w materię organiczną. Biorąc pod uwagę grupy funkcjonalne fitoplanktonu według klasyfikacji Padisak i in. (2009), w zbiornikach polnych odnotowano istotnie większą liczebność przedstawicieli grup G i J (typowych dla wód płytkich, bogatych w biogeny), W₀ (charakterystycznych dla akwenów z dużą zawartością materii organicznej) oraz X₃ (typowych dla płytkich, mieszających się wód). Ogółem wśród zielenic badanych akwenów stwierdzono obecność przedstawicieli aż 14 grup funkcjonalnych fitoplanktonu, co świadczyło o dużym zróżnicowaniu preferencji siedliskowych zidentyfikowanych gatunków.

Biorąc pod uwagę rodzaj siedliska, w otwartej toni wodnej dominowały zielenice preferujące wody bogatożywny, z uwagi na większe stężenie biogenów (głównie NH₄ i TRP), niż w siedliskach z dominacją makrofitów. Stwierdzono tam również większą liczebność desmидii (gatunków bentosowych), które trafiały do zbiorowisk fitoplanktonu w wyniku mieszania się wody. W siedliskach z makrofitami natomiast liczebność całkowita zielenic była mniejsza. Wynikało to z presji wyjadania ich przez zooplankton, którego liczebność była większa w płatach z makrofitami oraz z pobierania biogenów przez makrofity. Powszechnie wiadomo, że między roślinami wodnymi i glonami planktonowymi istnieje konkurencja o składniki odżywcze i światło. Ponadto siedliska z makrofitami stwarzały korzystne warunki dla rozwoju niektórych desmидii oraz zielenic nitkowatych, które preferowały mniejsze stężenie biogenów w wodzie i współwystępowały z zooplanktonem. Duża liczebność przedstawicieli skorupiaków w płatach elodeidów wiąże się z tym, że zooplankton znajduje tam schronienie przed drapieżnikami. Wartości współczynnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera wskazywały na większą bioróżnorodność zielenic w siedliskach zdominowanych przez makrofity, niż w otwartej toni wodnej. Stwierdzono tam również przewagę ilościową przedstawicieli zielenic z grup funkcjonalnych T, TD oraz MP (nitkowatych, pochodzących ze zbiorowisk peryfitonu). W siedliskach tych dominowały też gatunki charakterystyczne dla wód

mezotroficznych (przedstawiciele grup TD i X₂) oraz o dużej zawartości materii organicznej (W₁), z uwagi na fakt, że rośliny wodne obniżają poziom trofii w efekcie intensywnego pobierania biogenów z wody oraz wzbogacają akweny w materię organiczną w wyniku ich rozkładu.

Badania wykazały, że zieleńce mogą służyć jako bioindykatory do określania stanu ekologicznego drobnych, astatycznych zbiorników wodnych, w tym poziomu heterogeniczności siedliska. Stwierdzono nie tylko specyficzne preferencje gatunków, ale również grup funkcjonalnych wśród zielenic, w stosunku do określonego typu (pod względem charakteru zlewni) akwenu oraz siedliska. Wykonane analizy przyczyniają się do lepszego zrozumienia funkcjonowania wciąż jeszcze słabo zbadanych małych zbiorników wodnych. Jest to szczególnie istotne w kontekście ocieplania klimatu, ponieważ zieleńce zazwyczaj preferują wyższą temperaturę wody i należy spodziewać się, że ich udział i znaczenie w zbiorowiskach fitoplanktonu zbiorników słodkowodnych strefy klimatu umiarkowanego nie zmniejszy się wraz z upływem czasu, a wręcz może wzrosnąć.

Trzecia praca włączona do mojego osiągnięcia habilitacyjnego [3], dotyczy reakcji okrzemek i zooplanktonu na czynniki środowiskowe w 54 drobnych, astatycznych zbiornikach wodnych (28 polnych i 26 leśnych). Celem pracy było zbadanie wpływu trzech różnych pod względem heterogeniczności typów siedlisk (z dominacją elodeidów, z helofitami i w otwartej toni wodnej) w małych zbiornikach wodnych, na zbiorowiska glonów w okresie wegetacji roślin. Dodatkowym celem było przeanalizowanie roli charakteru zlewni (rolniczej i leśnej) i powiązanych z nią czynników fizykochemicznych wody w kształtowaniu struktury zbiorowisk fitoplanktonu.

Spośród wszystkich grup systematycznych glonów, okrzemki okazały się być najbardziej wrażliwe na zmiany warunków środowiskowych w badanych akwenach. Powszechnie wiadomo, że są one bardzo dobrymi bioindykatorami stanu ekologicznego i jakości wody (Kollár i in. 2015). Typ siedliska związany z dominacją elodeidów miał bardzo ważny wpływ na ugrupowania okrzemek, niezależnie od charakteru zlewni. Zróżnicowanie morfologiczne i przestrzenne roślin wodnych („architektura roślinna”) okazały się mieć istotne znaczenie w kształtowaniu struktury zbiorowisk organizmów planktonowych. Spośród różnych rodzajów zbiorowisk roślinnych, elodeidy (np. z rodzajów *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Chara*) tworzą siedliska charakteryzujące się najwyższym poziomem heterogeniczności, o największej złożoności morfologicznej i przestrzennej (Kuczyńska-Kippen i Basińska 2014). Rośliny zanurzone w wodzie zapewniły sprzyjające siedlisko dla rozwoju dużej grupy

okrzemek peryfitonowych i bentosowych, które znalazły się w zbiorowiskach fitoplanktonu jako organizmy tychoplanktonowe. Należały do nich np. *Cymbella affinis* Kütz., *Epithemia sorex* Kütz., *Fragilaria capucina* Desm., *Fragilaria dilatata* (Bréb.) Lange-Bertalot, i *Navicula radiosia* Kütz. Z kolei zacienianie i zmniejszanie stężenia biogenów w wodzie przez rośliny zanurzone, a także możliwość wydzielania substancji allelopatycznych przez niektóre gatunki (np. *Ceratophyllum demersum*), spowodowało spadek liczebności innych gatunków okrzemek. Biorąc pod uwagę rodzaj siedliska, na stanowiskach z elodeidami stwierdzono największą liczebność okrzemek, natomiast na stanowiskach z helofitami – największą średnią liczebność fitoplanktonu.

Rodzaj zlewni i związane z tym parametry fizykochemiczne wody również miały istotny wpływ na organizmy planktonowe. Większa liczebność całkowita fitoplanktonu w akwenach polnych, wynikała z większego stężenia związków azotu i fosforu oraz z wyższych wartości przewodnictwa elektrolitycznego (związanych z nawożeniem okolicznych pól uprawnych), niż w zbiornikach leśnych. Najistotniejszym czynnikiem abiotycznym wpływającym na ugrupowania okrzemek okazało się jednak przewodnictwo elektrolityczne. Wśród gatunków dominujących okrzemek, głównie *Amphora pediculus* (Kütz.) Grunow i *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz., były dodatnio skorelowane z tym parametrem, a tym samym ich liczebność była większa w zbiornikach śródpolnych. Z kolei istotnie niższe wartości przewodnictwa w zbiornikach leśnych (w porównaniu z polnymi), sprzyjały rozwojowi gatunków *Gomphonema acuminatum* Ehrenb. i *G. olivaceum* Kütz.

Badania wykazały, że typ siedliska i charakter zlewni determinowały występowanie określonych gatunków okrzemek. Preferencje okrzemek w stosunku do różnych rodzajów zbiorowisk makrofitów, wskazują na wysoką wartość ekologiczną roślinności wodnej, która tworzy specyficzne mikrosiedliska i warunki dla rozwoju glonów w polnych i leśnych zbiornikach wodnych. Stwierdzono, że elodeidy w sposób istotny wpływają na różnorodność gatunkową glonów planktonowych i stanowią ważny element siedliskotwórczy. Ponadto badania poszerzają wiedzę dotyczącą reakcji okrzemek na czynniki środowiskowe, co jest niezbędne do utrzymania dobrego stanu ekologicznego małych, astatycznych zbiorników wodnych w różnych typach krajobrazu.

Artykuły [4], [5] i [6] dotyczyły analizy struktury zbiorowisk glonów planktonowych, głównie w aspekcie czasowym. Pobrane próbki wody pochodziły wyłącznie z drobnych, polodowcowych i okresowych zbiorników wodnych szczególnie wrażliwych na zmiany warunków środowiskowych, zlokalizowanych w krajobrazie rolniczym.

Czwarta z prac [4] obejmuje badania zbiorowisk fitoplanktonu w 9 zbiornikach okresowych. Łącznie pobrano 360 próbek do analiz fykologicznych. Próby pobierane były raz na dwa tygodnie przez prawie trzy lata. Celem pracy była analiza zmian struktury i dynamiki zbiorowisk fitoplanktonu w trakcie hydroperiodu (wypełnienia zbiorników wodą). Przeanalizowano wpływ czynników biotycznych (dużych skrzelonogów – charakterystycznych dla wód okresowych) i abiotycznych (fizykochemicznych parametrów wody) na funkcjonowanie zbiorowisk fitoplanktonu. W badanych akwenach stwierdzono ogółem duże bogactwo gatunkowe (łącznie 406 taksonów fitoplanktonu) oraz gatunki rzadko występujące (np. zielenica *Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher i eugleniny *Trachelomonas sydneyensis* Playfair). Ponadto odnotowano trzy taksony okrzemek znajdującą z Polskiej Czerwonej Listy Glonów (Siemińska i in. 2006), które są klasyfikowane jako zagrożone wyginięciem (*Pinnularia nobilis* (Ehrenberg) Ehrenberg i *P. schoenfelderii* Krammer) lub „wrażliwe” (które prawdopodobnie przejdą do kategorii zagrożonych w najbliższej przyszłości) – *Stauroneis phoenicentron* (Nitzsch) Ehrenberg. Zbiorowiska fitoplanktonu były wzbogacone przez gatunki tychoplanktonowe (oryginalnie bentosowe lub peryfitonowe), co jest charakterystyczne dla małych i płytkich zbiorników wodnych (Barinova i Stenina 2013). Pod względem liczby taksonów przeważały eugleniny, spośród których najliczniejsi byli przedstawiciele z rodzaju *Trachelomonas*, preferujące drobne i eutroficzne zbiorniki wodne (Stević i in. 2013; Grabowska i Wołowski 2014). Częste zmiany w strukturze ilościowej fitoplanktonu były związane z dużymi fluktuacjami parametrów fizykochemicznych wody w tych małych i astatycznych zbiornikach wodnych. Dominowały gatunki drobne, jednokomórkowe, o krótkich cyklach życiowych, typowe dla okresowych zbiorników wodnych (Williams, 2007). Z kolei częsta dominacja euglenin charakterystyczna dla zbiorników okresowych, wynikała prawdopodobnie z ich zdolności do przetrwania niesprzyjających warunków środowiskowych (np. okresowego wysychania akwenów), dużego stężenia biogenów i dużej ilości materii organicznej oraz szybkiego nagrzewania się wody.

Wśród gatunków dominujących glonów przeważali przedstawiciele grup funkcjonalnych MP, X1, X2, W1, W2 i Y, preferujący drobne, płytkie zbiorniki wodne bogate w biogeny. Ponadto stwierdzono, że różnorodność gatunkowa fitoplanktonu nie spadała wraz ze wzrostem temperatury wody, co jest niezgodne z wieloma innymi badaniami, prowadzonymi na innego rodzaju akwenach (np. Hillebrand i in. 2012; Rasconi i in. 2017; Bergkemper i in. 2018). Mogło to wynikać z faktu, że zbiorowiska fitoplanktonu zbiorników astatycznych są zdominowane przez gatunki odporne na niestabilne warunki środowiskowe, w tym na duże

dobowe zmiany temperatury. Wynik ten może być istotny przy analizowaniu i prognozowaniu wpływu globalnego ocieplenia na ekosystemy astatycznych zbiorników wodnych.

Okrzemki i eugleniny najczęściej dominowały w początkowej fazie sukcesji wtórnej fitoplanktonu (zaraz na początku hydroperiodu). Mogło to wynikać z szybkiego tempa reprodukcji przedstawicieli obu grup taksonomicznych glonów. Ponadto okrzemki dobrze rozwijają się w wodach chłodniejszych (Trombetta i in. 2019), jak również tolerują małe natężenie światła i krótki fotoperiod (Reeves i in. 2011; Fisher i Halsey 2016), co dodatkowo wyjaśnia ich dominację w miesiącach zimowych. Z kolei miksotroficzne eugleniny są również przystosowane do życia w warunkach niedoboru światła. Na początku hydroperiodu w dwóch badanych akwenach dominowały również szybko namnażające się jednokomórkowe zielenice z rodzaju *Chlamydomonas*. Według Reynoldsa (2006) i Avigliano i in. (2014), pierwszymi kolonizatorami są właśnie zazwyczaj małe i szybko namnażające się organizmy. Ponadto taksony te preferowały niższą temperaturę wody, panującą na początku hydroperiodu. Wyniki badań są istotne z punktu widzenia funkcjonowania sieci pokarmowych w zbiornikach okresowych, szczególnie odnośnie rozwoju dużych i zagrożonych wyginięciem filtratorów (np. *Anostraca*), żywiących się glonami planktonowymi. Większość skrzelonogów żyje właśnie na początku hydroperiodu (Williams, 2007). Duże skrzelonogi miały istotny wpływ na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu. Kiedy w stawach występowały dziwogłówka i dziobosznik, w fitoplanktonie dominowały drobne, jednokomórkowe zielenice, szczególnie z rodzaju *Chlamydomonas*. Sugerowałoby to, że stanowiły one dla filtratorów główne źródło pokarmu i zarazem że skrzelonogi mogły stymulować rozwój tych glonów. Z drugiej strony duża liczebność zielenic mogła być czynnikiem powodującym większą przeżywalność selektywnie żywiących się skrzelonogów w stadiach larwalnych, co prowadziło do ich większej liczebności. Do tej pory brakowało w literaturze informacji na ten temat.

Pośród czynników abiotycznych, pH, formy azotu (NO_3 i NO_2), przewodnictwo elektrolityczne i temperatura wody miały istotny wpływ na liczebność grup systematycznych fitoplanktonu i na strukturę dominantów. Stwierdzono na przykład, że liczebność kryptofitów i okrzemek wzrastała w czasie wraz ze wzrostem pH wody. Z kolei wzrost temperatury wody stymulował rozwój euglenin, kryptofitów i niektórych gatunków zielenic. Większość gatunków dominujących okrzemek była natomiast negatywnie skorelowana z temperaturą. Co ciekawe, sinice preferowały niższą temperaturę wody, pomimo że z danych literaturowych wynika, że większość gatunków najlepiej rozwija się w wodach ciepłych (np. Trombetta i in. 2019). Wyniki badań sugerują, że w okresowych zbiornikach wodnych występują sinice preferujące

niższe temperatury wody, prawdopodobnie ze względu na duże dobowe wahania temperatury i często niskie temperatury w nocy. Sinice rzadko osiągały wysokie wartości liczebności w badanych akwenach. Warunki środowiskowe panujące w astatycznych zbiornikach wodnych, takie jak duże wahania poziomu wody, częste mieszanie się wody i duże fluktuacje innych parametrów fizykochemicznych (Williams 2007), mogą być niekorzystne dla większości gatunków sinic i hamować ich rozwój. Według Kima i in. (2019), większość gatunków sinic preferuje stabilne warunki środowiskowe przy minimalnym mieszaniu wody. W efekcie, sinice przegrywały w konkurencji z innymi glonami typowymi dla małych zbiorników wodnych, takimi jak eugleniny, drobne zieleńce, kryptofity i okrzemki. Wyniki badań przedstawione w artykule [4] pokazują, że sinice tolerujące niestabilne warunki środowiskowe w okresowych akwenach należały do rodzajów *Rhabdogloea* i *Chroococcus*. Przedstawiciele tych rodzajów sporadycznie osiągały duży udział w liczebności fitoplanktonu, szczególnie w chłodniejszych, wiosennych i jesiennych miesiącach.

W pracy wyłoniono czynniki biotyczne i abiotyczne, wpływające w sposób istotny na strukturę i dynamikę zbiorowisk fitoplanktonu okresowych zbiorników wodnych, podkreślając ich wartość ekologiczną i implikacje w zakresie zarządzania. Biorąc pod uwagę prognozowanie wpływu ocieplania klimatu na ten rodzaj akwenów w strefie klimatu umiarkowanego, wyniki badań zawarte w artykule [4] sugerują, że udział sinic w zbiorowiskach fitoplanktonu nie powinien się zwiększać, podobnie jak nie należałoby się spodziewać zmniejszenia różnorodności gatunkowej glonów, ani też deficytu pokarmu (w postaci jednokomórkowych zieleńców) dla dużych filtratorów - skrzelonogów. Funkcjonowanie zbiorowisk fitoplanktonu w okresowych zbiornikach wodnych wygląda więc inaczej, niż w jeziorach, czy w większych akwenach.

Wyniki badań pomagają lepiej zrozumieć funkcjonowanie zbiorowisk fitoplanktonu w aspekcie czasowym oraz rolę glonów jako bioindykatorów w zbiornikach okresowych. Będą one cenne przy tworzeniu strategii ochrony, odtwarzania i tworzenia nowych tego typu akwenów, kluczowych dla utrzymania różnorodności biologicznej na obszarach intensywnie użytkowanych rolniczo. Ponadto, z uwagi na fakt, że drobne, okresowe zbiorniki wodne szybko reagują na zmiany środowiskowe, wiedza na temat ich funkcjonowania może posłużyć prognozowaniu skutków dalszych zmian klimatycznych.

Artykuły [5] i [6] obejmują badania eksperymentalne, prowadzone w warunkach laboratoryjnych i stanowią uzupełnienie badań terenowych.

Piąta z prac włączonych do mojego osiągnięcia habilitacyjnego [5], dotyczy wpływu jednego z gatunków dużych skrzelonogów – dziwogłówki wiosennej (*Eubbranchipus grubii*), na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu w okresowych zbiornikach wiosennych. Do tej pory brak było w literaturze jakichkolwiek danych na temat tego typu zależności w stawach wiosennych w strefie klimatu umiarkowanego, chociaż skorupiaki z rzędu Anostraca są jedną z najbardziej charakterystycznych grup filtratorów dla okresowych zbiorników wodnych. Istnieją jedynie doniesienia odnośnie wpływu skrzelonogów (Anostraca) na glony na terenach pustynnych (np. da Costa i in. 2005; Brito i in. 2010) oraz polarnych (Bertilsson i in. 2003), jednak nie zawierają one informacji dotyczących zróżnicowania gatunkowego glonów oraz wpływu filtratorów na strukturę całych zbiorowisk fitoplanktonu. Celem pracy było zbadanie, czy dziwogłówka wiosenna w sposób istotny redukuje liczebność glonów planktonowych oraz czy istnieje wybiórczość pokarmowa skrzelonogów względem gatunków glonów, we wczesnej fazie hydroperiodu zbiornika wiosennego, kiedy dziwogłówka rozwija się masowo. Porównano także wpływ samic i samców na zbiorowiska fitoplanktonu. Badania były przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych (w akwariach), z wykorzystaniem wody z fitoplanktonem pochodzącej z okresowego, wiosennego zbiornika.

Wyniki przeprowadzonych eksperymentów pokazały, że wszystkie glony planktonowe były efektywnie zjadane przez *E. grubii*, bez względu na ich kształt czy wielkość. Oddziaływanie dziwogłówki na fitoplankton było najbardziej zauważalne w przypadku gatunków dominujących (drobnych, jednokomórkowych glonów o strategii rozwojowej typu „r”, głównie z grupy kryptofitów i zielenic), które były intensywnie wyjadane. Ponadto, im większa była liczebność i biomasa taksonów glonów, tym intensywniejsze było filtrowanie ich przez samice. W akwariach z samicami dziwogłówki, liczebność kryptofitów (*Cryptomonas erosa* Ehrenberg i *C. ovata* Ehrenberg) oraz eugleniny *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg, była istotnie mniejsza niż w akwariach z samcami.

Uzyskane wyniki wykazały, że dziwogłówka wiosenna (szczególnie samice) – jak i najprawdopodobniej pozostałe, rzadziej w Polsce występujące wczesnowiosenne gatunki dużych skrzelonogów – w istotny sposób wpływa na liczebność fitoplanktonu okresowych zbiorników wodnych. Wyniki badań poszerzają wiedzę na temat zależności pokarmowych panujących w astatycznych zbiornikach, a tym samym na temat funkcjonowania okresowych zbiorników wodnych. Przyczynią się również do opracowania odpowiedniej strategii ochrony dużych skrzelonogów oraz ich siedlisk – okresowych zbiorników wodnych.

Szósty artykuł [6] dotyczy wpływu fotoperiodu i temperatury na strukturę i dynamikę zbiorowisk fitoplanktonu w okresowych, wiosennych zbiornikach wodnych. Badania przeprowadzono w laboratorium (w akwariach), z wykorzystaniem powierzchniowej warstwy osadów dennych pochodzących z wyschniętego, wiosennego zbiornika okresowego, który wypełnia się wodą z topniejącego śniegu (zazwyczaj w lutym), a wysycha w maju lub w czerwcu. W każdym akwarium warstwa osadu została następnie zalana wodą destylowaną (jako substytut wód opadowych lub roztopowych w zbiornikach wodnych). Akwaria były inkubowane w stałych warunkach termicznych (4, 16 oraz 25°C) i świetlnych (fotoperiod długości 0, 8, 16 oraz 24 godziny), w pokojach hodowlanych. W sumie powstało 12 eksperymentalnych kombinacji temperatury i fotoperiodu (każde w 3 powtórzeniach po 5 akwariów). Ogółem pobrano 180 próbek do analiz fykologicznych (składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu) w ciągu 5 tygodni, w odstępach tygodniowych. Celem pracy było określenie w jakim stopniu i w jaki sposób długość fotoperiodu i temperatura (jako odzwierciedlenie różnych scenariuszy zmian klimatycznych) wpływają na proces sukcesji wtórnej glonów i na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu na początku hydroperiodu oraz jak zmiany klimatu przełożą się na funkcjonowanie zbiorników okresowych. Pięć z eksperymentalnych kombinacji odpowiadały pięciu scenariuszom klimatycznym (zgodnie z modelami prognostycznymi dla Europy Środkowej, Beniston i in. 2007; Christensen i Christensen 2007): 1) mroźna, śnieżna zima, podczas której zbiorniki okresowe napełniają się wodą roztopową w lutym, a następnie zamarzają na powierzchni i często pokryte są warstwą śniegu i pyłu (temperatura 4°C i fotoperiod 0 h); 2) łagodna zima z opadami, podczas której w lutym zbiorniki wodne wypełniają się wodą opadową lub roztopową, ale woda nie zamarza (temperatura 4°C i fotoperiod 8 h); 3) bardzo krótka, śnieżna lub deszczowa zima i nagły wzrost temperatury (16°C, fotoperiod 8 h); 4) sucha i łagodna zima oraz deszczowy koniec wiosny (16°C, fotoperiod 16 h); 5) sucha zima z gorącą wiosną/latem i obfitymi opadami deszczu (25°C, fotoperiod 16 h). Pierwsze dwa scenariusze klimatyczne są aktualne i dotychczasowe (zgodne z obserwacjami prowadzonymi w terenie, [4]), natomiast trzy ostatnie stanowią prognozy na przyszłość.

Długość fotoperiodu okazała się być najistotniejszym czynnikiem determinującym bogactwo gatunkowe, liczebność ogólną oraz liczebność poszczególnych grup systematycznych fitoplanktonu w czasie sukcesji (od momentu wypełnienia akwariów wodą). Badania wykazały również, że najkorzystniejszymi warunkami dla rozwoju glonów (szczególnie dla przedstawicieli zielenic i kryptofitów) oraz dla bogactwa gatunkowego

fitoplanktonu był długi fotoperiod (16 h) przy temperaturze umiarkowanej (16°C), czyli scenariusz z wypełnieniem zbiornika wodą późną wiosną po cieplej, bezśnieżnej zimie. Natomiast brak lub niedobór światła (fotoperiod 0 h) i niska temperatura (4°C), sprzyjały rozwojowi euglenin oraz bruzdnic, które jako organizmy miksotroficzne tolerują brak światła (Waibel i in. 2019). W warunkach tych stwierdzono również najmniejsze bogactwo gatunkowe oraz najmniejszą liczebność całkowitą fitoplanktonu, pośród pięciu scenariuszy klimatycznych. W przypadku kolejnego scenariusza (fotoperiod 8 h i temperatura 4°C) odnotowano wzrost liczebności okrzemek i maksymalną liczebność sinic. Badania wykazały, że liczebność sinic nie rosła wraz z temperaturą i że preferowały one niską (lub umiarkowaną) temperaturę, co było zgodne z wynikami badań przeprowadzonych w terenie, zawartymi w artykule [4]. W przypadku fotoperiodu o długości 8 h i temperaturze 16°C, wykazano duże bogactwo gatunkowe fitoplanktonu (w tym największą liczbę przedstawicieli okrzemek i euglenin) oraz dużą liczebność sinic i maksymalną liczbę osobników okrzemek, w porównaniu z pozostałymi scenariuszami klimatycznymi. Z kolei przy fotoperiodzie 16 h i temperaturze 25°C wzrastała dominacja zielenic i kryptofitów, przy stosunkowo dużej liczebności całkowitej fitoplanktonu. Przy wysokiej temperaturze malały natomiast wartości współczynnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera. Okrzemki dominowały najczęściej w początkowej fazie sukcesji (tuż po zalaniu wodą), niezależnie od temperatury i długości fotoperiodu. Podobne obserwacje poczyniono w trakcie badań terenowych, prowadzonych na okresowych zbiornikach wodnych [4]. Powszechnie wiadomo, że tolerują one niską temperaturę (Chen 2015) i małe natężenie światła (Reeves i in. 2011), a ponadto szybko się rozmnażają i mają krótkie cykle życiowe, co wyjaśnia ich dominację w początkowej fazie sukcesji (tuż po wypełnieniu zbiorników wodą) oraz szybki spadek ich liczebności po pierwszym tygodniu badań. Wyniki badań eksperymentalnych sugerują że w przyszłości, jeśli wiosenne zbiorniki okresowe w strefie klimatu umiarkowanego zostaną wypełnione wodą w późniejszym sezonie (z powodu ocieplania klimatu, braku pokrywy śnieżnej i wód roztopowych), okrzemki i sinice mogą przegrywać w konkurencji z przedstawicielami innych grup systematycznych glonów, które preferują dłuższy fotoperiod. Aczkolwiek liczebność i udział sinic w zbiorowiskach fitoplanktonu był stosunkowo niewielki, podobnie jak w badanych zbiornikach okresowych na obszarach rolniczych [4].

Przy długim fotoperiodzie (16 h – w przypadku scenariuszy przewidujących późniejsze zalanie zbiorników okresowych w strefie klimatu umiarkowanego, co jest prognozowane w związku z globalnym ociepleniem), w zbiorowiskach fitoplanktonu rosła liczebność drobnych,

jednokomórkowych kryptofitów i zielenic, które są chętnie zjadane przez zooplankton (Agasild i in. 2007) oraz przez duże skrzelonogi [5]. Dlatego późne wypełnienie wodą zbiorników okresowych w przyszłości może sprzyjać rozwojowi populacji skorupiaków wodnych, a w efekcie również rozwojowi konsumentów skorupiaków, np. płazów. Z kolei zooplankton i duże skrzelonogi mogą efektywnie zmniejszać liczebność fitoplanktonu (przez wyjadanie go) lub stymulować jego rozwój, co będzie miało również wpływ na rozwój makrofitów występujących w zbiornikach okresowych, które konkurują z glonami o składniki odżywcze i światło.

Przeprowadzone eksperymenty są kluczowym uzupełnieniem długoterminowych badań terenowych [4]. Wyniki badań zawarte w artykule [6], wzbogacają wiedzę na temat funkcjonowania zbiorników okresowych, które jako systemy modelowe mogą stanowić doskonały poligon badawczy dla szerokiego zakresu badań ekologicznych i monitoringu w dobie globalnych zmian klimatycznych. Znajomość preferencji fitoplanktonu względem fotoperiodu i temperatury oraz przebiegu sukcesji w różnych scenariuszach klimatycznych są niezbędne do przewidywania, w jaki sposób producenci pierwotni i ekosystemy wodne zareagują na przyszłe ocieplenie klimatu. Wyniki badań podkreślają też ewentualne zagrożenia dla wiosennych zbiorników wodnych. Scenariusze globalnego ocieplenia przewidują wzrost temperatur, a w efekcie sezonowe zmiany w liczebności gatunków (lub nawet ich zanikanie) oraz zmiany w sieci troficznej, co będzie miało silny wpływ na funkcjonowanie całych ekosystemów wodnych w przyszłości.

4.3.4. Podsumowanie

Wszystkie założone cele badawcze zostały zrealizowane, a przeprowadzone analizy pozwoliły na potwierdzenie postawionej hipotezy. Wyniki badań przedstawione w publikacjach wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia habilitacyjnego, pokazują potencjalną przydatność poszczególnych gatunków glonów jako bioindykatorów w monitoringu biologicznym astatycznych zbiorników wodnych. Wykazano w nich obecność gatunków rzadko występujących lub zagrożonych wyginięciem, podkreślając istotną rolę tego typu akwenów w zachowaniu i wzbogacaniu bioróżnorodności. Artykuły przedstawiają wpływ czynników abiotycznych na strukturę i dynamikę zbiorowisk fitoplanktonu, zależności panujące w sieciach troficznych (pomiędzy fitoplanktonem a zooplanktonem i dużymi filtratorami) oraz pomiędzy fitoplanktonem a makrofitami (podkreślając rolę siedliskotwórczą roślin wodnych), a także prognozy dotyczące funkcjonowania zbiorowisk fitoplanktonu zbiorników okresowych w różnych scenariuszach klimatycznych. Uzyskane wyniki przyczynią

się więc do poszerzenia wiedzy o funkcjonowaniu wód astatycznych, niezbędnej w działaniach związanych z kontrolowaniem jakości wody i stanu ekologicznego, zachowaniem bioróżnorodności i z ich ochroną przed degradacją. Wyniki posłużą także do przewidywania zmian w strukturze fitoplanktonu, w sieciach troficznych i w funkcjonowaniu różnych rodzajów zbiorników wodnych, wynikających ze zmian klimatu. Tak więc drobne, astatyczne zbiorniki stanowią doskonałe systemy modelowe dla różnego rodzaju badań ekologicznych, ochrony przyrody i monitoringu globalnych zmian środowiska.

Za najważniejsze wyniki przedstawione w publikacjach wchodzących w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego, uważam:

- wykazanie, że rodzaj mikrosiedliska (a szczególnie zróżnicowanie morfologiczne i przestrzenne roślin wodnych – „architektura roślinna”), ma istotne znaczenie w kształtowaniu struktury zbiorowisk fitoplanktonu w astatycznych zbiornikach wodnych. Sinice nitkowate i okrzemki preferują siedliska zdominowane przez makrofity, a nie toń wodną bez udziału roślin naczyniowych. Z kolei desmidie dominują w otwartej toni wodnej. Większa różnorodność gatunkowa zielenic występuje w siedliskach z makrofitami zanurzonymi, gdzie dominują zielenice nitkowate i gatunki charakterystyczne dla wód mezotroficznych (z grup funkcjonalnych TD i X₂) oraz o dużej zawartości materii organicznej (W₁)
- wykazanie preferencji gatunków i grup systematycznych glonów względem typu zlewni. Sinice nitkowate preferują zbiorniki śródpolne, jednak większe bogactwo gatunków sinic i zielenic oraz wyższe wartości współczynnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera tych grup glonów, występują w zbiornikach leśnych
- wskazanie określonych gatunków glonów jako bioindykatorów do oceny stanu ekologicznego (w tym poziomu heterogeniczności siedliska) i jakości wody drobnych, astatycznych zbiorników
- wykazanie, że drobne zbiorniki astatyczne stanowią cenne siedliska dla rzadko występujących gatunków glonów (np. *Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher i *Trachelomonas sydneyensis* Playfair) oraz dla gatunków zagrożonych wyginięciem (*Pinnularia nobilis* (Ehrenberg) Ehrenberg i *P. schoenfelderii* Krammer)

- wykazanie istotnego wpływu dużych skrzelonogów, charakterystycznych dla drobnych, okresowych zbiorników wodnych, na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu. Stwierdzono, że skrzelonogi intensywnie wyjadały gatunki dominujące – głównie jednokomórkowe kryptofity i zielenice (szczególnie z rodzaju *Chlamydomonas*), a samice dziwogłówki wiosennej bardziej redukują liczebność glonów planktonowych, niż samce
- wykazanie, że w okresowych zbiornikach wodnych wśród sinic przeważają gatunki preferujące niższe temperatury wody i niestabilne warunki środowiskowe (głównie z rodzajów *Rhabdogloea* i *Chroococcus*), chociaż ich udział w ogólnej liczebności fitoplanktonu jest zazwyczaj niewielki
- wykazanie wpływu długości fotoperiodu i temperatury (jako odzwierciedlenie różnych scenariuszy zmian klimatycznych), na proces sukcesji wtórnej glonów i na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu na początku hydroperiodu oraz ustalenie jak zmiany klimatu przełożą się na funkcjonowanie wiosennych zbiorników okresowych. Stwierdzono, że najkorzystniejszymi warunkami dla rozwoju glonów (szczególnie dla przedstawicieli zielenic i kryptofitów) oraz dla bogactwa gatunkowego fitoplanktonu jest długi fotoperiod (16 h) przy temperaturze umiarkowanej (16°C), czyli scenariusz z wypełnieniem zbiornika wodą późną wiosną po cieplej, bezśnieżnej zimie.

4.3.5. Spis literatury

Agasild, H., Zingel, P., Tõnno, I., Haberman, J., Nõges, T. 2007. Contribution of different zooplankton groups in grazing on phytoplankton in shallow eutrophic Lake Võrtsjärv (Estonia). *Hydrobiologia* 584: 167-177.

Arle, J., 2002. Physical and chemical dynamics of temporary ponds on a calcareous plateau in Thuringia, Germany. *Limnologia* 32: 83-101.

Avigliano, L., Vinocur, A., Chaparro, G., Tell, G., Allende, L. 2014. Influence of re-flooding on phytoplankton assemblages in a temperate wetland following prolonged drought. *J. Limnol.* 73: 45-60.

Barinova, S., Stenina, A. 2013. Diatom diversity and ecological variables in the Arctic lakes of the Kostyanoi Nos Cape (Nenetsky Natural Reserve, Russian North). *Plant Biosyst.* 147: 397-410.

Beniston, M. i in. 2007. Future extreme events in European climate: An exploration of regional climate model projections. *Clim. Change* 81: 71-95.

Bergkemper, V., Stadler, P., Weisse, T. 2018. Moderate weather extremes alter phytoplankton diversity—A microcosm study. *Freshwater Biol.* 63: 1211-1224.

Bertilsson, S., Hansson, L-A, Graneli, W., Philibert, A. 2003. Sizeselective predation on pelagic microorganisms in Arctic freshwaters. *J. Plankton Res.* 25: 621-631.

- Boix D., Biggs J., Céréghino R., Hull A.P., Kalettka T., Oertli B. 2012. Pond research and management in Europe: "Small is Beautiful". *Hydrobiologia* 689: 1-9.
- Boyce, D. G., Lewis, M. R. & Worm, B. 2010. Global phytoplankton decline over the past century. *Nature* 466: 591-596.
- Brito, D., Brito, R., Pereira, G. 2010. evaluation of the filtration and ingestion rates of *Dendrocephalus spartaenovae* (Crustacea: Anostraca: Thamnocephalidae) with *Pseudokirchneriella subcapita* and *Chlorella vulgaris* in laboratory conditions. *Interciencia* 35: 126-130.
- Carey, C.C., Ibelings, B.W., Hoffmann, E.P., Hamilton, D.P., Brookes, J.D. 2012. Ecophysiological adaptations that favour freshwater cyanobacteria in a changing climate. *Water Res.* 46: 1394-1407.
- Celewicz-Goldyn, S. 2010. Influence of *Ceratophyllum demersum* L. on phytoplankton structure in a shallow eutrophic lake. *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 39: 121-128.
- Chang, X., Eigemann, F., Hilt, S. 2012. Do macrophytes support harmful cyanobacteria? Interactions with a green alga reverse the inhibiting effects of macrophyte allelochemicals on *Microcystis aeruginosa*. *Harmful Algae* 19: 76-84.
- Chen, B. Patterns of thermal limits of phytoplankton. 2015. *J. Plankton Res.* 37: 285-292.
- Christensen, J. H., Christensen, O. B. 2007. A summary of the PRUDENCE model projections of changes in European climate by the end of this century. *Clim. Change* 81: 7-30.
- da Costa, R.A.A.M., Koenig, M.L., Pereira, L.C.C. 2005. Feeding adult of *Artemia salina* (Crustacea-Branchiopoda) on the dinoflagellate *Gyrodinium corsicum* (Gymnodiniales) and the Chryptophyta *Rhodomonas baltica*. *Braz. Arch. Biol. Techn.* 48: 581-587.
- Dodson SJ, Everhast WR, Jandl AK, Krauskopf SJ. 2007. Effect of watershed land use and lake age on zooplankton species richness. *Hydrobiologia* 579: 393-399.
- Dudzińska A., Szpakowska B., Pajchrowska M. 2020. Influence of land development on the ecological status of small water bodies. – *Oceanological and Hydrobiological Studies* 49: 345-353.
- Fisher, N.L., Halsey, K.H. 2016. Mechanisms that increase the growth efficiency of diatoms in low light. *Photosynth. Res.* 129: 183-197.
- Gilbert, J.A. 2013. Some phytoplankton like it hot. *Nat. Clim. Change* 3: 954-955.
- Goldyn, B., Bernard, R., Czyż, M.J., Jankowiak, A. 2012. Diversity and conservation status of large branchiopods (Crustacea) in ponds of western Poland. *Limnologica* 42: 264-270.
- Grabowska, M., Wołowski, K. 2014. Development of *Trachelomonas* species (Euglenophyta) during blooming of *Planktothrix agardhii* (Cyanoprokaryota). *Ann. Limnol. - Int. J. Lim.* 50: 49-57.
- Hense, I., Meier, H. E. M., Sonntag, S. 2013. Projected climate change impact on Baltic Sea cyanobacteria: Climate change impact on cyanobacteria. *Clim. Change* 119: 391-406.
- Hillebrand, H., Burgmer, T., Biermann, E. 2012. Running to stand still: Temperature effects on species richness, species turnover, and functional community dynamics. *Mar. Biol.* 159: 2415-2422.
- Hinder, S. L. et al. 2012. Changes in marine dinoflagellate and diatom abundance under climate change. *Nat. Clim. Change* 2: 271-275.
- Juszczak R., Arczyńska-Chudy E. 2003. Ecological and land reclamation valorization of small ponds in agricultural landscape of Wielkopolska. - *Postępy Nauk Rolniczych* 1: 145-160. (in Polish)

- Kayler, Z.E., Badrian, M., Frackowski, A., Rieckh, H., Nitzsche, K.N., Kalettka, T., Merz, Ch., Gessler, A. 2018. Ephemeral kettle hole water and sediment temporal and spatial dynamics within an agricultural catchment. *Ecohydrology* 11, e1929.
- Kim, S., Chung, S., Park, H., Cho, Y., Lee, H., 2019. Analysis of environmental factors associated with cyanobacterial dominance after river weir installation. *Water* 11, 1163.
- Koc J., Cymes I., Skwierawski A., Szyperk U. 2001. Role of protecting small water reservoirs in rural landscape. - *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 476: 397-407 (in Polish)
- Kollár J., Fránková M., Hašler P., Letáková M., Pouličková A. 2015. Epiphytic diatoms in lotic and lentic waters diversity and representation of species complexes. *Fottea* 15: 259-271.
- Krygowski B. 1961. *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Część I: Geomorfologia*. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Nauk Matematyczno-Przyrodniczych, Komitet Fizjograficzny.
- Kuczyńska-Kippen N., Basińska A. 2014. Habitat as the most important influencing factor for the rotifer community structure at landscape level. *Int Rev Hydrobiol.* 99: 1-7.
- Lemmens, P., Mergeay, J., De Bie, T., Van Wichelen, J., De Meester, L., Declerck, S.A.J., 2013. How to maximally support local and regional biodiversity in applied conservation? Insights from pond management. *PLoS One* 8, e72538.
- Li, G., Talmy, D. & Campbell, D. A. 2017. Diatom growth responses to photoperiod and light are predictable from diel reductant generation. *J. Phycol.* 53: 95-107.
- Machado, K. B., Vieira, L. C. G. & Nabout, J. C. 2019. Predicting the dynamics of taxonomic and functional phytoplankton compositions in different global warming scenarios. *Hydrobiologia* 830: 115-134.
- Martins, J.A.C., Junior, J.M., Pätzig, M., Sant'Ana, D.A., Pistori, H., Liesenberg, V., Eltner, A. 2023. Identifying plant species in kettle holes using UAV images and deep learning techniques. *Remote Sens. Ecol. Conserv.* 9: 1-16.
- Mooij, W. M. et al. 2005. The impact of climate change on lakes in the Netherlands: A review. *Aquat. Ecol.* 39: 381-400.
- Montrone, A. et al. 2019. Climate change impacts on vernal pool hydrology and vegetation in northern California. *J. Hydrol.* 574: 1003-1013.
- Mulderij, G., Van Nes, E. H. & Van Donk, E. 2007. Macrophyte–phytoplankton interactions: The relative importance of allelopathy versus other factors. *Ecol. Model.* 204: 85-92.
- Musseau, C.L., Onandia, G., Petermann, J.S., Sagouis, A., Lischeid, G., Jeschke, J.M. 2022. Nonlinear effects of environmental drivers shape macroinvertebrate biodiversity in an agricultural pondscape. *Ecol. Evol.* 12, e9458.
- Padisak, J., Crosetti, L. O. & Naselli-Flores, L. 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: A critical review with update. *Hydrobiologia* 621: 1-19.
- Rasconi, S., Winter, K., Kainz, M.J. 2017. Temperature increase and fluctuation induce phytoplankton biodiversity loss - Evidence from a multi-seasonal mesocosm experiment. *Ecol. Evol.* 7: 2936-2946.
- Reeves, S., McMinn, A., Martin, A. 2011. The effect of prolonged darkness on the growth, recovery and survival of Antarctic sea ice diatoms. *Polar Biol.* 34: 1019-1032.

- Reynolds, C.S. 1995. Structural, dynamic and energetic differences among biotic communities dominated by macrophytes, planktonic algae and Cyanobacteria. *Water Science and Technology* 32: 1-23.
- Reynolds, C.S. 2006. Community assembly in the plankton: pattern, process and dynamics, in: Reynolds, C.S. (Ed.), *Ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press, pp. 302-386.
- Richardson, J. et al. 2019. Response of cyanobacteria and phytoplankton abundance to warming, extreme rainfall events and nutrient enrichment. *Glob. Change Biol.* 25: 3365-3380.
- Salmaso, N., Tolotti, M. 2021. Phytoplankton and anthropogenic changes in pelagic environments. *Hydrobiologia* 848: 251-284.
- Savić, B., Evgrafova, A., Donmez, C., Vasić, F., Glemnitz, M., Carsten, P. 2021. Assessing the Role of Kettle Holes for Providing and Connecting Amphibian Habitats in Agricultural Landscapes. *Land* 10, 692.
- Seminara, M., Vagaggini, D., Stoch, F. 2015. Long-term monitoring of aquatic water bodies: microcrustaceans as indicators of hydroperiod length in ponds and pools. *Rend. Fis. Acc. Lincei* 26: 345-352.
- Shatwell, T., Köhler, J. & Nicklisch, A. 2014. Temperature and photoperiod interactions with phosphorus-limited growth and competition of two diatoms. *PLoS One* 9, e102367.
- Sheffer, M., Hosper, S.H., Meijer, M.L., Moss, B., Jeppesen, E. 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends Ecol. Evol.* 8: 275-279.
- Shin, H. R. & Kneitel, J. M. 2019. Warming interacts with inundation timing to influence the species composition of California vernal pool communities. *Hydrobiologia* 843: 93-105.
- Siemińska, J., Bąk, M., Dziedzic, J., Gąbka, M., Gregorowicz, P., Mrozińska, T., Pełechaty, M., Owsiany, P.M., Pliński, M., Witkowski, A. 2006. Red list of the algae in Poland, in: Mirek, Z., Zarzycki, K., Wojewoda, W., Szelać, Z. (Eds), *Red list of plants and fungi in Poland*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, pp. 37-52.
- Soininen J, Luoto M. 2012. Is catchment productivity a useful predictor of taxa richness in lake plankton communities? *Ecol Appl.* 22(2): 624-33.
- Špoljar, M., Dražina, T., Šargač, J., Borojević, K.K., Žutinić, P. 2012. Submerged macrophytes as a habitat for zooplankton development in two reservoirs of a flow through system (Papuk Nature Park, Croatia). *Ann. Limnol. Int. J. Limnol.* 48: 161-175.
- Špoljar, M., Tomljanović, T., Dražina, T., Lajtner, J., Štulec, H., Matulić, D., Fressl, J. 2016. Zooplankton structure in two interconnected ponds: similarities and differences. *Croat. J. Fish.* 74 (1): 6-13.
- Stein-Bachinger, K., Schoenbrodt, T., Schmidt, E., Dissanayake, M., Gottwald, F. 2021. Improving kettle holes as habitat and reproduction areas for amphibians – a case study in organic farms in north-eastern Germany. *Amphibia-Reptilia* 43: 51-62.
- Stendera, S. et al. 2012. Drivers and stressors of freshwater biodiversity patterns across different ecosystems and scales: a review. *Hydrobiologia* 696: 1-28.
- Stević, F., Mihaljević, M., Špoljarić, D. 2013. Changes of phytoplankton functional groups in a floodplain lake associated with hydrological perturbations. *Hydrobiologia* 709: 143-158.

- Takamura, N., Kadono, Y., Fukushima, M., Nakagawa, M., & Kim, B.-H.O. 2003. Effects of macrophytes on water quality and phytoplankton communities in shallow lakes. *Ecol. Res.* 18, 381–395.
- Triest, L., Stiers, I., Van Onsem, S., 2016. Biomanipulation as a nature-based solution to reduce cyanobacterial blooms. *Aquat. Ecol.* 50: 461-483.
- Trombetta, T., Vidussi, F., Mas, S., Parin, D., Mostajir, B. 2019. Water temperature drives phytoplankton blooms in coastal waters. *PLoS ONE* 14, e214933.
- Vasić, F., Paul, C., Strauss, V., Helming, K. 2020. Ecosystem services of kettle holes in agricultural landscapes. *Agronomy* 10, 1326.
- Waibel, A., Peter, H. & Sommaruga, R. 2019. Importance of mixotrophic flagellates during the ice-free season in lakes located along an elevational gradient. *Aquat. Sci.* 81: 1-10.
- Waldon B. 2012. The conservation of small water reservoirs in the Krajeńskie Lakeland (North-West Poland). - *Limnologia* 42: 320-327.
- Wang, H., Zhong, G., Yan, H., Liu, H., Wang, Y., Zhang, C. 2012. Growth control of cyanobacteria by three submerged Macrophytes. *Environ. Eng. Sci.* 29 (6): 420-425.
- Williams, D.D. 2007. The biology of temporary waters. *Biol. Tempor. Waters* <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198528128.001.0001>
- Winder, M. & Sommer, U. 2012. Phytoplankton response to a changing climate. *Hydrobiologia* 698: 5-16.
- Zhou, Y. et al. 2017. Reproduction capacity of *Potamogeton crispus* fragments and its role in water purification and algae inhibition in eutrophic lakes. *Sci. Total Environ.* 580: 1421-1428.

4.4. Główne nurty badawcze poza osiągnięciem habilitacyjnym oraz pozostałe osiągnięcia naukowe

Na mój pozostały dorobek naukowy (4 publikacje naukowe przed doktoratem i 28 publikacji oraz 5 rozdziałów w monografiach naukowych i 3 w popularnonaukowych monografiach po doktoracie, a także łącznie 26 wystąpień konferencyjnych), składają się prace będące przede wszystkim wynikiem trzech nurtów moich naukowych zainteresowań. Pierwszy z nich, związany częściowo z tematyką osiągnięcia habilitacyjnego, to funkcjonowanie ekosystemów stawowych i ich różnorodność biologiczna (w tym również ekologia glonów planktonowych występujących w tych ekosystemach). Drugi nurt dotyczy ekologii glonów planktonowych i peryfitonowych jezior, głównie płytkich i eutroficznych. Trzeci – związany z rekultywacją zbiorników wodnych – dotyczy reakcji fitoplanktonu na zastosowanie słomy z lnianki siewnej i słomy jęczmiennej w ekosystemach słodkowodnych. Całościowy dorobek naukowy poza osiągnięciem habilitacyjnym, zebrany jest w formie wykazu dorobku publikacyjnego, przedstawionego w załączniku nr 4 („Wykaz osiągnięć naukowych kandydata”).

Funkcjonowanie ekosystemów stawowych i ich różnorodność biologiczna

Stawy tradycyjnie odróżnia się od płytkich jezior na podstawie ich wielkości i głębokości, przy czym stawy są zazwyczaj definiowane jako małe zbiorniki wodne o powierzchni od 1 m² do 2 ha (Biggs i in. 1994). Te bardzo zróżnicowane ekosystemy wodne pod względem bogactwa mikrosiedlisk, charakteru zlewni, czy okresu wypełnienia wodą, szczególnie wrażliwe na presję antropogeniczną i zmiany klimatu, są wciąż słabiej zbadane niż jeziora. Podjęte przeze mnie badania pozwalają na lepsze zrozumienie funkcjonowania drobnych zbiorników wodnych i opracowanie właściwej strategii ich ochrony przed degradacją, ponieważ obejmują wiele istotnych zagadnień. Publikacje dotyczyły głównie interakcji pomiędzy zooplanktonem, fitoplanktonem a makrofitami w stawach, wpływu parametrów fizykochemicznych wody na organizmy planktonowe, różnorodności gatunkowej fitoplanktonu i makrofitów (z uwzględnieniem gatunków rzadko występujących) oraz preferencji gatunków i grup systematycznych glonów względem rodzaju stawu (polny/leśny) i mikrosiedlisk, jakości wody (w tym analiza wpływu makrofitów, parametrów morfologicznych, długości hydroperiodu i rodzaju zlewni na jakość wody), a także czynników wpływających na zawartość metali ciężkich w osadach dennych. Wymienione zagadnienia zostały przedstawione w monografiach i w artykułach wymienionych w Załączniku 4 (pkt. I.4.: artykuły nr 6-11, 14, 16-21, 25-27). Do najważniejszych wniosków uzyskanych na podstawie przeprowadzonych badań należą:

- wykazanie, że typ troficzny stawu determinuje występowanie określonych gatunków sinic. Wyniki badań wskazują na możliwość wykorzystania sinic w biomonitoringu stanu troficznego w drobnych zbiornikach wodnych
- wykazanie, że najważniejszymi czynnikami wpływającymi na zawartość metali ciężkich w osadach dennych jest maksymalna głębokość i powierzchnia stawu, jego hydroperiod, pH i przewodnictwo elektrolityczne. Niewielkie ilości metali ciężkich odnotowano w osadach stawów małych i głębokich, a duże w zbiornikach dużych i płytkich. Rodzaj roślinności w zbiorniku wodnym może modyfikować stężenie metali ciężkich w osadach. Stawy o dłuższym hydroperiodzie mają większą zawartość metali ciężkich osadach, niż te o krótkim hydroperiodzie
- wykazanie, że w zależności od ilości opadów atmosferycznych i związanej z tym długości hydroperiodu, odmienne czynniki wpływają na jakość wody w okresowych zbiornikach wodnych. W roku „suchym” (z niewielką ilością opadów),

hydromakrofity i objętość wody okazały się mieć najistotniejszy wpływ na parametry fizykochemiczne wody (zbiorniki z dużym udziałem roślin zanurzonych charakteryzowały się większą zawartością tlenu i mniejszym stężeniem związków azotu, niż akweny z większym udziałem roślin wynurzonych). W roku z większą ilością opadów najistotniejszy wpływ na jakość wody miały parametry morfologiczne akwenu i rodzaj zlewni. Gęste płyty roślinności zanurzonej występują jedynie w akwenach płytkich i z długim hydroperiodem, obniżając w nich stężenie mineralnych form azotu i fosforu oraz zwiększając pH wody i natlenienie. Dodatkowo zbiorniki z długim hydroperiodem otoczone są gęstą roślinnością tworzącą strefę buforową wychwytyującą biogeny ze zlewni. Długość hydroperiodu w sposób istotny zależy od wysokości zlewni, głębokości zbiornika oraz od obecności łąk i rozlewisk

- wykazanie, że różne grupy ekologiczne roślin wodnych (elodeidy i helofity), zróżnicowane pod względem struktury morfologicznej, w istotny i charakterystyczny sposób wpływają na rozmieszczenie gatunków glonów planktonowych. Stwierdzono, że siedliska z roślinnością zanurzoną (o największym stopniu komplikacji morfologicznej i przestrzennej), wpływały na zwiększenie różnorodności gatunkowej glonów i notowano w nich najmniejszą liczebność i biomasę całkowitą fitoplanktonu, w porównaniu z toną wodną i z siedliskami z roślinnością wynurzoną
- wykazanie, że nie tylko rodzaj mikrosiedliska, ale także charakter zlewni w specyficzny sposób kształtuje strukturę zbiorowisk fitoplanktonu. W stawach leśnych stwierdzono większe bogactwo gatunków glonów planktonowych (w tym gatunków rzadko występujących), niż w stawach śródpolnych. Z kolei liczebność całkowita fitoplanktonu była większa w stawach śródpolnych, niż śródleśnych)

Ekologia glonów planktonowych i peryfitonowych płytkich i eutroficznych jezior

Będąc jeszcze na studiach, a później na studiach doktoranckich, prowadziłam badania dotyczące ekologii glonów planktonowych jezior (w szczególności wpływu siedliska na kształtowanie struktury zbiorowisk fitoplanktonu). Efektem mojej pracy były 4 artykuły naukowe (Załącznik 4, pkt. I.4., artykuły nr 1-4) oraz wystąpienia konferencyjne (Załącznik 4, pkt. II.2). Po obronie doktoratu kontynuowałam badania związane ekologią glonów płytkich i eutroficznych jezior.

Płytkie i eutroficzne jeziora stanowią bardzo dużą grupę ekosystemów słodkowodnych na terenie Polski i Europy. Z uwagi na fakt, że są one szczególnie podatne na wypływanie i zanikanie, warunki środowiskowe ulegają w nich szybkim zmianom. Śledzenie tych zmian wymaga stałego monitoringu, w tym badań hydrobiologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem analiz dotyczących struktury zbiorowisk glonów, które są dobrymi wskaźnikami zmian warunków środowiskowych. Tego typu badania pozwalają na lepsze poznanie ich funkcjonowania w dobie globalnego ocieplenia i nasilonej antropopresji. Podjęte przeze mnie badania dotyczyły głównie wpływu makrofitów na fitoplankton i peryfiton, wpływu wypływania jezior na ich zarastanie oraz różnorodności gatunkowej fitoplanktonu, a także preferencji siedliskowych różnych gatunków glonów w jeziorach eutroficznych. Wyniki tych badań zostały przedstawione w pracach, które ukazały się po doktoracie (Załącznik 4, pkt. I.4: artykuły nr 1-5, 12-13, 15, 22-24).

Do najważniejszych wniosków z tych badań należą:

- wykazanie, że zielenice planktonowe preferują siedliska z gęstą roślinnością zanurzoną (*Ceratophyllum demersum* L.), w porównaniu z otwartą tonią wodną i z siedliskami z roślinnością wynurzoną, natomiast rogatek sztywny hamuje rozwój okrzemek
- wykazanie, że większy stopień heterogeniczności siedliska (bardziej skomplikowana struktura przestrzenna płatów roślin zanurzonych – np. ramienic), stwarza lepsze warunki dla rozwoju glonów planktonowych oraz wpływa na zwiększenie ich różnorodności gatunkowej, niż siedliska z roślinnością wynurzoną (np. z udziałem pałki wąskolistnej)
- wykazanie, że morfologicznie różne gatunki makrofitów zanurzonych (*Chara tomentosa*) oraz wynurzonych (*Typha angustifolia* i *Phragmites australis*) wpływają w odmienny sposób na strukturę gatunkową i ilościową glonów peryfitonowych: zielenice preferują siedliska z ramienicami, natomiast okrzemki – siedliska z roślinnością wynurzoną. Wskazano na specyficzne preferencje siedliskowe gatunków glonów peryfitonowych
- wykazanie, że kumulacja osadów dennych i wypływanie jezior stwarzają korzystne warunki dla rozwoju makrofitów (zwłaszcza helofitów). Proces wypływania przebiega najszybciej z jeziorach najpłytszych i najmniejszych, co sprzyja sukcesji makrofitów w kierunku strefy pelagialu. Elodeidy i nymfeidy

występowały najliczniej w jeziorach najpłytszych. Nie stwierdzono korelacji między liczebnością fitoplanktonu a procesem wypływania jezior

Reakcja fitoplanktonu na zabiegi rekultywacyjne w zbiornikach wodnych

Powszechnie wiadomo, że płytkie jeziora i stawy są ekosystemami szczególnie podatnymi na eutrofizację i degradację. Przyspieszona eutrofizacja, będąca efektem działalności człowieka oraz dodatkowo zmiany klimatu, prowadzą do niekorzystnych zmian w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych, takich jak deficyty tlenowe, zanikanie makrofitów zanurzonych, utrata różnorodności biologicznej oraz długotrwałe i częste zakwity glonów (w tym gatunków potencjalnie toksycznych). W celu ochrony akwenów przed przyspieszoną eutrofizacją, poprawy ich stanu ekologicznego i jakości wody, konieczne jest w pierwszej kolejności odcięcie dopływu biogenów. Poza tym niekiedy istnieje konieczność wprowadzenia zabiegów rekultywacyjnych. Powinny to być zabiegi niedrogie, które ograniczą nadmierny rozwój glonów, a jednocześnie nie będą szkodziły innym organizmom żyjącym w wodzie. Jedną z takich metod znanych z literatury jest wykorzystanie słomy jęczmiennej, jednak wiele prac opiera się na analizie wpływu słomy jedynie na wybrane gatunki lub grupy systematyczne glonów.

Wciąż jednak niewiele wiadomo na temat wpływu rozkładającej się słomy jęczmiennej na całe zbiorowiska fitoplanktonu, a także na temat wykorzystania słomy z innych gatunków roślin w rekultywacji ekosystemów wodnych.

Badania przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych w akwariach (Załącznik 4, pkt. I.4., artykuł nr 28), na zbiorowiskach glonów planktonowych (o charakterze zielenicowo-okrzemkowo-sinicowym pod względem składu gatunkowego), pozyskanych z eutroficznego zbiornika wodnego, po raz pierwszy wykazały że rozkładająca się słoma z lnianki siewnej (*Camelina sativa* L. (Crantz)), znacznie skuteczniej redukuje liczebność fitoplanktonu (szczególnie potencjalnie toksycznych sinic, np. *Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis & Komarek i *Cuspidothrix issatschenkoii* (Usachev) Rajaniemi et al., złotowiciowców, bruzdnic, a także niektórych gatunków zielenic), niż stosowana dotąd słoma jęczmienna. Wynika to z faktu, że rozkładająca się słoma z lnianki wydziela większe ilości polifenoli i flawonoidów (głównie kwasu galusowego i kawowego) oraz więcej ich rodzajów (dodatkowo kwas 2,5-hydroksybenzoesowy i kemferol), w porównaniu ze słomą jęczmienną. Stwierdzono też, że rozkładająca się słoma stymuluje rozwój zielenic nitkowatych (z rodzajów *Oedogonium*,

Uronema i *Mougeotia*), jednak był to efekt tymczasowy. Po pewnym czasie zielenice nitkowate zaczęły ustępować i zaobserwowano rozwój zakorzenionych roślin wodnych. Fakt ten jest szczególnie istotny, gdyż w przypadku spadku liczebności fitoplanktonu i zielenic nitkowatych oraz rozwoju makrofitów, jest szansa na długotrwały efekt poprawy jakości wody i stanu ekologicznego w akwenach, ponieważ glony planktonowe i rośliny wodne konkurują ze sobą o składniki odżywcze i światło. Ważnym odkryciem podczas naszych badań było również to, że słoma z lnianki siewnej w mniejszym stopniu redukowała liczbę taksonów fitoplanktonu, niż słoma jęczmienna. W akwariach ze słomą lniankową odnotowano ogółem najwięcej gatunków zielenic i euglenin, w porównaniu z akwariami ze słomą jęczmienną i bez słomy (kontrolnych). Większe bogactwo gatunkowe glonów (głównie gatunków chętnie zjadanych przez zooplankton) jest korzystniejsze dla konsumentów pierwszego rzędu, tak więc stosowanie słomy z lnianki siewnej wydaje się być korzystniejsze również dla funkcjonowania ekosystemów wodnych i dla sieci troficznych, niż znana metoda z zastosowaniem słomy jęczmiennej.

Nowa metoda ograniczania nadmiernego rozwoju glonów planktonowych może okazać się bardzo skuteczna w rekultywacji zbiorników wodnych, a także nieszkodliwa dla ekosystemów. Badania te będą kontynuowane, z wykorzystaniem zbiorowisk glonów planktonowych pochodzących z różnych akwenów.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Dorobek naukowy udokumentowany publikacjami, który jest efektem współpracy z innymi jednostkami naukowymi (poza macierzystą Katedrą Botaniki Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu), przedstawia poniższe zestawienie.

5.1. Współpraca naukowa z jednostką zagraniczną

Współpraca naukowa: z Katedrą Botaniki na Wydziale Biologii Uniwersytetu „St. Kliment Ohridski” w Sofii (Bułgaria), prof. Maja Stoyneva-Gärtner (hydrobiolog, fykolog)

Staż naukowy w ośrodku: 8 – 21 maj 2023

Forma współpracy: współpraca naukowa miała na celu ustalenie metod do wspólnych badań laboratoryjnych, dotyczących analizy wpływu słomy z lnianki siewnej i ze słomy jęczmiennej

na rozwój fitoplanktonu oraz konsultacje w sprawie identyfikacji niektórych (problematycznych dla mnie) gatunków glonów planktonowych, z prób pobieranych przez wiele lat z różnych jezior i stawów (nie tylko tych, które były związane z niżej wymienionym artykułem). Z konsultacji naukowych u prof. Maja Stoyneva-Gärtner korzystałam również w latach wcześniejszych, poza oficjalnym stażem naukowym. Identyfikowanie glonów odbywało się z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego Olympus BX53, dostępnego w miejscu odbywania stażu. Ponadto podczas stażu zapoznawałam się z różnymi metodami liczenia komórek glonów, m.in. z wykorzystaniem mikroskopu odwróconego. Staż zaowocował publikacją naukową. Moją rolą była analiza składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu, ustalenie metod badań i przygotowanie doświadczenia w akwariach, kompletowanie literatury, a także interpretacja uzyskanych wyników i redakcja manuskryptu.

Efekt współpracy:

Świerk D., **Celewicz S.**, Krzyżaniak M., Antoszewski P., Stuper-Szablewska K., Szablewski T., Kurasiak-Popowska D., Kosiada T., Stoyneva-Gärtner M., Krawiec S. 2025. The influence of active metabolites from the decomposition of camelina and barley straw on the development of phytoplankton from eutrophic freshwater ecosystem. Scientific Reports 15, 305.

5.2. Współpraca z jednostkami krajowymi: z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (z Wydziałem Biologii, Wydziałem Chemii oraz Wydziałem Nauk Geograficznych i Geologicznych), a także z Uniwersytetem Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (z Zakładem Biologii i Parazytologii Lekarskiej)

Współpraca naukowa: z Zakładem Zoologii Ogólnej, Wydział Biologii, dr hab. Bartłomiej Gołdyn, Prof. UAM

Forma współpracy: współpraca naukowa polegała na przeprowadzeniu wspólnych badań eksperymentalnych w specjalnym laboratorium, z możliwością regulowania temperatury powietrza i fotoperiodu (na Wydziale Biologii UAM). Celem pracy było zbadanie wpływu różnych kombinacji fotoperiodu i temperatury na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu, rozwijających się z osadów pochodzących z okresowego zbiornika wodnego (artykuł nr 1 poniżej). Badania były finansowane z projektu, którego byłam kierownikiem (grant NCN numer: MINIATURA 2: 2018/02/X/NZ8/02221).

W tym samym laboratorium, na Wydziale Biologii UAM, wykonywane były badania eksperymentalne dotyczące wpływu dziwogłówki wiosennej na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu w wiosennych zbiornikach okresowych, czego efektem był artykuł nr 2. Kolejne badania dotyczyły analizy wpływu czynników środowiskowych na dynamikę zbiorowisk fitoplanktonu w okresowych zbiornikach wodnych na obszarach rolniczych (art. 3) oraz wpływu wybranych czynników na jakość wody w tego typu akwenach (art. 4). Zbadano także czynniki wpływające na zawartość metali ciężkich w osadach dennych stawów astatycznych (art. 5).

Efekty współpracy:

1. **Celewicz S.**, Gołdyn B. 2021. Phytoplankton communities in temporary ponds under different climate scenarios. *Scientific Reports* 11: 17969.
2. **Celewicz S.**, Czyż M.J., Gołdyn B. 2018. Feeding patterns in *Eubbranchipus grubii* (Dybowski 1860) (Branchiopoda: Anostraca) and its potential influence on the phytoplankton communities of vernal pools. *Journal of Limnology*, 77(2): 276-284.
3. **Celewicz S.**, Gołdyn B. 2025. Shifts in phytoplankton communities in response to water parameters and large branchiopod filter feeders in kettle hole ponds of farmland landscape. *Scientific Reports* 15: 17623.
4. Gołdyn B., Kowalczevska-Madura K., **Celewicz-Goldyn S.** 2015. Drought and deluge: Influence of environmental factors on water quality of kettle holes in two subsequent years with different precipitation. *Limnologica* 54: 14-22.
5. Gołdyn B., Chudzińska M., Barańkiewicz D., **Celewicz-Goldyn S.** 2015. Heavy metal contents in the sediments of astatic ponds: Influence of geomorphology, hydroperiod, water chemistry and vegetation. *Ecotox. Environ. Safety* 118: 103-111.

Współpraca naukowa: z Zakładem Ochrony Wód, Wydział Biologii, dr hab. Katarzyna-Kowalczevska-Madura, prof. UAM – efektem współpracy był wyżej wymieniony artykuł nr 4.

Współpraca naukowa: z Zakładem Analizy Śladowej, Wydział Chemii (Prof. dr hab. Danuta Barańkiewicz) – efektem był wyżej wymieniony artykuł nr 5.

Współpraca naukowa i forma współpracy: wieloletnia współpraca z Zakładem Ochrony Wód (głównie z Prof. dr hab. Natalią Kuczyńską-Kippen), związana była z realizacją projektów badawczych (międzyuczelnianych i z KBN), dotyczących funkcjonowania zbiorowisk planktonu w zróżnicowanych siedliskowo drobnych zbiornikach wodnych na terenie Wielkopolski, w których byłam głównym wykonawcą. Ustalałam metody badań związanych z

poborem prób i analizami fykologicznymi, wykonywałam analizę składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu, opis i interpretację wyników związanych z badaniami fykologicznymi oraz uczestniczyłam w pisaniu monografii i artykułów naukowych:

I Krajowy projekt finansowany przez Komitet Badań Naukowych (2 PO6S 008 29): „Funkcjonowanie zbiorowisk planktonu w zróżnicowanych siedliskowo drobnych zbiornikach wodnych w krajobrazie rolniczym” (2005 – 2008).

Efekty współpracy: obszerna monografia naukowa

Celewicz–Goldyn S., Joniak T., Kuczyńska-Kippen N., Messyas B., Nagengast B., Stefaniak K. 2009. Wprowadzenie, p. 11-20; Teren i metody badań, p. 21-32; Wnioski, p. 333-335; Conclusions, p. 336-338. **Celewicz-Goldyn S.**, Stefaniak K. Charakterystyka zbiorowisk fitoplanktonu, p. 104-186. [W]: Funkcjonowanie zbiorowisk planktonu w zróżnicowanych siedliskowo drobnych zbiornikach wodnych Wielkopolski. N. Kuczyńska-Kippen (red.), BONAMI Wydawnictwo-Drukarnia, Poznań.

W ramach tego projektu współpracowałam także z Prof. UAM dr hab. Beatą Messyas z Zakładu Hydrobiologii (Wydział Biologii UAM), a także z innymi naukowcami z Zakładu Ochrony Wód z Wydziału Biologii UAM, wykazanymi w wyżej wymienionej monografii.

II Grant międzyuczelniany UAM*-AR** (PU II/50): „Wpływ czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych środowiska na przestrzenne rozmieszczenie zespółów Rotifera w płatach ramienicowych i z pałą wąskolistną” (2003 – 2004).

Efekt współpracy:

Kuczyńska-Kippen N., Messyas B., Nagengast B., **Celewicz S.**, Klimko M. 2005. Comparative study of periphyton communities on rush complex and Chara tomentosa in three shallow lakes of Wielkopolska area, Poland. Biologia, Bratislava 60/4: 349-355.

III Grant międzyuczelniany UAM*-UPP** (51200052): „Wahania poziomu lustra wody jako czynnik modyfikujący strukturę biocenotyczną drobnego zbiornika wodnego” (2006 – 2007).

Efekt współpracy:

Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M. 2009. Zooplankton community structure within various macrophyte stands of a small water body in relation to seasonal changes in water level. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 38 (3): 125-133.

IV Grant międzyuczelniany UAM*-UPP-AM*** (51200082): „Wpływ warunków troficznych wód na różnorodność struktury biocenotycznej drobnych zbiorników wodnych przekształconych antropogenicznie” (2010 – 2011).**

Projekt był realizowany dodatkowo **we współpracy z Zakładem Biologii i Parazytologii Lekarskiej na Uniwersytecie Medycznym w Poznaniu** (dawna Akademia Medyczna), dr Piotr Nowosad.

Efekt współpracy:

Kuczyńska-Kippen N., **Celewicz-Goldyn S.**, Nagengast B., Nowosad P. 2010. Rotifer and cladoceran diversity in small water bodies undergoing different anthropogenic impact in the Wielkopolska region. *Badania Fizjograficzne, Seria C-Zoologia* (C 51) 33-45.

*UAM - Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**AR - Akademia Rolnicza w Poznaniu (dawna nazwa), obecnie UPP – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

***AM - Akademia Medyczna w Poznaniu (dawna nazwa), obecnie Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

Poza publikacjami będącymi efektem realizacji wyżej wymienionych projektów badawczych, w ramach współpracy głównie z Prof. dr hab. Natalią Kuczyńską-Kippen z Zakładu Ochrony Wód na Wydziale Biologii UAM, a także częściowo z Prof. UAM dr hab. Anną Kozak i z dr Barbarą Nagengast (z tego samego Zakładu) oraz z Prof. UAM dr hab. Beatą Messyasz z Zakładu Hydrobiologii, powstały też inne artykuły naukowe dotyczące relacji między fitoplanktonem, zooplanktonem i makrofitami oraz wpływu czynników fizykochemicznych wody na te organizmy, w płytkich jeziorach i stawach:

Przed doktoratem:

1. **Celewicz S.**, Messyasz B., Burchardt L. 2001. Struktura zbiorowisk fitoplanktonu w strefie szuwaru i pelagialu w Jeziorze Budzyńskim. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 334, Seria Botanika 4: 3-11.
2. **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Messyasz B., Nagengast B. 2004. Charakterystyka hydrobiologiczna jeziora Dębiniec w Parku Krajobrazowym Promno. *Biuletyn Parków Krajobrazowych Wielkopolski*. Zeszyt 10 (12): 54-67.

3. **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Gramowska H., Sobczyński T. 2004. Wpływ zróżnicowanej struktury płatów roślinnych na zespoły planktonowe trzech płytkich jezior Wielkopolski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria B – Botanika*, 53: 95-106.
4. **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2004. Sezonowe zróżnicowanie zbiorowisk fito- i zooplanktonu Jeziora Budzyńskiego. *Prace Wielkopolskiego Parku Narodowego, Morena* 11: 127-137.

Po doktoracie:

1. **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczynska-Kippen N. 2017. Ecological value of macrophyte cover in creating habitat for microalgae (diatoms) and zooplankton (rotifers and crustaceans) in small field and forest water bodies. *Plos One* 12 (5): e0177317.
2. Kozak A., **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczynska-Kippen N. 2019. Cyanobacteria in small water bodies: The effect of habitat and catchment area conditions. *Science of The Total Environment* 646: 1578-1587.
3. **Celewicz S.**, Kozak A., Kuczyńska-Kippen N. 2022. Chlorophytes response to habitat complexity and human disturbance in the catchment of small and shallow aquatic systems. *Scientific Reports* 12, 13050.
4. **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2010. Relationship between plankton assemblages and habitat characteristics of stands of *Typha angustifolia* and *Chara hispida* in Lake Wielkowiejskie. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 39 (1): 127-135.
5. **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N. 2010. Phycological investigations of pelagic vs. littoral zones of shallow lake ecosystems. *Biologia* 63: 438-443.
6. Kuczyńska-Kippen N., Kozak A., **Celewicz S.** 2024. Cyanobacteria respond to trophic status in shallow aquatic ecosystems. *Sci. Total Environ.* 941, 174932.
7. Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., **Celewicz-Goldyn S.** 2006. Physical-chemical and biological parameters of two neighbouring post-exploitation clay-pits. *Int. Agrophysics*, 20: 183-187.
8. Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Stefaniak K., **Celewicz-Goldyn S.** 2007. Monitoring examination of the structure of phytoplankton community of a mid-forest water body. *Teka, Commission of Protection and Formation of Natural Environment* 4: 125-131.
9. **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N. 2008. Spacial distribution of phytoplankton communities in a small water body. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 387, Botanika-Steciana 12: 15-21.
10. **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2008. Phytoplankton community structure in two types (forest vs. field) of small water bodies. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 387, Botanika-Steciana 12: 23-28.

Współpraca naukowa: z Zakładem Taksonomii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii (dr hab. Łukasz Kaczmarek, prof. UAM; dr hab. Krzysztof Zawierucha, prof. UAM)

Forma współpracy: współpraca polegała na zbieraniu i interpretacji danych dotyczących mikroorganizmów (w tym glonów) żyjących w kriokonitach - niewielkich zagłębieniach wypełnionych wodą na powierzchni lodowców.

Efekt współpracy:

Kaczmarek Ł., Jakubowska N., **Celewicz-Goldyn S.**, Zawierucha K. 2016. The microorganisms of cryoconite holes (algae, Archaea, bacteria, cyanobacteria, fungi, and Protista): a review. Polar Record 52(2): 176-203.

Współpraca naukowa: z Instytutem Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych (Prof. dr hab. Adam Choiński)

Forma współpracy: Udział w prowadzeniu badań dotyczących wpływu wypływania jezior na ich zarastanie. Badania przeprowadzono na 20 jeziorach położonych w środkowo-zachodniej części Polski. Moją rolą była głównie analiza składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu w jeziorach oraz udział w interpretacji wyników.

Efekt współpracy:

Ławniczak-Malińska A., Ptak M., **Celewicz S.**, Choiński A. 2018. Impact of lake morphology and shallowing on the rate of overgrowth in hard-water Eutrophic Lakes. Water 10 (12): 1827.

5.3. Współpraca naukowa z innymi Wydziałami i Katedrami, w obrębie Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Współpraca naukowa: z Katedrą Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Prof. dr hab. Agnieszka Ławniczak-Malińska

Forma współpracy: Udział w prowadzeniu badań dotyczących wpływu wypływania jezior na ich zarastanie.

Efekt współpracy:

Ławniczak-Malińska A., Ptak M., **Celewicz S.**, Choiński A. 2018. Impact of lake morphology and shallowing on the rate of overgrowth in hard-water Eutrophic Lakes. Water 10 (12): 1827.

Współpraca naukowa: z Katedrą Terenów Zieleni i Architektury Krajobrazu na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii (dr hab. Dariusz Świerk, prof. UPP; dr hab. Michał Krzyżaniak, prof. UPP; dr Patryk Antoszewski), Katedrą Chemii na Wydziale Leśnym i Technologii Drewna (Prof. dr hab. Kinga Stuper-Szablewska), Katedrą Zarządzania Jakością Żywności i Bezpieczeństwem Żywności na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu (dr inż. Tomasz Szablewski), Katedrą Genetyki i Hodowli Roślin na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii (dr hab. Danuta Kurasiak-Poprawska, prof. UPP) oraz Katedrą Fitopatologii i Nasiennictwa na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii (dr hab. Tomasz Kosiada, prof. UPP)

Forma współpracy: Udział w prowadzeniu badań dotyczących wpływu słomy z lnianki siewnej i słomy jęczmiennej na strukturę zbiorowisk fitoplanktonu z eutroficznego zbiornika wodnego. W badaniach uwzględniono analizy mikrobiologiczne, biogenów, polifenoli w wodzie, a także wykonano analizy statystyczne. Badania eksperymentalne były prowadzone w specjalnym pomieszczeniu Katedry Terenów Zieleni i Architektury Krajobrazu, w którym możliwe było ustawienie odpowiedniej i stałej temperatury powietrza. Moją rolą była głównie analiza składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu, ustalenie metod badań i przygotowanie doświadczenia w akwariach, kompletowanie literatury, a także interpretacja uzyskanych wyników.

Efekt współpracy:

Świerk D., **Celewicz S.**, Krzyżaniak M., Antoszewski P., Stuper-Szablewska K., Szablewski T., Kurasiak-Popowska D., Kosiada T., Stoyneva-Gärtner M., Krawiec S. 2025. The influence of active metabolites from the decomposition of camelina and barley straw on the development of phytoplankton from eutrophic freshwater ecosystem. Scientific Reports 15, 305.

Współpraca naukowa: z ówczesną Katedrą Metod Ochrony Roślin (dr hab. Henryk Ratajkiewicz) i Katedrą Żywienia Roślin na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii (dr hab. Maciej Bosiacki, prof. UPP)

Forma współpracy: współpraca polegała na zbadaniu dynamiki zbiorowisk glonów planktonowych w stawie zawierającym korę sosnową. Moja rola w badaniach polegała na ustaleniu metod badań, na analizie jakościowej i ilościowej fitoplanktonu oraz na interpretacji uzyskanych wyników.

Efekt współpracy:

Celewicz–Goldyn S., Ratajkiewicz H., Bosiacki M., Przybyła M. 2008. Temporal changes in phytoplankton structure in a small garden pond containing pine bark. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu 387, Botanika-Steciana 12: 29-33.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

6.1. Osiągnięcia dydaktyczne

6.1.1. Prowadzone zajęcia

Moje doświadczenie dydaktyczne obejmuje przede wszystkim kształcenie studentów z Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii oraz Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach. Prowadziłam wykłady, ćwiczenia laboratoryjne i terenowe dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia z następujących kierunków: Biologia stosowana, Zootechnika, Ogrodnictwo, Architektura krajobrazu, Ochrona Środowiska, Biotechnologia, Rolnictwo, Inżynieria rolnicza i Ekoenergetyka.

Prowadzone przedmioty to m. in.: Morfologia i systematyka roślin, Botanika ogólna, Anatomia i fizjologia roślin, Botanika systematyczna, Landscape and nature (w języku angielskim), Rekreacja i turystyka w środowisku przyrodniczym (przedmiot fakultatywny), Woda w ogrodzie (przedmiot fakultatywny – **kierownik przedmiotu**).

6.1.2. Opracowanie programów przedmiotów

- opracowanie programu ćwiczeń laboratoryjnych, terenowych oraz wykładów w ramach przedmiotu fakultatywnego ‘Woda w ogrodzie’ dla kierunku Ogrodnictwo; jestem kierownikiem tego przedmiotu; przygotowanie kart przedmiotów (sylabusów) dla zajęć laboratoryjnych oraz wykładów
- opracowanie programu ćwiczeń laboratoryjnych, terenowych oraz wykładów w ramach przedmiotu fakultatywnego ‘Aquatic ecosystems in agricultural landscape’ dla kierunku Crop plant biology and production; jestem kierownikiem tego przedmiotu; przygotowanie kart przedmiotów (sylabusów) dla zajęć laboratoryjnych oraz wykładów

6.1.3. Promotorstwo prac dyplomowych

Promotorstwo 8 prac magisterskich:

- Jagoda Stachowska (2025, Architektura krajobrazu)

- Agnieszka Pertek (2019, Biologia)
- Cyprian Grzegorz Kasprzak (2015, Biologia)
- Anna Skrzypczak (2014, Ogrodnictwo)
- Agnieszka Paulina Kamińska (2013, Ogrodnictwo)
- Aneta Dotka (2013, Ogrodnictwo)
- Julia Krajniak (2012, Ogrodnictwo)
- Ilona Boryca (2012, Ogrodnictwo)

Promotorstwo 2 prac licencjackich:

- Julia Znojek (2020, Biologia)
- Agnieszka Pertek (2017, Biologia)

Promotorstwo 12 prac inżynierskich:

- Mateusz Materna (2025, Architektura krajobrazu)
- Olga Dudniczek (2025, Architektura krajobrazu)
- Aleksandra Sulek (2023, Architektura krajobrazu)
- Natalia Steranka (2023, Architektura krajobrazu)
- Hanka Ostrowska (2018, Ogrodnictwo)
- Klaudia Kałkowska (2017, Architektura krajobrazu)
- Mateusz Kupsik (2015, Ogrodnictwo)
- Maja Rudnik (2015, Ogrodnictwo)
- Michalina Koleśniak (2015, Ogrodnictwo)
- Anna Skrzypczak (2012, Ogrodnictwo)
- Ewelina Cieślewicz (2012, Architektura krajobrazu)
- Iwona Zielińska (2011, Architektura krajobrazu)

6.1.4. Wykłady zagraniczne w ramach programu „Erasmus +”, na temat ekologii glonów planktonowych drobnych zbiorników wodnych i jezior

- Wygłoszenie cyklu wykładów (8 godzin) dla studentów w University of El Oued (Algieria), w dniach 4.03 – 8.03.2023
- Wygłoszenie cyklu wykładów (8 godzin) dla studentów w Agricultural University of Athens (Grecja), w dniach 13.03 – 17.03.2017
- Wygłoszenie cyklu wykładów (5 godzin) dla studentów w Pamukkale University in Denizli (Turcja), w dniach 5.05. – 9.05.2014

6.1.5. Inne

Wygłoszenie wykładu pt. „Zakwity glonów w zbiornikach wodnych – przyczyny, skutki oraz metody ich zwalczania” dla słuchaczy studium doktoranckiego z Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu (2015)

6.2. Działalność organizacyjna

6.2.1. Udział w zapewnianiu i doskonaleniu jakości kształcenia Uczelni

- Członek Rady Programowej kierunku Biologia stosowana (2021 – 2024)
- Udział w przygotowaniu efektów kształcenia dla kierunku Biologia stosowana (2011/2012)
- Członek Zespołu przygotowującego propozycje zmian na studiach I i II stopnia kierunku Ogrodnictwo, na podstawie wyników audytu i analizy oczekiwań pracodawców (2021)

6.2.2. Działalność na rzecz Uczelni

- Członek Rady Wydziału (2016 – 2020)
- Członek Komisji ds. Nauki (2016 – 2020)
- Członek Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (2014)
- Egzaminator na egzaminie dyplomowym licencjackim dla studentów III roku Biologii, specjalność Biologia stosowana (2011, 2012, 2014, 2017, 2018, 2021)
- Redaktor tematyczny w czasopiśmie naukowym Steciana (od 2013)
- Współredaktor fanpage'a wydziałowego na Facebooku (2017 – 2019)
- Przewodnicząca Komisji Inwentaryzacyjnej (Katedra Botaniki, 2016)

6.2.3. Organizacja konferencji/symposium

Współudział w organizowaniu międzynarodowego sympozjum „Plants in hydrosystems: From functional ecology to weed research” oraz w prowadzeniu wycieczki w Rogalinie (27 – 31.08.2012).

6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę

- Wykłady otwarte na Targach Ogrodniczych „Gardenia” w Poznaniu, pt. „Świat w skali mikro w ogrodowych oczkach wodnych” (2014) oraz „Zakwity wody w oczkach wodnych” (2019)
- Wykład dla dzieci w wieku 10-11 lat, pt. „Dlaczego morze robi się zielone?” na zaproszenie Fundacji Uniwersytet Dzieci (2019)
- Wykłady dla uczniów w II LO i III LO („Okrzemki i ich zastosowanie w kryminalistyce”, 2022 i 2023) oraz w V LO w Poznaniu („Odra – przyczyny i skutki katastrofy ekologicznej, 2023)

- Wykład i warsztaty dla uczniów w II LO w Poznaniu („Zakwity sinic, antropopresja i zmiany klimatu”, 2022)
- Prowadzenie warsztatów i prelekcji dla szkół na Poznańskich Festiwalach Nauki i Sztuki:

„Jak zakwita woda w morzach, jeziorach, stawach?” (2011)

„Życie w kropli wody – obserwacje mikroskopowe organizmów zamieszkujących staw” (2012)

„Najmniejsze rośliny naszej planety” (2014)

„Najmniejsi mieszkańcy stawów” (2018)

„Najważniejsze jest niewidoczne dla oczu – rola mikroskopijnych organizmów w ekosystemach wodnych” (2020)

- Prowadzenie otwartych warsztatów z glonów w ramach promocji Wydziału w 4 edycji międzynarodowej akcji „Fascynujący Świat Roślin” (18.05.2017)
- Prowadzenie warsztatów i prelekcji dla szkół podczas Nocy Naukowców:

„Niewidzialni zabójcy z naszych wód – czyli o mikroskopijnych sinicach produkujących toksyny” (2013)

„Orchidee wśród glonów” (2014)

„Ryzykowne kąpiele w kwitnącej wodzie – zagrożenia ze strony toksycznych sinic.” (2018, 2019)

„Czy globalne ocieplenie jest korzystne dla naszych wód?” (2021)

„Zastosowanie glonów w kryminalistyce” (2023)

- Wykład na szkoleniu dla rolników pt. „Struktura i specyfika fitoplanktonu różnych typów zbiorników wodnych na obszarach rolniczych” (w ramach projektu Fundacji Biblioteka Ekologiczna pt. „Rola zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym”). Dla potrzeb szkolenia wydano monografię i podręcznik, w których jestem autorką pojedynczych rozdziałów:

Celewicz-Goldyn S. 2012. Struktura i specyfika fitoplanktonu różnych typów zbiorników wodnych na obszarach rolniczych. W: Rola zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. Red. R. Goldyn, N. Kuczyńska-Kippen, Poznań: 65-74.

Celewicz-Goldyn S. 2012. Fitoplankton zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. W: Potrzeba ochrony zbiorników śródpolnych. Red. R. Goldyn, A. Kędziora, Poznań: 30-32.

- Współautorstwo w rozdziale popularnonaukowej książki:

Messyasz B., **Celewicz-Goldyn S.**, 2014. Glony małych zbiorników wodnych. W: Małe zbiorniki wodne jako ostoja bioróżnorodności. Materiały edukacyjne dla dzieci i młodzieży szkolnej. Red. R. Goldyn, Poznań: 20-25.

- Wywiady dla radia i prasy (na temat roli drobnych zbiorników wodnych oraz ekologii glonów planktonowych):

W aktualnościach UPP:

<https://skylark.up.poznan.pl/ogloszenia/dmik/niedoceniane-ma-e-zbiorniki-wodne-w-obliczu-suszy>

Artykuł w „Więściach Akademickich” nr 2022/4 (268):

<https://issuu.com/uppwiesci/docs/wa-2022-grudzien---www/26>

Gazeta „Farmer”:

<https://www.farmer.pl/fakty/srodpolne-oczka-wodne-skutecznie-zapobiegaja-suszy-rolniczej,97158.html>

Gazeta Wyborcza:

<https://poznan.wyborcza.pl/poznan/7,36001,26136236,oczko-wodne-posrodku-pola-tak-jesli-chcemy-zapobiec-suszy.html>

Agro Profil:

<https://agroprofil.pl/wiadomosci/srodpolne-oczka-wodne-pomoga-w-walce-z-pogodowymi-ekstremami/>

Sozosfera pl:

<https://sozosfera.pl/ochrona-przyrody/male-zbiorniki-wodne-niedoceniane-w-obliczu-suszy/>

CenyRolnicze:

https://www.cenyrolnicze.pl/wiadomosci/wiesci-rolnicze/pozostale-wiesci-rolnicze/19953-w-obliczu-suszy-rolnicy-powinni-wrocic-do-srodpolnych-oczek-wodnych#google_vignette

TENPOZNAN.PL:

<https://tenpoznan.pl/poznan-odtworzajmy-oczka-wodne/>

Wywiady dla Halo.Radio (wywiad z Wiktorem Niedzickim) i dla Radio Poznań

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.

7.1. Kierownik i wykonawca projektów badawczych

- Kierownik grantu MINIATURA 2 (2018/02/X/NZ8/02221), Narodowe Centrum Nauki: „Sukcesja wtórna fitoplanktonu w okresowych zbiornikach wodnych: wpływ temperatury i fotoperiodu na strukturę zbiorowisk” (2018 – 2019)
- Główny wykonawca w krajowym grantie finansowanym przez Komitet Badań Naukowych (2 PO6S 008 29): „Funkcjonowanie zbiorowisk planktonu w zróżnicowanych siedliskowo drobnych zbiornikach wodnych w krajobrazie rolniczym” (2005 – 2008)
- Wykonawca w krajowym grantie międzyuczelnianym UAM*-AR** (PU II/50): „Wpływ czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych środowiska na przestrzenne rozmieszczenie zespołów Rotifera w płatach ramienicowych i z pałką wąskolistną” (2003 – 2004) – przed doktoratem
- Wykonawca w krajowym grantie międzyuczelnianym: UAM*-UPP** (51200052): „Wahania poziomu lustra wody jako czynnik modyfikujący strukturę biocenotyczną drobnego zbiornika wodnego” (2006 – 2007)
- Wykonawca w grantie międzyuczelnianym UAM*-UPP**-AM*** (51200082): „Wpływ warunków troficznych wód na różnorodność struktury biocenotycznej drobnych zbiorników wodnych przekształconych antropogenicznie” (2010 – 2011)

*UAM – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**AR – Akademia Rolnicza w Poznaniu (dawna nazwa), obecnie UPP – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

***AM – Akademia Medyczna w Poznaniu (dawna nazwa), obecnie Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

7.2. Nagrody za pracę naukową i organizacyjną

- Nagroda Prorektora ds. Kadr i Rozwoju Uczelni za wykonanie prac organizacyjnych na rzecz Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu (2019)

- Premia motywacyjna Prorektora ds. Kadr i Rozwoju Uczelni z tytułu wyróżniających osiągnięć naukowych (2020)
- Nagroda zespołowa III stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2025)
- Nagroda zespołowa III stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2023)
- Nagroda indywidualna II stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2020)
- Nagroda indywidualna II stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2019)
- Dodatek specjalny Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami w latach 2017 i 2018
- Nagroda zespołowa III stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2016)
- Nagroda indywidualna II stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2011)
- Nagroda zespołowa III stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami (2010)

7.3. Członkostwo w organizacjach naukowych

Jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Fykologicznego oraz Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

7.4. Członkostwo w komitetach redakcyjnych czasopism naukowych

- Edytor w Annual of Sofia University, Book 2 – Botany
- Redaktor tematyczny w Steciana

7.5. Recenzje dla czasopism naukowych

Wykonałam 5 recenzji dla czasopism naukowych (szczegóły w załączniku „Wykaz osiągnięć naukowych kandydata”).

7.6. Wykaz wykonanych ekspertyz

Uczestniczyłam w wykonaniu waloryzacji przyrodniczych na zlecenie Miasta Poznań (analiza zbiorowisk fitoplanktonu), następujących użytków ekologicznych:

- „Różany Młyn”, 2004 r. (przed doktoratem)
- „Wilczy Młyn”, 2004 r. (przed doktoratem)
- „Psarskie”, 2005 r.
- „Głuszynka”, 2005 r.
- „Kopanina I” i „Kopanina II”, 2006 r.

7.7. Odbyte kursy i szkolenia oraz zdobyte certyfikaty

Przed doktoratem:

- Freshwater algal course, Kindrogan Field Centere, Scotland (prowadzony przez Prof. Elliota Shuberta oraz Dr Eileen J. Cox), 29.07 – 5.08.2000
- Uczestnictwo w „9-tej Międzynarodowej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii UAM), dotyczącej zagadnień wykorzystania okrzemek jako wskaźników cech środowiska w paleolimnologii. Prowadzący: prof. dr hab. A. Witkowski (US, Szczecin) i prof. dr hab. B. Adamczak Bogaczewicz (UG, Gdańsk), 31.05 – 4.06.1999
- Uczestnictwo w „10-tej Międzynarodowej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii UAM), obejmującej tematykę ekologii i systematyki euglenin. Prowadzący: prof. dr hab. Konrad Wołowski (PAN, Kraków), 19.06. – 24.06.2000
- Uczestnictwo w „11-tej Międzynarodowej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii UAM), która obejmowała tematykę taksonomii i ekologii autotroficznego pikoplanktonu. Prowadzący: prof. dr hab. H.G. Marshall (Old Dominion University, USA), prof. dr hab. J. Komarek i dr J. Komarkowa (Uniwersytet Brno, Czechy), 21.09. – 23.09.2001
- Udział w „13-tej Międzynarodowej Ekologicznej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii UAM). Warsztaty dotyczyły taksonomii i ekologii Oedogoniales. Prowadzący: prof. dr hab. Teresa Mrozińska (Akademia Świętokrzyska, Kielce), 26.06. – 29.06.2003
- Udział w „14-tej Międzynarodowej Ekologicznej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii UAM), dotyczącej taksonomii i ekologii zielenic chlorokokkalnych. Prowadzący: prof. dr hab. Frantisek Hindak (Słowacja), 26.06 – 29.06.2004

Po doktoracie:

- Udział w „15-tej Międzynarodowej Ekologicznej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii

UAM), dotyczącej taksonomii i ekologii desmidiów. Prowadzący: prof. dr hab. Frantisek Hindak (Słowacja), dr Grażyna Tomaszewicz (UW, Warszawa) i dr Wojciech Kowalski (AR, Szczecin), 27 – 30.06.2005

- Udział w 19-tej Międzynarodowej, Ekologicznej Szkole Letniej pt. „Freshwater Dinophyta workshop – warsztaty bruzdnicowe”, organizowanej przez Zakład Hydrobiologii UAM w Poznaniu. Prowadzący: dr Paweł Owsianny, 14 – 18.06.2010
- Udział w warsztatach sinicowych w Gdyni (V Ogólnopolskie Warsztaty Sinicowe – „Identyfikacja potencjalnie toksycznych sinic występujących w wodach słodkich i słonawych”), 30.06.2011

7.8. Parametry naukowe kandydata na dzień 3 grudnia 2025 roku:

Liczba cytowań według bazy Web of Science: 312

Liczba cytowań według bazy Web of Science (bez autocytowań): 280

Liczba cytowań według bazy Scopus: 363

Liczba cytowań według bazy Scopus (bez autocytowań): 331

Indeks Hirscha (według bazy Web of Science i według bazy Scopus): 11

Sofia Celewicz

.....

(podpis wnioskodawcy)



Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny

Informacje zawarte w poszczególnych punktach tego dokumentu powinny uwzględniać podział na okres przed uzyskaniem stopnia doktora oraz po jego uzyskaniu.

WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH DR SOFII CELEWICZ

I. WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY

1. Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a ustawy; lub
2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy;

Jako osiągnięcie naukowe przedstawiam cykl sześciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych [1-6], zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy, pod wspólnym tytułem:

Kształtowanie struktury zbiorowisk fitoplanktonu przez wybrane czynniki biotyczne i abiotyczne w drobnym, astatycznych zbiornikach wodnych

[1] Kozak A., **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczynska-Kippen N. 2019. Cyanobacteria in small water bodies: The effect of habitat and catchment area conditions. Science of the Total Environment 646: 1578-1587. IF = 6,551 (Q1); punkty MNiSW: 200 pkt.

[2] **Celewicz S.**, Kozak A., Kuczyńska-Kippen N. 2022. Chlorophytes response to habitat complexity and human disturbance in the catchment of small and shallow aquatic systems. Scientific Reports 12: 13050. IF = 4,600 (Q1); punkty MEiN: 140 pkt.

[3] **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczynska-Kippen N. 2017. Ecological value of macrophyte cover in creating habitat for microalgae (diatoms) and zooplankton (rotifers and crustaceans) in small field and forest water bodies. Plos One 12 (5): e0177317. IF = 2,766 (Q1); punkty MNiSW: 40 pkt.

[4] **Celewicz S.**, Gołdyn B. 2025. Shifts in phytoplankton communities in response to water parameters and large branchiopod filter feeders in kettle hole ponds of farmland landscape. Scientific Reports 15: 17623. IF = 3,900 (Q1); punkty MNiSW: 140 pkt.

[5] **Celewicz S.**, Czyż M.J., Gołdyn B. 2018. Feeding patterns in Eubbranchipus grubii (Dybowski 1860) (Branchiopoda: Anostraca) and its potential influence on the phytoplankton communities of vernal pools. Journal of Limnology 77(2): 276-284. IF = 1,606 (Q3); punkty MNiSW: 25 pkt.

[6] **Celewicz S.**, Gołdyn B. 2021. Phytoplankton communities in temporary ponds under different climate scenarios. Scientific Reports 11: 17969. IF = 4,997 (Q1); punkty MEiN: 140 pkt.

Udział współautorów publikacji włączonych do cyklu został przedstawiony w postaci oświadczeń w załączniku nr 5. Wszystkie prace zostały opublikowane po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora.

3. Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2c ustawy;

4. Inne, niż wymienione w pkt. I.1-3, osiągnięcia naukowe lub artystyczne.

Jako pozostałe osiągnięcia przedstawiam wszystkie publikacje, których byłam autorem lub współautorem, stanowiące mój dorobek - poza wchodzącymi w skład cyklu wskazanego w pkt. I.2.

Wykaz artykułów opublikowanych w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora

- 1) **Celewicz S.**, Messyasz B., Burchardt L. 2001. Struktura zbiorowisk fitoplanktonu w strefie szuwaru i pelagialu w Jeziorze Budzyńskim. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu 334, Seria Botanika 4: 3-11.
Punktacja Ministerstwa: 3
- 2) **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Messyasz B., Nagengast B. 2004. Charakterystyka hydrobiologiczna jeziora Dębiniec w Parku Krajobrazowym Promno. Biuletyn Parków Krajobrazowych Wielkopolski. Zeszyt 10 (12): 54-67.

Punktacja Ministerstwa: -

- 3) **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Gramowska H., Sobczyński T. 2004. Wpływ zróżnicowanej struktury płatów roślinnych na zespoły planktonowe trzech płytkich jezior Wielkopolski. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria B – Botanika*, 53: 95-106.

Punktacja Ministerstwa: -

- 4) **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2004. Sezonowe zróżnicowanie zbiorowisk fito- i zooplanktonu Jeziora Budzyńskiego. *Prace Wielkopolskiego Parku Narodowego, Morena* 11: 127-137.

Punktacja Ministerstwa: -

Wykaz artykułów opublikowanych w okresie po uzyskaniu stopnia doktora

- 1) Kuczyńska-Kippen N., Messyasz B., Nagengast B., **Celewicz S.**, Klimko M. 2005. A comparative study of periphyton communities on rush complex and *Chara tomentosa* in three shallow lakes of Wielkopolska area, Poland. *Biologia, Bratislava* 60/4: 349-355.
IF = 0,240

Punktacja Ministerstwa: 10

- 2) **Celewicz-Goldyn S.** 2005. Pelagic phytoplankton in four basins of the Rosnowskie Duże Lake in the Wielkopolska National Park. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 372, *Botanika-Steciana* 8: 11-25.

Punktacja Ministerstwa: 3

- 3) **Celewicz-Goldyn S.** 2005. Abundance of *Dinobryon divergens* Imhoff in the eutrophic Lake Rosnowskiego Duże in 2002 i 2003. *Rocz. AR Pozn. CCCLXXIII, Bot.-Stec.* 9: 23-30.

Punktacja Ministerstwa: 3

- 4) **Celewicz-Goldyn S.** 2006. Phycoflora in the basin of the Rosnowskie Duże Lake exposed to anthropopressure. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 378, *Botanika-Steciana* 10: 23-35.

Punktacja Ministerstwa: 4

- 5) **Celewicz-Goldyn S.** 2006. Diatoms of the Rosnowskie Duże Lake in the Wielkopolska National Park in the years 2002 and 2003. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 378, *Botanika-Steciana* 10: 11-21.

Punktacja Ministerstwa: 4

- 6) Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., **Celewicz-Goldyn S.** 2006. Physical-chemical and biological parameters of two neighbouring post-exploitation clay-pits. *Int. Agrophysics* 20: 183-187.
Punktacja Ministerstwa: 6
- 7) Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Stefaniak K., **Celewicz-Goldyn S.** 2007. Monitoring examination of the structure of phytoplankton community of a mid-forest water body. *Teka, Commission of Protection and Formation of Natural Environment* 4: 125-131.
Punktacja Ministerstwa: 4
- 8) **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N. 2008. Spacial distribution of phytoplankton communities in a small water body. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 387, *Botanika-Steciana* 12: 15-21.
Punktacja Ministerstwa: 4
- 9) **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2008. Phytoplankton community structure in two types (forest vs. field) of small water bodies. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 387, *Botanika-Steciana* 12: 23-28.
Punktacja Ministerstwa: 4
- 10) **Celewicz-Goldyn S.**, Ratajkiewicz H., Bosiacki M., Przybyła M. 2008. Temporal changes in phytoplankton structure in a small garden pond containing pine bark. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 387, *Botanika-Steciana* 12: 29-33.
Punktacja Ministerstwa: 4
- 11) Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M. 2009. Zooplankton community structure within various macrophyte stands of a small water body in relation to seasonal changes in water level. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 38 (3): 125-133.
DOI: 10.2478/v10009-009-0035-3
IF = 0,811
Punktacja Ministerstwa: 6
- 12) **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2010. Relationship between plankton assemblages and habitat characteristics of stands of *Typha angustifolia* and *Chara hispida* in Lake Wielkowiejskie. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 39 (1): 127-135.
DOI: 10.2478/v10009-010-0011-y
IF = 0,306
Punktacja Ministerstwa: 9
- 13) **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N. 2010. Phycological investigations of pelagic vs. littoral zones of shallow lake ecosystems. *Biologia* 63: 438-443.
DOI: 10.2478/s11756-010-0031-9
IF = 0,609
Punktacja Ministerstwa: 13

- 14) Kuczyńska-Kippen N., **Celewicz-Goldyn S.**, Nagengast B., Nowosad R. 2010. Rotifer and cladoceran diversity in small water bodies undergoing different anthropogenic impact in the Wielkopolska region. *Badania Fizjograficzne, Seria C-Zoologia (C 51)*: 33-45.
Punktacja Ministerstwa: 2
- 15) **Celewicz-Goldyn S.** 2010. Influence of *Ceratophyllum demersum* L. on phytoplankton structure in a shallow eutrophic lake. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 39 (3): 121-128.
DOI: 10.2478/v10009-010-0043-3
IF = 0,306
Punktacja Ministerstwa: 9
- 16) **Celewicz-Goldyn S.**, Boryca I. 2012. The phytoplankton community in the permanent pond of the Dendrological Garden, Poznań University of Life Sciences in springtime 2011. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 391, *Botanika-Steciana* 16: 67-74.
Punktacja Ministerstwa: 5
- 17) **Celewicz-Goldyn S.**, Kamińska A. 2013. Water quality assessment in the Poznań Sołackie Ponds based on phycological studies conducted in 2012. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 392, *Botanika-Steciana* 17: 149-156.
Punktacja Ministerstwa: 3
- 18) **Celewicz-Goldyn S.**, Dotka A. 2014. Phytoplankton succession in artificial, periodically drained small water body. *Steciana* 18 (4): 191-197.
DOI: 10.12657/steciana.018.021
Punktacja Ministerstwa: 4
- 19) Goldyn B., Kowalczyńska-Madura K., **Celewicz-Goldyn S.** 2015. Drought and deluge: Influence of environmental factors on water quality of kettle holes in two subsequent years with different precipitation. *Limnologia* 54: 14-22.
DOI: 10.1016/j.limno.2015.0
IF = 1,403
Punktacja Ministerstwa: 25
- 20) Goldyn B., Chudzińska M., Barańkiewicz D., **Celewicz-Goldyn S.** 2015. Heavy metal contents in the sediments of astatic ponds: Influence of geomorphology, hydroperiod, water chemistry and vegetation. *Ecotox. Environ. Safety* 118: 103-111.
DOI: 10.1016/j.jecoenv.2015.04.016
IF = 3,130
Punktacja Ministerstwa: 30
- 21) Kaczmarek Ł., Jakubowska N., **Celewicz-Goldyn S.**, Zawierucha K. 2016. The microorganisms of cryoconite holes (algae, Archaea, bacteria, cyanobacteria, fungi, and Protista): a review. *Polar Record* 52(2): 176-203.
DOI: 10.1017/S0032247415000637
IF = 0,914
Punktacja Ministerstwa: 15

- 22) Ławniczak-Malińska A., Ptak M., **Celewicz S.**, Choiński A. 2018. Impact of lake morphology and shallowing on the rate of overgrowth in hard-water eutrophic lakes. *Water* 10 (12): 1827.
DOI: 10.3390/w10121827
IF = 2,524
Punktacja Ministerstwa: 30
- 23) **Celewicz S.**, Znojek J. 2020. Ocena jakości wody Jeziora Swarzędzkiego (Zachodnia Polska) na podstawie fitoplanktonu, pięć lat po przerwaniu zrównoważonej rekultywacji. *Steciana* 24 (4): 45-57.
DOI: 10.12657/steciana.024.006
Punktacja Ministerstwa: 5
- 24) **Celewicz S.**, Kluza-Wieloch M., Pertek A. 2021. Struktura zbiorowisk fitoplanktonu jeziora Chrzypskiego (Sierakowski Park Krajobrazowy, Wielkopolska). *Steciana* 25 (4): 31 - 44.
DOI: 10.12657/steciana.025.006
Punktacja Ministerstwa: 5
- 25) **Celewicz S.** 2023. Small water bodies in agricultural areas as important habitats for euglenoids in Poland. *Ann. Sofia. Univ. St. Klim. Ohrid., Fac. Biol., Book 2- Bot.* 107, s. 5-16.
DOI: 10.60066/GSU.BIOFA
- 26) Kuczyńska-Kippen N., Kozak A., **Celewicz S.** 2024. Cyanobacteria respond to trophic status in shallow aquatic ecosystems. *Sci. Total Environ.* 941, 174932.
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.174932
IF = 8,200
Punktacja Ministerstwa: 200
- 27) Wójcik T., Brewka J., Brzoza J., **Celewicz S.**, Czarna A., Folta J., Górecki A., Grzejszczak G., Hrynowiecka A., Jermakowicz E., Kata K., Kurek P., Kwolek I., Łazarski G., Maćkowiak Ł., Nowińska R., Piechnik Ł., Pliszko A., Podgórska M., Rogaczewski S., Stadnicka-Futoma A., Wiatrowska B., Wilhelm M., Wolanin M. 2024. Nowe stanowiska roślin naczyniowych Polski, 5. *Wiadomości Botaniczne*: 68, 195663.
DOI: 10.5586/wb/19566
Punktacja Ministerstwa: 40
- 28) Świerk D., **Celewicz S.**, Krzyżaniak M., Antoszewski P., Stuper-Szablewska K., Szablewski T., Kurasiak-Popowska D., Kosiada T., Stoyneva-Gärtner M., Krawiec S. 2025. The influence of active metabolites from the decomposition of camelina and barley straw on the development of phytoplankton from eutrophic freshwater ecosystem. *Scientific Reports* 15, 305.
DOI: 10.1038/s41598-024-82343-5
IF = 3,900
Punktacja Ministerstwa: 140

Rozdziały w monografiach naukowych:

Celewicz-Goldyn S., Klimko M. 2008. Algal flora of the ecological area "Jezioro Umultowskie" (Lake Umultowskie). [W]: The functioning and protection of water ecosystems. Ed. Gołdyn R. Klimaszyk P., Kuczyńska-Kippen N., Piotrowicz R. BONAMI Wydawnictwo-Drukarnia, Poznań: 17-20. ISBN 978-83-89621-71-9.

Celewicz-Goldyn S., Joniak T., Kuczyńska-Kippen N., Messyasz B., Nagengast B., Stefaniak K. 2009. Wprowadzenie, p. 11-20; Teren i metody badań, p. 21-32; Wnioski, p. 333-335; Conclusions, p. 336-338. **Celewicz-Goldyn S.**, Stefaniak K. Charakterystyka zbiorowisk fitoplanktonu, p. 104-186. [W]: Funkcjonowanie zbiorowisk planktonu w zróżnicowanych siedliskowo drobnych zbiornikach wodnych Wielkopolski. N. Kuczyńska-Kippen (red.), BONAMI Wydawnictwo-Drukarnia, Poznań. ISBN: 978-83-89621-89-4.
Punktacja MNiSW: 20

Rozdziały w monografiach popularnonaukowych:

Celewicz-Goldyn S. 2012. Struktura i specyfika fitoplanktonu różnych typów zbiorników wodnych na obszarach rolniczych. [W]: Rola zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. Red.: R. Gołdyn, N. Kuczyńska-Kippen, BONAMI Wydawnictwo-Drukarnia, Poznań: 65-74. ISBN 978-83-62298-32-7.

Celewicz-Goldyn S. 2012. Fitoplankton zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym. W: Potrzeba ochrony zbiorników śródpolnych. Red. R. Gołdyn, A. Kędziora, Poznań: 30-32. ISBN 978-83-62298-33-4.

Messyasz B., Celewicz-Goldyn S. 2014. Glony małych zbiorników wodnych. [W]: Małe zbiorniki wodne jako ostoja bioróżnorodności – materiały edukacyjne dla dzieci i młodzieży szkolnej. R. Gołdyn (red.), BONAMI Wydawnictwo-Drukarnia, Poznań: 20-25. ISBN 978-83-62298-54-9.

II. WYKAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

1. Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii.
2. Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.

Wykaz wystąpień konferencyjnych w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora

- 1) **Celewicz S.**, Messyasz B. 2000. Przestrzenne rozmieszczenie letniego zbiorowiska glonów w polimiktycznym Jeziorze Budzyńskim. XIX Międzynarodowe Sympozjum Sekcji Fykologicznej PTB, 11-14.05., Tleń, Wyd. FIL, Bydgoszcz: 111-114.

- 2) **Celewicz S.**, Jurgońska M., Kałuski T., Messyas B. 2001. Diatoms in freshwater ecosystems of the Wielkopolska Region. Treffen Deutschsprachiger Diatomologen. 22-25.03., Łukęcin: 96.
- 3) **Celewicz S.** 2001. Zróżnicowanie fitoplanktonu w izolowanej toni wodnej płytkiego jeziora eutroficznego. 52 Zjazd PTB, 24-28.09., Poznań: 89.
- 4) **Celewicz S.**, Piskorz R. 2002. Biology, ecology and control of foreign invasive plant species in protected forest ecosystems. MPI - PhD Students Meeting, 16-18.01., Poznań.
- 5) Klimko M., **Celewicz S.** 2002. Fitoplankton pelagialu basenów Jeziora Rosnowskiego Dużego (WPN). XXI Międzynarodowe Sympozjum Sekcji Fykologicznej PTB, 13-16.06., Sosnowka Górna – Karpacz, Wyd. Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin AR we Wrocławiu: 104.
- 6) **Celewicz S.**, Klimko M. 2003. Charakterystyka wiosennego zbiorowiska fitoplanktonu basenów Jeziora Rosnowskiego Dużego (WPN). XXII Międzynarodowe Sympozjum Sekcji Fykologicznej PTB, 15-18.05., Olsztyn – Mierki: 142.
- 7) **Celewicz S.**, Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Sobczyński T. 2003. Struktura zespołów Rotifera w płatach ramienicowych i z pałą wąskolistną płytkich jezior Wielkopolski. XIX Zjazd PTH, 9-12.09., Warszawa: 21.
- 8) **Celewicz S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2004. Charakterystyka planktonu strefy litoralu i pelagialu Jeziora Budzyńskiego w Wielkopolskim Parku Narodowym. Seminarium z okazji 15 lat funkcjonowania Stacji Ekologicznej UAM w Jeziorach: „Stan i przemiany środowiska przyrodniczego Wielkopolskiego Parku Narodowego”, 7.05., Jezioro.

Wykaz wystąpień konferencyjnych w okresie po uzyskaniu stopnia doktora

- 1) **Celewicz-Goldyn S.** 2006. Seasonal changes of pelagic phytoplankton in lake Rosnowskie Duże in the Wielkopolski National Park. XXV International Phycological Conference “Algae and their changes over time”, 16-19.05., Poznań-Łagów-Słubice: 106.
- 2) **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N. 2006. The impact of macrophyte species and seasons in the habitat choice of phytoplankton in three shallow lakes. XXV International Phycological Conference “Algae and their changes over time”, 16-19.05., Poznań-Łagów-Słubice: 107.
- 3) **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M., Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B. 2006. The structure of phytoplankton assemblages in the stands of *Typha angustifolia*

and *Chara hispida* of Wielkowiejskie Lake. The International Conference "The function of water ecosystems and their protection", 27-28.10., Poznań: 51.

- 4) **Celewicz-Goldyn S.** 2006. The influence of *Ceratophyllum demersum* L. on phytoplankton structure in a shallow eutrophic lake. The International Conference "The function of water ecosystems and their protection", 27-28.10., Poznań.
- 5) Nagengast B., Kuczyńska-Kippen N., **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M. 2007. The changes in the aquatic vegetation cover as a result of a sudden water level decrease in a small water body. The 4th International Kettle Hole Workshop "Biodiversity and bioindication", 30.-31.03. University of Applied Sciences Neubrandenburg.
- 6) Nagengast B., Kuczyńska-Kippen N., **Celewicz-Goldyn S.**, Klimko M. 2007. Relationship between zooplankton community structure and physical-chemical features within various macrophyte stands of a small water body. The 4th International Kettle Hole Workshop "Biodiversity and bioindication", 30.-31.03. University of Applied Sciences Neubrandenburg.
- 7) **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Stefaniak K. 2007. Badania monitoringowe roślinności wodnej i struktury zbiorowisk zooplanktonu stawu śródlęsnego. Konferencja Naukowa w Lublinie.
- 8) **Celewicz-Goldyn S.**, Kowalczevska-Madura K., Gołdyn B. 2009. Dynamics of phytoplankton community in a small field pond. 28th International Phycological Conference "Algal biodiversity in ecosystems of protected areas. 21-24.05, Szczecin-Cieszyno Drawskie.
- 9) Stefaniak K., **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N., Nagengast B., Joniak T., Messyasz B. 2009. Phytoplankton structure in field and forest ponds of the Wielkopolska Lakeland (Western Poland). 28th International Phycological Conference "Algal biodiversity in ecosystems of protected areas. 21-24.05, Szczecin-Cieszyno Drawskie.
- 10) Nagengast B., Kuczyńska-Kippen N., Joniak T., **Celewicz-Goldyn S.**, Messyasz B., Stefaniak K. 2009. Zróżnicowanie biocenotyczne drobnych zbiorników wodnych Wielkopolski. 21 Zjazd Hydrobiologów Polskich "21 wiek – czy zabraknie nam czystej wody?", 9-12.09, Lublin.
- 11) **Celewicz-Goldyn S.**, Gołdyn B., Kowalczevska-Madura K. 2010. Structure and dynamics of phytoplankton communities of astatic ponds of the Wielkopolska Lakeland (W Poland). 4 th Conference of the European Pond Conservation Network (EPCN) Berlin (Erkner), Germany, 1-04.06.
- 12) **Celewicz-Goldyn S.**, Gołdyn B. 2011. Temporal changes in phytoplankton structure of small water bodies. 30th International Conference of the Polish

Phycological Society "The past, present, future of phycological research. Its signification for man and environment protection." 19-21.05, Wrocław.

- 13) Arczyńska-Chudy E., **Celewicz-Goldyn S.**, Gołdyn H., Pińskwar P. 2013. Diversity of small field ponds flora. Scientific Symposium: Biodiversity without frontiers Symposium, 25.10, Iasi, Romania: 35-36.
- 14) Ławniczak A. E., Przybyła C., **Celewicz-Goldyn S.**, Achtenberg K., Kutyla S. 2015. Problemy eksploatacji nizinnych zbiorników na przykładzie akwenów Jeżewo, Jutrosin, Rydzyna i Pakosław. XXIII Zjazd Hydrobiologów Polskich, 8-12.09, Koszalin: 148-150.
- 15) Kuczyńska-Kippen N., **Celewicz-Goldyn S.**, Kozak A.. 2017. Cyanobacteria in small water bodies: the effect of habitat and abiotic factors. 12th Annual SWS European Chapter Meeting. Faro, Portugal, 4-6.05.2017. 12th Annual SWS European Chapter Meeting. Faro, Portugal, 4-6.05., Proceeding: 229-230.
- 16) Kozak A., **Celewicz-Goldyn S.**, Kuczyńska-Kippen N., 2017, Impact of environmental factors on cyanobacteria distribution in various habitats of small water bodies. V Konferencja Naukowo-Dydaktyczna Wydziału Biologii z cyklu Wyzwania współczesnej biologii, biotechnologii, bioinformatyki i ochrony środowiska, Poznań, 6-8.04., s.106.
- 17) **Celewicz S.**, Gołdyn B. 2021. Phytoplankton communities in temporary ponds under different climate scenarios: Experiments on vernal pool microcosms. Taxonomy of algae : 39th International Conference of the Polish Phycological Society. Gdynia – Łeba, 27-30.09, s. 38.
- 18) Świerk D., **Celewicz S.**, Krzyżaniak M., Antoszewski P., Szablewski T., Cegielska-Radziejewska R., Stuper-Szablewska K., Kurasiak-Popowska D. 2023. Aktywne metabolity rozkładu słomy lnianki siewnej, jako narzędzie do ograniczania eutrofizacji wód powierzchniowych. 47. Seminarium Naukowo-Techniczne Chemistry for Agriculture: Karpacz, 26-29.11.

3. Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

Współudział w organizowaniu międzynarodowego sympozjum „Plants in hydrosystems: From functional ecology to weed research” oraz w prowadzeniu wycieczki konferencyjnej w Rogalinie (27 – 31.08.2012).

4. Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.

Projekty badawcze zrealizowane i pełnione funkcje

W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora:

- Wykonawca w krajowym grantie międzyuczelnianym UAM*-AR** (PU II/50): „Wpływ czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych środowiska na przestrzenne rozmieszczenie zespołów Rotifera w płatach ramienicowych i z pałąką wąskolistną” (2003 – 2004)

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora:

- Kierownik grantu MINIATURA 2 (2018/02/X/NZ8/02221), Narodowe Centrum Nauki: „Sukcesja wtórna fitoplanktonu w okresowych zbiornikach wodnych: wpływ temperatury i fotoperiodu na strukturę zbiorowisk” (2018 – 2019)
- Główny wykonawca w krajowym grantie finansowanym przez Komitet Badań Naukowych (2 PO6S 008 29): „Funkcjonowanie zbiorowisk planktonu w zróżnicowanych siedliskowo drobnych zbiornikach wodnych w krajobrazie rolniczym” (2005 – 2008)
- Wykonawca w krajowym grantie międzyuczelnianym: UAM*-UPP** (51200052): „Wahania poziomu lustra wody jako czynnik modyfikujący strukturę biocenotyczną drobnego zbiornika wodnego” (2006 – 2007)
- Wykonawca w grantie międzyuczelnianym UAM*-UPP**-AM*** (51200082): „Wpływ warunków troficznych wód na różnorodność struktury biocenotycznej drobnych zbiorników wodnych przekształconych antropogenicznie” (2010 – 2011)

*UAM – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**AR – Akademia Rolnicza w Poznaniu (dawna nazwa), obecnie UPP – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

***AM – Akademia Medyczna w Poznaniu (dawna nazwa), obecnie Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

5. Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

Jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Fykologicznego oraz Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

6. Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora

Odbyłam tygodniowy kurs z identyfikacji glonów planktonowych („Freshwater algal course”) w Kindrogan Field Centere w Szkocji: „Freshwater algal course”, który był prowadzony przez Prof. Elliota Shuberta oraz Dr Eileen J. Cox, w okresie 29.07 – 5.08.2000. Podczas kursu wygłosiłam referat na temat struktury zbiorowisk glonów planktonowych płytkich jezior polimiktycznych w Polsce, na przykładzie Jeziora Budzyńskiego.

Ponadto uczestniczyłam w międzynarodowych szkołach letnich organizowanych przez Zakład Hydrobiologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, dotyczących taksonomii, ekologii i identyfikacji glonów planktonowych:

- Uczestnictwo w „9-tej Międzynarodowej Szkole Letniej, dotyczącej zagadnień wykorzystania okrzemek jako wskaźników cech środowiska w paleolimnologii. Prowadzący: prof. dr hab. A. Witkowski (US, Szczecin) i prof. dr hab. B. Adamczak Bogaczewicz (UG, Gdańsk), 31.05 – 4.06.1999
- Uczestnictwo w „10-tej Międzynarodowej Szkole Letniej”, obejmującej tematykę ekologii i systematyki euglenin. Prowadzący: prof. dr hab. Konrad Wołowski (PAN, Kraków), 19.06. – 24.06.2000
- Uczestnictwo w „11-tej Międzynarodowej Szkole Letniej”, która obejmowała tematykę taksonomii i ekologii autotroficznego pikoplanktonu. Prowadzący: prof. dr hab. H.G. Marshall (Old Dominion University, USA), prof. dr hab. J. Komarek i dr J. Komarkowa (Uniwersytet Brno, Czechy), 21.09. – 23.09.2001

- Udział w „13-tej Międzynarodowej Ekologicznej Szkole Letniej”. Warsztaty dotyczyły taksonomii i ekologii Oedogoniales. Prowadzący: prof. dr hab. Teresa Mrozińska (Akademia Świętokrzyska, Kielce), 26.06. –29.06.2003
- Udział w „14-tej Międzynarodowej Ekologicznej Szkole Letniej”, dotyczącej taksonomii i ekologii zielenic chlorokokkalnych. Prowadzący: prof. dr hab. Frantisek Hindak (Słowacja), 26.06 – 29.06.2004

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora

Odbyłam 2-tygodniowy staż naukowy (8 - 21 maj 2023) w Katedrze Botaniki na Wydziale Biologii Uniwersytetu „St. Kliment Ohridski” w Sofii (Bułgaria), pod kierunkiem prof. Maja Stoyneva-Gärtner. W trakcie stażu ustalałam metody do wspólnych badań laboratoryjnych dotyczących analizy wpływu słomy z lnianki siewnej i ze słomy jęczmiennej na rozwój glonów oraz korzystałam z konsultacji w sprawie identyfikacji niektórych (problematicznych dla mnie) gatunków glonów planktonowych, z prób pobieranych przeze mnie przez wiele lat z różnych jezior i stawów (nie tylko tych, które były związane z niżej wymienionym artykułem). Z konsultacji naukowych u prof. Maja Stoyneva-Gärtner korzystałam również w latach wcześniejszych, poza oficjalnym stażem naukowym. Identyfikowanie glonów podczas stażu odbywało się z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego Olympus BX53, dostępnego na Wydziale Biologii Uniwersytetu „St. Kliment Ohridski”. Ponadto podczas stażu zapoznawałam się z różnymi metodami liczenia komórek glonów, m.in. z wykorzystaniem mikroskopu odwróconego. Staż naukowy zaowocował publikacją: *Świerk D., Celewicz S., Krzyżaniak M., Antoszewski P., Stuper-Szablewska K., Szablewski T., Kurasiak-Popowska D., Kosiada T., Stoyneva-Gärtner M., Krawiec S. 2025. The influence of active metabolites from the decomposition of camelina and barley straw on the development of phytoplankton from eutrophic freshwater ecosystem. Scientific Reports 15, 305.*

Ponadto uczestniczyłam w szkoleniach dotyczących taksonomii, ekologii i identyfikacji glonów planktonowych:

- Udział w „15-tej Międzynarodowej Ekologicznej Szkole Letniej” (organizowanej przez Zakład Hydrobiologii na Wydziale Biologii UAM), dotyczącej taksonomii i ekologii desmidiów. Prowadzący: prof. dr hab. Frantisek Hindak (Słowacja), dr Grażyna

Tomaszewicz (UW, Warszawa) i dr Wojciech Kowalski (AR, Szczecin), 27 – 30.06.2005

- Udział w 19-tej Międzynarodowej, Ekologicznej Szkole Letniej pt. „Freshwater Dinophyta workshop – warsztaty bruzdnicowe”, organizowanej przez Zakład Hydrobiologii UAM w Poznaniu. Prowadzący: dr Paweł Owsiany, 14 – 18.06.2010
- Udział w warsztatach sinicowych w Gdyni (V Ogólnopolskie Warsztaty Sinicowe – „Identyfikacja potencjalnie toksycznych sinic występujących w wodach słodkich i słonawych”), 30.06.2011

7. Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).

Pełnię funkcję edytora w czasopiśmie „Annual of Sofia University, Book 2 – Botany” oraz redaktora tematycznego w polskim czasopiśmie „Steciana”.

8. Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.

Wykonałam recenzje publikacji skierowanych do czasopisma polskiego oraz do czasopism międzynarodowych:

- Steciana
- Hydrobiologia
- International Journal of Modern Biological Research
- Aquatic Ecology

9. Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.
10. Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.4.

Projekt będący w toku realizacji i pełniona funkcja:

Wykonawca w grantie wydziałowym „PREIDUB Grant Junior”: „Optymalizacja procesu rozwijania powierzchni sorpcyjnej wybranych bio-sorbentów w usuwaniu BPA z systemów wodnych.”

11. Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

III. WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

1. Wykaz dorobku technologicznego.
2. Współpraca z sektorem gospodarczym.
3. Wykaz uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych lub międzynarodowych.
4. Wykaz wdrożonych technologii.
5. Wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Uczestniczyłam w wykonaniu waloryzacji przyrodniczych na zlecenie Miasta Poznań (analiza zbiorowisk fitoplanktonu), następujących użytków ekologicznych:

- „Różany Młyn”, 2004 r. (w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora)
 - „Wilczy Młyn”, 2004 r. (w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora)
 - „Psarskie”, 2005 r. (w okresie po uzyskaniu stopnia doktora)
 - „Głuszynka”, 2005 r. (w okresie po uzyskaniu stopnia doktora)
 - „Kopanina I” i „Kopanina II”, 2006 r. (w okresie po uzyskaniu stopnia doktora)
6. Wykaz udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych.
 7. Wykaz projektów artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.

IV. DANE NAUKOMETRYCZNE na dzień 3 grudnia 2025 roku.

1. Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).

Sumaryczny IF: 46,763

2. Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.

Według bazy Web of Science Core Collection: 312, bez autocytowań 280

Według bazy Scopus: 363, bez autocytowań 331

3. Indeks Hirscha

Według bazy Web of Science Core Collection: 11

Według bazy Scopus: 11

Informacje zawarte w pkt. IV powinny wskazywać również na bazę danych, na podstawie której zostały podane.

Przy wyborze tej bazy należy zwracać uwagę na specyfikę dziedziny i dyscypliny naukowej, w której kandydat ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Rada Doskonałości Naukowej informuje, że podawanie danych naukometrycznych – w opinii Rady Doskonałości Naukowej – jest wskazane i zalecane, wynika to także ze stosowanej powszechnie praktyki przez samych kandydatów ubiegających się o awans naukowy. Należy jednak podkreślić, że podane we wnioskach o wszczęcie postępowania awansowego dane naukometryczne nie mogą stanowić kryterium oceny dorobku naukowego Kandydata dla podmiotów doktoryzujących, habilitujących oraz samej Rady Doskonałości Naukowej, organów prowadzących postępowania w sprawie nadania stopnia lub tytułu. Zadaniem tych organów jest przede wszystkim ocena ekspercka dorobku naukowego Kandydata ubiegającego się o awans naukowy, zaś decyzja o nadaniu stopnia lub tytułu nie powinna być uzależniona od podania tych danych.

Sofia Celewicz

.....

(podpis wnioskodawcy)