

## **AUTOREFERAT**

**dr Jacek Rechulicz**  
Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
Ul. Dobrzańskiego 37  
20-262 Lublin

**1. Imię i nazwisko**

Jacek Rechulicz

**2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe**

- 2000** - doktor nauk rolniczych w zakresie zootechniki – rybactwo, uzyskany na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt, Akademia Rolnicza w Lublinie na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Wpływ temperatury inkubacji na rozwój gruczołów wyklucia i wybrane parametry hodowlane u jazia – *Leuciscus idus* (L.)”. Promotor: Prof. dr hab. Ryszard Wojda, recenzenci: Prof. dr hab. Piotr Epler, Prof. dr hab. Stanisław Radwan.
- 1995** - magister inżynier ochrony środowiska, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt Akademia Rolnicza w Lublinie, tytuł pracy magisterskiej „Wpływ gleby z pobocza ulic miasta Lublina na kiełkowanie niektórych roślin”, promotor: Prof. dr hab. Edward Pałys.

**3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych**

- 2011 – 2017** – kierownik Pracowni Rybactwa w Katedrze Hydrobiologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
- 2004 –obecnie** – adiunkt w Katedrze Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
- 2000 – 2004** - adiunkt w Katedrze Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
- 1995 – 2000** – asystent w Katedrze Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

**4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):****a) tytuł osiągnięcia naukowego:**

*Gatunki inwazyjne ryb w różnych ekosystemach wodnych - wybrane aspekty ekologii*

**b) autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa:**

1. **Rechulicz J.** 2011. Monitoring of the topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) in a small upland Ciemięga River, Poland. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41 (3): 193–199. doi: 10.3750/AIP2011.41.3.07  
(IF = 0,547, MNiSW = 15,00)
2. **Rechulicz J.** 2014. Long-term changes of the fish community in a small hypertrophic lake, *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(3): 845-851.  
(IF = 0,871, MNiSW = 15,00)
3. **Rechulicz J.,** Płaska W., Nawrot D. 2015. Occurrence, dispersion and habitat preferences of Amur sleeper (*Perccottus glenii*) in oxbow lakes of a large river and its tributary. *Aquatic Ecology*, 49: 389–399. doi: 10.1007/s10452-015-9532-5  
(IF = 1,797, MNiSW = 25,00)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przygotowaniu koncepcji badań, pobieraniu prób w terenie, przygotowaniu bazy danych, przeprowadzeniu analiz statystycznych i interpretacji uzyskanych wyników oraz przygotowaniu treści artykułu. Mój udział procentowy w powstanie tej pracy szacuję na 80%.*

4. **Rechulicz J.,** Płaska W. 2018. Inter-population variability of diet of the alien species brown bullhead (*Ameiurus nebulosus*) from lakes with different trophic status. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. doi: 10.4194/1303-2712-v19\_01\_07  
(IF = 0,482, MNiSW = 15,00)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przygotowaniu koncepcji badań, pobieraniu prób w terenie, przygotowaniu bazy danych, przeprowadzeniu analiz statystycznych i interpretacji uzyskanych wyników oraz przygotowaniu treści artykułu. Mój udział procentowy w powstanie tej pracy szacuję na 70%.*

5. **Rechulicz J.,** Płaska W. 2018. The invasive *Ameiurus nebulosus* as a permanent part of the fish fauna in selected reservoirs in Central Europe: long term study of three shallow lakes. *Turkish Journal of Zoology*, 42. doi: 10.3906/zoo-1710-16  
(IF = 0,558, MNiSW = 15,00)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przygotowaniu koncepcji badań, pobieraniu prób w terenie, przygotowaniu bazy danych, przeprowadzeniu analiz statystycznych i interpretacji uzyskanych wyników oraz przygotowaniu treści artykułu. Mój udział procentowy w powstanie tej pracy szacuję na 80%.*

Ogółem mój dorobek naukowy obejmuje 93 prace opublikowane w tym:

- 15 publikacji w czasopismach z listy JCR (łącznie IF = 12,967, MNiSW = 280 pkt.),
- 38 publikacji w czasopismach punktowanych bez IF (MNiSW = 195 pkt.)
- 4 prace popularno – naukowe
- 1 współautorstwo w monografii i 5 rozdziałów w monografiach naukowych w języku polskim lub angielskim (MNiSW = 40 pkt.)
- 30 komunikatów naukowych, w tym 8 w języku angielskim

**Ogólna liczba punktów MNiSW wynosi 515 pkt., sumaryczny IF = 12.967**

*IF podano według Journal Citation Report dla roku publikacji*

*Punkty według wykazu czasopism naukowych MNiSW (Część A oraz Część B) z roku publikacji*

Szczegółowy wykaz publikacji został podany w Załączniku nr 4.

**c) Omówienie celu naukowego wyżej wymienionych prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania**

Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę o ubieganie się o stopień doktora habilitowanego stanowi pięć oryginalnych prac naukowych opublikowanych w latach 2011 – 2018 dotyczących ekologii obcych, inwazyjnych gatunków ryb pod wspólnym tytułem: *Gatunki inwazyjne ryb w różnych ekosystemach wodnych - wybrane aspekty ekologii*. Moje naukowe zainteresowanie gatunkami inwazyjnymi skupiło się na trzech gatunkach ryb czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*, Temminck & Schlegel 1846), sumik karłowaty (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1918) i trawianka (*Perccottus glenii*, Dybowski 1877), które klasyfikowane są jako obce i inwazyjne (Głowaciński i in. 2011). W ostatnich dziesięcioleciach gatunki inwazyjne ryb stanowią poważny problem w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych. W związku z tym Unia Europejska podjęła działania mające na celu ograniczenie występowania tych gatunków i w 2003 roku przyjęła Konwencję Berneńską, której efektem było opracowanie „Europejskiej strategii dotyczącej inwazyjnych gatunków obcych” (Grabowska i in. 2010). Według tych dokumentów za gatunek obcy uważa się gatunek, podgatunek lub niższy takson introdukowany (przeniesiony) poza zasięg, w którym on występuje (lub występował w przeszłości) w sposób naturalny, włącznie z częściami, gametami, nasionami, jajami lub propagulami tego gatunku, dzięki którym może przeżywać i rozmnażać się. Ponadto inwazyjny gatunek obcy to taki, którego introdukcja i/lub rozprzestrzenianie się zagraża różnorodności biologicznej (European strategy on invasive alien species, 2003).

Główną przesłanką do podjęcia przeze mnie badań nad tymi trzema gatunkami inwazyjnymi ryb był niewystarczający stan wiedzy na temat zasięgu ich występowania, brak informacji o wielkości i stałości występowania ich populacji w różnych ekosystemach wodnych oraz wybranych aspektach ekologii takich jak zagęszczenie i struktura wielkości osobników w populacji tych gatunków ryb na nowo zasiedlonych terenach Europy, w tym Polski. Dodatkowym bodźcem do prowadzenia moich badań była chęć poznania znaczenia tych gatunków w różnych ekosystemach oraz określenie specyfiki diety pokarmowej, przez co mogą one bezpośrednio i pośrednio wpływać na rodzime ekosystemy.

Powszechnie znane są przyczyny i drogi przedostawania się nowych gatunków ryb na inne kontynenty czy też na niezasiedlane dotychczas przez nie tereny. Podstawowymi przyczynami tego zjawiska są akwakultura - zwiększenie produkcji ryb, wędkarstwo i hobby związane z rybami, a także często nieświadomość i niewiedza (Holčík 1991). W przypadku

niektórych gatunków zachodzi także zjawisko samorzutnego przemieszczania się i zwiększania obszarów ich występowania, co niekiedy może prowadzić do nieodwracalnych zmian w rodzimych ekosystemach wodnych. Na przykład w rejonie zlewni Morza Bałtyckiego naturalne rozprzestrzenianie się gatunków pochodzenia Ponto – Kaspijskiego zachodzi dwoma podstawowymi korytarzami inwazyjnymi: północnym i centralnym (Karataev i in. 2008, Panov i in. 2009).

Badania dotyczące gatunków inwazyjnych ryb ograniczają się w większości do stwierdzenia występowania ich na określonym terenie, zwykle nowo zasiedlonym. Tylko nieliczna ich część jest związana z elementami biologii lub ekologii i dotyczy obserwacji i eksperymentów, wykonywanych na gatunkach ryb inwazyjnych będących w obszarze mojego zainteresowania. Záhorská i Kováč (2009) oraz Záhorská i in. (2010) badali zagadnienia dotyczące rozrodu oraz wieku i tempa wzrostu czebaczaka amurskiego. Rutkayova i in. (2013) porównali cechy morfologiczne dwóch spokrewnionych ze sobą gatunków sumików *Ameiurus melas* i *Ameiurus nebulosus*. Ponadto Wałowski i Wolnicki (2010) opisali wybrane aspekty biologii trawianki, natomiast Reshetnikov (2008) oraz Grabowska i in. (2009, 2011) badali zagadnienia dotyczące jej odżywiania się i drapieżnictwa. Jednak wciąż niewiele jest opublikowanych oryginalnych prac naukowych dotyczących gatunków inwazyjnych ryb będących przedmiotem mojego osiągnięcia naukowego, szczególnie na terenie, w którym prowadzę swoje badania naukowe. Znaczenie tego terenu w procesie inwazji jest istotne, bowiem położony jest on w zasięgu centralnego korytarza migracyjnego, a ponadto do niedawna stanowił graniczny obszar zasięgu występowania niektórych gatunków inwazyjnych np.: trawianki (*Perccottus glenii*) (Reshetnikov 2010, Reshetnikov and Ficetola, 2011).

Cykl publikacji stanowiących podstawę mojego osiągnięcia naukowego koncentruje się wokół trzech gatunków inwazyjnych ryb tj. czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*, Temminck & Schlegel 1846), sumik karłowaty (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1918) i trawianka (*Perccottus glenii*, Dybowski 1877).

Czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*, Temminck & Schlegel 1846) jest małym gatunkiem z rodziny Cyprinidae, pochodzącym z Japonii, Chin, Korei i dorzecza rzeki Amur, i jest wysoce inwazyjnym gatunkiem ryb w Europie (Caiola i De Sostoa 2002, Pinder i in. 2005, Ekmekçi i Kirankaya 2006). Gatunek został wprowadzony prawdopodobnie z materiałem hodowlanym ryb roślinożernych, takich jak: amur, *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844); tołpyga pstra, *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845); i tołpyga biała, *H. molitrix* (Valenciennes, 1844). Sprowadzony z Chin rozprzestrzenił się

w ciągu ostatnich 40 lat na prawie całym kontynencie europejskim (Witkowski 1991a, b, 2006, Rosecchi i in. 2001, Gozlan i in. 2002, Copp i in. 2005, Pollux i Körösi 2006).

Sukces inwazji *P. parva* można wytłumaczyć kilkoma jego biologicznymi cechami: szeroką fizjologiczną tolerancją na czynniki środowiska, krótkim czasem dojrzewania osobników i szybkim następstwem pokoleń, wysokim potencjałem reprodukcyjnym oraz opieką rodzicielską (Adámek i Siddiqui 1997, Katano i Maekawa 1997, Rosecchi i in. 2001, Pollux i in. 2006).

Dotychczasowa wiedza o *P. parva* dotyczy głównie informacji o stwierdzeniu występowania tego gatunku w różnych regionach Europy (Wildekamp i in. 1997, Caiola i De Sostoa 2002, Pinder i in. 2005, Ekmekçi i Kirankaya 2006) oraz charakterystyki jego morfometrii, biologii, behawioru oraz wieku osobników (Sunardi i in. 2005, 2007, Kapusta i in. 2008, Záhorská i in. 2009, 2010). Znanych jest kilka publikacji naukowych dotyczących wpływu ryb drapieżnych na *P. parva* i możliwości usunięcia tego gatunku z ekosystemów słodkowodnych (Brazier i Britton 2006, Musil i Adámek 2007, Britton i in. 2008). W Polsce *P. parva* został stwierdzony po raz pierwszy w 1990 roku; przybył tu z materiałem hodowlanym karpia, a w ostatnich latach rozprzestrzenił się na niemal wszystkie nizinne rzeki kraju (Witkowski 1991a, b, 2002). W dostępnej literaturze naukowej brakowało dotychczas dokładniejszych informacji o liczebności populacji, stałości występowania czy choćby strukturze wielkości osobników populacji tego gatunku oraz możliwości ich funkcjonowania w rzekach na terenie Europy i naszego kraju. Stąd w latach 2003 – 2005 prowadziłem kilkuletnie obserwacje ichtiofauny niewielkich rzek będących dopływami rzeki Bystrzycy, lewobrzeżnego dopływu rzeki Wieprz. Przeprowadzone przeze mnie sezonowe odłowy kontrolne w ramach monitoringu ichtiofauny wykazały, że w 2005 roku, w rzece Ciemiędze, pojawił się czebaczek amurski. Było to powodem do kontynuacji badań przez następne lata w kontekście monitoringu stanu populacji tego gatunku w tej rzece w południowo-wschodniej Polsce (**Zał. 2.b.1**). Pozwoliło to także na sformułowanie celu badawczego związane go z oceną wybranych parametrów opisujących stan populacji czebaczka amurskiego na podstawie kilkuletniego monitoringu w rzece w południowo-wschodniej Polsce. Przeprowadzone odłowy kontrolne na trzech stanowiskach monitoringowych zlokalizowanych w różnych fragmentach rzeki Ciemięga pozwoliły ustalić, że czebaczek amurski pojawił się w rzece po raz pierwszy w 2005 roku na stanowisku S1, zaś w kolejnych sezonach i latach rozprzestrzenił się wraz z biegiem rzeki, stopniowo kolonizując stanowiska S2 i S3. Przeprowadzone badania pozwoliły na ustalenie zagęszczenia populacji czebaczka amurskiego, jego udziału w strukturze liczebności (%) i biomasy (W%) zespołów ryb oraz

innych parametrów jego populacji jak stałość występowania oraz struktura wielkości osobników. Uzyskane przez mnie wyniki pozwoliły określić dynamikę zmian populacji tego gatunku w skali kilkuletniej, oraz zagęszczenie osobników tego gatunku, które w zależności od sezonu i stanowiska wahało się w zakresie od 6,5 do 72,9 os. 100m<sup>-1</sup>. Udział czebaczka amurskiego w strukturze liczebności ryb wahał się od 0,9% do 57,2%, a udział w ogólnej biomase ryb sięgał ponad 35%. Przeprowadzone obserwacje wykazały także, że liczebność czebaczka amurskiego była zależna od stanowiska i składu gatunkowego ryb, a w szczególności udziału w nich gatunków ryb drapieżnych. Najmniej licznie czebaczka amurskiego stwierdzono na stanowisku S3, na którym odnotowywano największy udział pstrąga potokowego w zespole ryb. Jednocześnie wyniki moich badań stały się przesłanką do podjęcia dalszych obserwacji dotyczących interakcji pomiędzy czebaczkiem amurskim a gatunkami rodzimymi, co pozwoliłoby na wyjaśnienie potencjalnego wpływu obecności tego inwazyjnego gatunku na zespoły ryb w małej rzece.

Kolejnym gatunkiem inwazyjnym ryb, będącym w obszarze moich zainteresowań jest sumik karłowaty (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1918), który pochodzi z Ameryki Północnej (zlewnia rzeki Mississippi i Missouri) i w drugiej połowie XIX wieku został introdukowany do kilku krajów europejskich (np.: Niemcy, Anglia, Francja, Holandia, Belgia i Austria) (Welcomme 1988). Podstawowym powodem wprowadzenia sumika karłowatego była akwakultura a w szczególności poszukiwanie nowych gatunków do produkcji rybackiej oraz wędkarstwo (Grabowska i in. 2010). Jednak gatunek ten z uwagi na swoje biologiczne i fizjologiczne cechy rozprzestrzenił się w niemal całej Europie zaburzając funkcjonowanie wielu ekosystemów wodnych na nowo zasiedlonych terenach (Holčík 1991). Badania przeprowadzone przez Holčík (1991) oraz źródła cytowane przez Rutkayova i in. (2013) wykazują, że *A. nebulosus* został stwierdzony w wielu krajach Europy i tworzy on stabilne populacje, osiągając duży udział w ichtiofaunie. Jednak w dostępnej literaturze naukowej bardzo skromne są informacje mówiące o jego zasięgu występowania, liczebności czy też innych cechach charakteryzujących jego populacje.

W Polsce obecność *A. nebulosus* po raz pierwszy odnotowano w 1885 roku w stawach zlokalizowanych na Zachodnim Pomorzu (Horoszewicz 1971). Informacje o rozprzestrzenianiu się tego gatunku w Polsce nie były dokumentowane, ale wiadome jest że na początku lat 20-tych ubiegłego wieku stwierdzono go na Śląsku (Pax 1925). Przed II Wojną Światową pojawił się we wschodnich częściach Polski (w zlewni rzeki Bug). Jak podaje Grabowska i in. (2010) wiedza o występowaniu *A. nebulosus* w Polsce jest wciąż bardzo fragmentaryczna. W dostępnej literaturze natrafić można jedynie a wzmianki



o występowaniu (pojedynczych osobników) tego gatunku w różnych ekosystemach zarówno wód płynących jak i stojących. Kuszniarz i in. (1994) odłowili sumika karłowatego w dorzeczu Stobrawy i Smotrawy, natomiast Kruk i in. (2001) odławiali pojedyncze osobniki tego gatunku w górnym biegu Warty a Kapusta i in. (2010) w zlewni rzeki Łyny. Występuje on także w niektórych jeziorach Pojezierza Mazurskiego (Bryliński i Chybowski 2000) oraz w stawach hodowlanych na terenie Karkonoszy (Witkowski i in. 2014).

W roku 1937 sumik karłowaty został wprowadzony do jeziora Łukie we wschodniej Polsce (region Polesie) (Witkowski 1996) i rozprzestrzenił się do jezior Pojezierza Łęczyńsko - Włodawskiego. Kilku autorów stwierdziło, że występuje on zarówno w rzekach (Danilkiewicz 1973) jak i jeziorach (Adamczyk 1975, Radwan i in. 1987, Kolejko 1998). Dostępne informacje o obecności sumika karłowatego we wschodniej Polsce mówią, że gatunek ten jest obecnym i niekiedy liczny składnikiem ichtiofauny (Radwan i in. 1987, Holčík 1991, Kolejko 1998). Z uwagi na niewystarczające informacje o stanie populacji sumika karłowatego na terenie Europy, zdecydowałem się przeprowadzić długoterminowe obserwacje trzech jezior, w których odnotowano występowanie tego gatunku we wschodniej Polsce. Głównymi celami tych badań było: i) określenie liczebności i udziału sumika karłowatego w ichtiofaunie trzech płytkich jezior; ii) próba znalezienia odpowiedzi na pytanie - czy sumik karłowaty był stałym elementem ichtiofauny badanych jezior w dłuższym okresie czasu? oraz iii) charakterystyka wybranych parametrów populacji sumika karłowatego w niedawno zasiedlonym regionie Europy (**Zał. 2.b.5**).

Badania populacji *A. nebulosus* przeprowadzono w trzech płytkich jeziorach: Rotcze, Sumin i Głębokie Uścimowskie zlokalizowanych na Pojezierzu Łęczyńsko – Włodawskim. Przeprowadzone obserwacje pozwoliły określić stałość występowania ( $C_i$ ) sumika karłowatego, oszacować jego relatywną liczebność i biomasę, udział w strukturze liczebności ( $D_i(\%)$ ) i biomasy ( $W_i(\%)$ ) w zespołach ryb oraz strukturę wielkości osobników. Ponadto wieloletnie badania dały możliwość weryfikacji tezy, że sumik karłowaty ma stabilne populacje na terenie jezior Pojezierza Łęczyńsko – Włodawskiego. Wyniki obserwacji wykazały, że *A. nebulosus* we wszystkich badanych jeziorach występował w niemal wszystkich połowach, jego stałość występowania ( $C_i$ ) wahała się w zakresie 72 - 82%. Sumik karłowaty w strukturze liczebności ryb stanowił średnio od 4,2% do 13,6% a w biomacie od 9,4% do 18,9% i był zróżnicowany w zależności od jeziora. Liczebność sumika karłowatego wynosiła od 6,4 do 9,1 os. sieć<sup>-1</sup> 12h<sup>-1</sup>. Obserwacja zmian udziału procentowego sumika karłowatego w zespołach ryb na przestrzeni kilku lat pozwala stwierdzić, że jego udział wykazywał tendencję malejącą w dwóch spośród badanych jezior (Rotcze i Głębokie).

Jednocześnie nieznacznie zwiększał się udział sumika w biomacie ryb. Może to wskazywać na starzenie się populacji i zwiększanie masy jednostkowej sumików karłowatych. Ogółem w badanych jeziorach dominowały sumiki karłowate o wielkości 12 - 20 cm i w dwóch spośród badanych jezior rozkłady długości osobników wskazywały na większą frekwencję osobników o większych rozmiarach. Analiza struktury wielkości sumików karłowatych z badanych jezior wykazała, że wszystkie te populacje miały zachwiane proporcje udziału różnych grup wiekowych. W dwóch spośród badanych jezior (Sumin i Rotcze) dominowały osobniki o nieco większych długościach całkowitych (>16 cm), co wskazywać może na starzenie się populacji (Krebs 2009). Oszacowana kondycja sumików karłowatych z badanych jezior była zbliżona do kondycji tego gatunku w innych częściach Polski i wynosiła około 1,14. Badania wykazały, że *A. nebulosus* z uwagi na stałość występowania oraz strukturę wielkości ma stabilne populacje w wybranych jeziorach wschodniej Polski.

Niniejsza praca stanowi opracowanie, które obejmuje wieloletnie wyniki badań dotyczące występowania oraz wybranych cech populacji gatunku inwazyjnego sumika karłowatego na terenie w środkowo-wschodniej Europie. Jednocześnie tak niewielka liczba opracowań na ten temat wskazuje na potrzebę dalszych badań w tym zakresie.

Prowadzone przeze mnie badania w latach od 2001 do 2015 roku skupiały się głównie na badaniach ichtiofaunistycznych jezior zlokalizowanych na Pojezierzu Łęczyńsko – Włodawskim. W tym okresie prowadziłem szereg obserwacji związanych ze zmianami zespołów ryb w zależności od stopnia żyzności zbiorników wodnych oraz sposobu ich zagospodarowania. Ryby są podstawową i kluczową grupą organizmów występujących w zbiornikach o zróżnicowanej trofii. W dostępnej literaturze niewiele jest opracowań mówiących o składzie gatunkowym, różnorodności i dynamice zmian zespołów ryb w jeziorach hipertroficznym na podstawie wieloletnich badań. Poznanie tych zagadnień i ich zmian w dłuższym okresie czasu, może być bardzo pomocne przy podejmowaniu w przyszłości działań związanych z rekultywacją takich zbiorników. Swoje zainteresowanie skierowałem na hipertroficzne jezioro Syczyńskie. Jest to małe i płytkie jezioro zlokalizowane we wschodniej Polsce. Podwyższona żyzność tego zbiornika jest wynikiem charakteru jego relatywnie dużej zlewni (ok. 500 km<sup>2</sup>), sposobu jej użytkowania (ponad 80% zlewni to pola uprawne i tereny rolnicze) oraz jego cechami morfologicznymi. Parametry wody sprzyjają masowemu rozwojowi fitoplanktonu szczególnie *Cyanobacteria*, w którym duży udział ma *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagn. & Kom. (Wiśniewska i in. 2007, Toporowska i in. 2010). Podstawowym celem przeprowadzonych przeze mnie badań było ustalenie wieloletnich i sezonowych zmian zespołów ryb, co mogłoby dać odpowiedź na

pytanie, czy w hipertroficznym jeziorze struktura gatunkowa ryb jest stała, czy też ulega zmianom i zaburzeniom, z uwzględnieniem gatunków inwazyjnych (**Zał. 2.b.2**).

W badanym jeziorze określono skład gatunkowy ryb, ich bogactwo, stałość występowania, liczebność i biomasę oraz oszacowano udział (w strukturze liczebności i biomasy) poszczególnych gatunków w zespole ryb tego zbiornika.

Wyniki pięcioletnich badań wykazały, że w jeziorze ogółem występowało 11 gatunków ryb, ale w zależności od roku i sezonu badań bogactwo gatunkowe wahało się od 2 do 7 gatunków. Wśród gatunków ryb odnotowano także *A. nebulosus*, którego populacja funkcjonowała prawidłowo w tym silnie zeutrofizowanym jeziorze. Dominującymi gatunkami przez cały okres badań okazały się okoń i ukleja, ale szczególnie po 2008 roku zaznaczył się udział gatunków inwazyjnych, w tym także sumika karłowatego, który wiosną 2008 osiągnął 12% udział w strukturze liczebności. Ogółem średni udział sumika w zespole ryb był niewielki (0,41%±0,80), i zdecydowanie więcej łowiono go w okresie wiosennym. Badania dotyczące charakterystyki zespołów ryb wykazały, że liczebności ryb w tym zbiorniku nie zmieniały się w zależności od roku badań, natomiast miał na nią wpływ sezon połowów. Populacja sumika karłowatego nie miała może znaczącego udziału, ale analiza struktury wielkości osobników tego gatunku wykazała, że tworzyły ją osobniki o długości w zakresie 15,5- 23,8 cm, co w naszych warunkach oznacza osobniki dorosłe będące podstawą stabilnej populacji tego gatunku inwazyjnego. Na podstawie przeprowadzonych badań ichtiofauny hipertroficznego jeziora Syczyńskie można wywnioskować, że sumik karłowaty zasiedla licznie, nawet silnie zdegradowane ekosystemy wodne i nawet w takich warunkach może tworzyć stabilne populacje, stale obecne w zespole ryb.

Uzyskane przeze mnie wyniki badań dotyczące *A. nebulosus*, jego stała obecność w zespołach ryb jezior Pojezierza Łęczyńsko –Włodawskiego o zróżnicowanej trofii a także ograniczony stan wiedzy dotyczący tego gatunku była przesłanką do kontynuacji przeze mnie tej tematyki badawczej w celu ustalenia potencjalnego wpływu występowania sumika karłowatego na zasiedlane ekosystemy, ale także na rodzime gatunki ryb, z którymi współwystępuje. Tematyka dotycząca wpływu gatunków inwazyjnych na rodzime ekosystemy jest jak dotychczas mało poznana, ale ustalono, że mogą one wpływać na inne gatunki, całe ekosystemy, ale także ich wpływ może mieć znacznie ekonomiczne (Copp i in. 2005). Wśród takiego wpływu możemy wyróżnić drapieżnictwo, konkurencję o pokarm i siedlisko, hybrydyzacje, niszczenie siedlisk ale także przenoszenie patogenów i pasożytów (Lockwood i in. 2007, Grabowska i in. 2010, Rabitsch i in. 2013). Jednak najbardziej szkodliwe i niepożądane wydaje się bezpośrednie oddziaływanie poprzez drapieżnictwo oraz

konkurencję o pokarm i siedlisko. Z tego też względu niezmiernie interesującym dla mnie zagadnieniem naukowym było dokładniejsze poznanie preferencji pokarmowych sumika karłowatego na podstawie oceny składu jego diety. Uzyskane w moich badaniach wyniki dają wiedzę na temat potencjalnego wpływ *A. nebulosus* na gatunki rodzime, poprzez konkurencję o pokarm oraz drapieżnictwo. W latach 2011 - 2015 przeprowadziłem badania, których celem było pozyskanie materiału biologicznego do realizacji w/w tematyki (**Zał. 2.b.4**).

Na terenie naturalnego występowania dieta *A. nebulosus* była badana kilkakrotnie i dotyczyła ona zarówno charakterystyki podstawowych pokarmów a także wpływu różnych czynników na skład tej diety (Kleberg i Benson 1975, Gunn i in. 1977, Kline i Wood 1996). Na terenach, w których gatunek ten osiągnął sukces inwazyjny w ostatnich latach (np. Nowa Zelandia) także próbowano poznać skład diety tego gatunku (Barnes i Hicks 2003). Ponadto Bigun i Afanasyev (2011) testowali zdolności drapieżnicze między innymi sumika karłowatego na narybek różnych gatunków ryb.

Dostępna literatura podaje, że młode osobniki *A. nebulosus* w naturalnym obszarze występowania mogą odżywiać się zooplanktonem, później głównym pokarmem są makrobezkręgowce, a duże osobniki odżywiają się rybami i płazami (Keast 1885). Pokarmem sumików jak podaje Gunn i in. (1977) i Hill i in. (1995) mogą być również makrofity i glony nitkowate, które są przez sumika trawione i przyswajane.

W dostępnej literaturze naukowej brakuje szerszych informacji o pokarmie *A. nebulosus* w niedawno zasiedlonym terenie Europy. Wybrane aspekty odżywiania się sumika karłowatego, w tym pokarmu tego gatunku w dwóch płytkich jeziorach (Łukie i Uściwierz) zostały opisane w rozprawie doktorskiej przez Kahlana (2002). Poza tym dostępna jest publikacja na temat diety gatunku pokrewnego *A. melas* występującego na terenie Półwyspu Iberyjskiego (Leunda i in. 2008). Z uwagi na to, że sumik karłowaty jest stałym elementem ichtiofauny niektórych regionów Europy, próbowałem znaleźć odpowiedzi na pytania: czy *A. nebulosus* ma pokarm bardzo zróżnicowany; czy ma preferencje co do rodzaju pokarmu? oraz czy skład diety jest zmienny i zależny od siedliska w jakim występuje ten gatunek?

Przeprowadzone przeze mnie badania dotyczą diety *A. nebulosus* w siedmiu jeziorach o zróżnicowanej żyzności w środkowo – wschodniej Europie. Do weryfikacji postawionych powyżej tez realizowałem kilka bardziej szczegółowych celów badawczych, które obejmowały: i) określenie zróżnicowania składu pokarmu sumika karłowatego w jeziorach o zróżnicowanych warunkach troficznych, ii) sprawdzenie jaki pokarm jest zjadany

najczęściej na terenie zasiedlonym stosunkowo niedawno przez ten inwazyjny gatunek, iii) jaki rodzaj pokarmu dominuje w masie pokarmu sumika karłowatego.

Analiza parametrów fizycznych i chemicznych wody (TP, Chl *a* i TSI) badanych jezior pozwoliła sklasyfikować je pod względem wzrostu stopnia żyzności w następującej kolejności Piaseczno – Skomielno – Głębokie - Czarne - Domaszne - Białe – Glinki.

Analiza treści przewodu pokarmowego wykazała, że dieta sumika składała się z 20 typów pokarmu, z czego u ryb z badanych jezior stwierdzono istotne różnice w ich ilości oraz różnorodności biologicznej (Shannon – Wiener ( $H'$ )). Rodzajami pokarmu obecnymi u wszystkich populacji sumika karłowatego okazały się detrytus, części roślin, piasek, Chironomidae i Coleoptera. Obecność Tubifex w pokarmie odnotowano tylko u ryb z jeziora Piaseczno, a tylko w jeziorze Domaszne sumik karłowaty w żołądkach miał kukurydzę, wykorzystywaną przez wędkarzy jako zanęta. Najczęściej spotykanym pokarmem niemalże we wszystkich jeziorach okazał się detrytus. Jego obecność odnotowano u od 34% (j. Głębokie) do 100% (j. Czarne) badanych osobników. Ponadto od 45% do 84% osobników spośród wszystkich populacji sumika w pokarmie posiadało Chironomidae. Największą biomasę pokarmu w żołądkach stwierdzono u sumików karłowatych pochodzących z jezior Skomielno i Głębokie, a główną jej część stanowiły ryby. Jak wykazała analiza taksonomiczna ofiarami były młodociane osobniki gatunków ryb licznie występujących w badanych jeziorach. Znaczną biomasę w diecie sumika karłowatego we wszystkich jeziorach stanowił także pokarm roślinny (części roślin i glony nitkowate) oraz detrytus. Po analizie zawartości żołądków stwierdzono zróżnicowanie w średniej liczebności osobników makrofauny w pokarmie sumików karłowatych w zależności od jeziora. Najwięcej makrofauny konsumowały ryby z jeziora Glinki i Piaseczno, natomiast najmniej sumiki karłowate z jeziora Głębokie (6,51+-9,43) i Skomielno (10,63+-12,26), u których odnotowano największą masę ryb w pokarmie.

W pięciu spośród siedmiu badanych jezior strategia wyboru pokarmu przez *A. nebulosus* była skierowana na detrytus a tylko w jeziorach Skomielno i Głębokie najchętniej wybierał on ryby. W najmniej żyznym jeziorze Piaseczno sumik najchętniej konsumował części roślin, a w jeziorach Glinki i Domaszne ten pokarm był wybierany częściej niż inne typy pokarmu. Natomiast w jeziorze Piaseczno większość osobników sumika karłowatego wykorzystywała wiele źródeł pokarmu.

Podsumowując przeprowadzone przez mnie badania wykazały zróżnicowanie w diecie *A. nebulosus* w liczbie stwierdzonych rodzajów pokarmu oraz liczebnościach zjadanych ofiar makrofauny w zależności od trofii jeziora. W jeziorach, gdzie wskaźniki żyzności jezior

miały wyższe wartości w pokarmie sumika karłowatego odnotowywano mniej taksonów makrofauny oraz mniejsze zróżnicowanie konsumowanego pokarmu.

Trzecim gatunkiem inwazyjnym ryb, który znalazł się w kręgu moich naukowych zainteresowań jest trawianka (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae). W ostatnich kilkunastu latach gatunek ten jest jednym z ważniejszych gatunków inwazyjnych w Europie i w wodach wielu krajów odnotowano po raz pierwszy pojawienie się tego obcego gatunku. Jak podaje Reshetnikov (2013) zasięg występowania *Perccottus glenii* stale się zwiększa.

Jak dotychczas Polska, a dokładnie rzeka Wisła stanowiła zachodnią granicę zasięgu występowania tego obcego gatunku (Reshetnikov 2010, Reshetnikov and Ficetola, 2011). Pojedyncze publikacje mówiły tylko o występowaniu *Perccottus glenii* w Wiśle (Antychowicz 1994, Terlecki i in. 1999) a także pojedynczych osobników w dorzeczu Bugu (Marszał i in. (2009) i Pęczak i in. (2010). W ostatnich latach pojedyncze osobniki odnotowano także w rzece Warta na zachód od Wisły (Andrzejewski i in. 2011). Wciąż brakuje informacji o zasięgu występowania i liczebnościach populacji tego gatunku (Wałowski i Wolnicki 2010, Reshetnikov 2010).

Stosunkowo dobrze poznana jest biologia i znaczenie tego gatunku dla ekosystemów wodnych (Wałowski i Wolnicki 2010, Koščo i in. 2008, Grabowska i in. 2009, Grabowska i in. 2011). Częściowo mamy również wiedzę na temat jej wpływu na ekosystemy wodne i organizmy w nich żyjące (Reshetnikov 2001, 2003, 2008, Orlova i in. 2006). Jednak stale ważnym problemem i nie do końca poznanym są zagadnienia przemieszczania się w nowe regiony oraz dokładniejsze poznanie preferencji siedliskowych tego gatunku. Stąd podjąłem się badań których celem było (i) stwierdzenie występowania trawianki w nowej, dotychczas nieznannej lokalizacji (dolina środkowego Wieprza) i weryfikacja potencjalnych kanałów migracji z istniejącego znanego zasiedlanego przez nią terenu (starorzecza Wisły), (ii) określenie zagęszczenia i udziału trawianki w ichtiofaunie wybranych starorzeczy środkowego Wieprza i Wisły; (iii) próba określenia preferencji siedliskowych trawianki na podstawie wartości wybranych czynników abiotycznych i biocenotycznych w starorzeczach w dolinie dużej rzeki i jej dopływu (**Zał. 2.b.3**).

Odłowy nie potwierdziły obecności trawianki w obu badanych rzekach (Wisła i Wieprz). Stwierdzono natomiast jej obecność zarówno w starorzeczach Wisły, gdzie wcześniej ją odnotowano, ale także po raz pierwszy w starorzeczach rzeki Wieprz, dopływie rzeki Wisły. Analiza wyników wykazała że w starorzeczach, w których występowała trawianka, zagęszczenie jej wynosiło od 0,19 do 160,00 os. m<sup>-2</sup> w dorzeczu Wisły oraz

od 4,00 do 35,62 os. m<sup>-2</sup> w dorzeczu rzeki Wieprz (M-W U test, p<0.05). Udział tego gatunku w ogólnej liczebności odłowionych ryb wynosił od 2,42% do 100% w starorzeczach w dolinie rzeki Wisły oraz od 40% do ponad 67%, w starorzeczach w dolinie rzeki Wieprz. Moje obserwacje wykazały, iż czynnikiem warunkującym skład gatunkowy, niezależnie od starorzecza jest stopień pokrycia dna roślinnością zanurzoną. W przypadku badanych obszarów, wyniki wykazały, iż na skład gatunkowy ryb w starorzeczach rzeki Wieprz największy wpływ miały: temperatura i tlen rozpuszczony, natomiast w starorzeczach rzeki Wisły na skład gatunkowy w największym stopniu wpływ miało pokrycie roślinnością pleustonową. Moje obserwacje potwierdziły fakt podany już wcześniej przez Orlovą i in. (2006), którzy wykazali w zatokach Finlandii, że wraz ze wzrostem udziału *Perccottus glenii* w ichtiofaunie następował spadek liczby pozostałych gatunków. Moje badania wykazały dodatkowo, iż w niektórych starorzeczach występowały tylko dwa gatunki: karaś srebrzysty (*Carassius gibelio*) i piskorz (*Misgurnus fossilis*). Karaś srebrzysty jest prawdopodobnie zbyt wygrzbiecony, aby trawianka mogła go konsumować, natomiast piskorz potrafi skutecznie chować się w osadach, przez co jest nieosiągalny jako pokarm dla tego gatunku. Analiza struktury wielkości osobników badanych przez mnie populacji *Perccottus glenii* wykazała, że dominowały w nich osobniki młodociane o długości poniżej 6 cm. Ponadto o potencjale rozrodczym świadczy znaczący udział osobników tuż po uzyskaniu dojrzałości płciowej, którą jak podaje Grabowska i in. (2011) gatunek ten uzyskuje już przy wielkości ok. 6 cm. Fakty te wskazują, że obie badane populacje należą do populacji rozwijających się (Krebs 2009) i znajdujących się w początkowym etapie inwazji na tym terenie. Wyniki moich badań wykazały więc nową, dotychczas nieznaną lokalizację *P. glenii*, która znajduje się na granicy obecnego jej zasięgu występowania w Europie. Ponadto gatunek ten w badanych starorzeczach występował w dużych liczebnościach. Potwierdza to fakt silnej dyspersji gatunku na tereny Europy środkowej i zachodniej, do tej pory przez niego nie opanowanej. Znaczące liczebności *Perccottus glenii* wpływają na ekosystemy wodne starorzeczy poprzez zmniejszenie liczby gatunków ryb i ograniczenie możliwości rozwoju populacji drobnych rodzimych ryb karpiowatych, co potwierdziły także moje badania. Jednocześnie charakterystyczne warunki siedliskowe starorzeczy (obecność makrofitów, wysokie amplitudy temperatury wody) a także cechy badanego gatunku (drapieźnictwo, odporność na deficyty tlenu oraz odpowiednia struktura wielkości) sprzyjają temu, że populacje te na nowych terenach wykazują cechy populacji rozwijającej się i stale stanowią realne zagrożenie zwiększania zasięgu swojego występowania.

### Podsumowanie i wnioski

Wyniki moich badań dotyczących poznania zasięgu występowania i funkcjonowania populacji gatunków inwazyjnych ryb poszerzają w znaczący sposób stan wiedzy na ich temat. Moje badania pozwoliły stwierdzić występowanie *Pseudorasbora parva* w rzece w południowo - wschodniej Polsce i obserwować kilkuletnią dynamikę populacji tego gatunku. Dzięki wynikom moich badań po raz pierwszy odnotowano *Perccottus glenii* w starorzeczach rzeki Wieprz na stanowisku do tej pory nie znanym oraz zweryfikowano potencjalne drogi przemieszczenia się tego gatunku na nowe dotychczas nie zasiedlone tereny. Ponadto analiza zależności występowania *Perccottus glenii* od parametrów fizycznych, chemicznych oraz biologicznych wody pozwoliła poznać preferencje tego gatunku co do zasiedlania ekosystemów wodnych. W toku prowadzonych przeze mnie badań po raz pierwszy na podstawie wieloletnich obserwacji określono stan i wykazano stabilność populacji *Ameiurus nebulosus* w jeziorach o różnej żyzności na terenie południowo – wschodniej Polski. Dodatkowo wyniki uzyskane podczas moich badań pozwoliły poznać dietę osobników tego gatunku w jeziorach o zróżnicowanej trofii, co może być pomocne przy ocenie wpływu tego gatunku na funkcjonowanie sieci troficznych w ekosystemach wodnych. Ocena stanu populacji tych inwazyjnych gatunków w różnych typach ekosystemów wodnych może przyczynić się do dokładniejszego poznania biologii i ekologii tych ryb i być pomocne przy ograniczaniu ich zasięgu występowania. Wyniki te uważam za moje osiągnięcie naukowe.

### Literatura

1. Adamczyk L.H. 1975. Sumik karłowaty, *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur 1819) w biocenozie jeziora. Przegląd Zoologiczny 19: 71–73.
2. Adámek Z., Siddiqui M.A. 1997. Reproduction parameters in a natural population of topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, and its condition and food characteristics with respect to sex dissimilarities. Polish Archives of Hydrobiology. 44: 145–152.
3. Andrzejewski W., Golski J., Mazurkiewicz J., Przybył A. 2011. Trawianka *Perccottus glenii* – nowy, inwazyjny gatunek w ichtiofaunie dorzecza Warty. Chrońmy Przyrodę Ojczystą. 67:323-329.
4. Antychowicz J. 1994. *Perccottus gleni* w naszych wodach. Komunikaty Rybackie. 2: 21-22.
5. Barnes G.E., Hicks B.J. 2003. Brown bullhead catfish (*Ameiurus nebulosus*) in Lake Taupo. [w:] Munro, R. (Ed.). Managing invasive freshwater fish in New Zealand. Proceedings of a workshop hosted by Department of Conservation. 10-12 May 2001, Hamilton, (pp. 27-35). Wellington, New Zealand: Department of Conservation. 174 pp.
6. Bigun V.K., Afanasyev S.A. 2011. Feeding and feeding behavior of invasive fish species in the water bodies of the west Polissya of Ukraine. Hydrobiological Journal. 47: 51–60.
7. Brazier M., Britton J.R. 2006. Eradicating the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, from a recreational fishery in northern England. Fisheries Management and Ecology. 13: 329–335.
8. Britton J.R., Brazier M., Davies G.D., Chare S.I. 2008. Case studies on eradicating the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* from fishing lakes in England to prevent their riverine dispersal. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 18: 867–876.
9. Bryliński E., Chybowski Ł. 2000. Sumik karłowaty, *Ictalurus nebulosus*. [w:] Brylińska M. Red. Ryby słodkowodne Polski. Wyd. 3, Warszawa PWN, pp. 354-355.



10. Caiola N., De Sostoa A. 2002. First record of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in the Iberian Peninsula. *Journal of Fish Biology*. 61: 1058–1060.
11. Copp G.H., Bianco P.G., Bogutskaya N., Erős T., Falka I., Ferreira M.T., Fox M.G., Freyhof J., Gozlan R. E., Grabowska J., Kováč V., Moreno-Amich R., Naseka A.M., Peňáz M., Povž M., Przybylski M., Robillard M., Russell I.C., Stakenas S., Šumer S., Vila-Gispert A., Wiesner C. 2005. To be, or not to be, a non-native freshwater fish? *Journal of Applied Ichthyology* 21: 242–262.
12. Danilkiewicz Z. 1973. Ichtiofauna dorzeczy Tyśmienicy i Włodawki. *Fragmenta Faunistica*. 19, 7: 121–147.
13. Ekmekçi F.G., Kirankaya S.G. 2006. Distribution of invasive fish species, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. 30: 329–334.
14. European strategy on invasive alien species 2003, Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention), Nature and environment, No. 137, Council of Europe Publishing, December 2003. Online available: <https://www.cbd.int/doc/external/cop-09/bern-01-en.pdf>
15. Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.) 2011. Gatunki obce w faunie Polski. Instytut Ochrony Przyrody PAN, pp. 703.
16. Gozlan R.E., Pinder A.C., Shelley J. 2002. Occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in England. *Journal of Fish Biology* 61: 298–300.
17. Grabowska J., Grabowski M., Pietraszewski D., Gmur J. 2009. Non-selective predator-versatile diet of Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in the Vistula River (Poland), a newly invaded ecosystem. *Journal of Applied Ichthyology*. 25: 45–459.
18. Grabowska J., Pietraszewski D., Przybylski M., Tarkan A.S., Marszał L., Lampart-Kałużniacka M. 2011. Life-history traits of Amur sleeper, *Perccottus glenii*, in the invaded Vistula River: early investment in reproduction but reduced growth rate. *Hydrobiologia*. 661: 197–210.
19. Grabowska J., Kotusz J., Witkowski A. 2010. Alien invasive fish species in Polish waters: an overview. *Folia Zoologica*. 59: 73–85.
20. Gunn J.M., Qadri S.U., Mortimer D.C. 1977. Filamentous algae as a food source for the brown bullhead (*Ictalurus nebulosus*). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*. 34: 396–401.
21. Hill T., Duffy W.G., Thomson M. R. 1995. Food habits channel catfish in Lake Oahe, South Dakota. *Journal of Freshwater Ecology*. 10: 319–323.
22. Holčík J. 1991. Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 48: 13–23.
23. Horoszewicz L. 1971. Sum. PWRiL, Poland, Warsaw, 192 pp.
24. Kahlán G. 2002. Odżywianie się sumika karłowatego (*Ictalurus nebulosus* Le Sueur, 1819) na tle bazy pokarmowej w dwu jeziorach poleskich, Akademia Rolnicza w Lublinie, Rozprawa doktorska, 66 pp.
25. Kapusta A., Morzuch J., Partyka K., Bogacka-Kapusta E. 2010. First record of brown bullhead, *Ameiurus nebulosus* (Lesueur), in the Łyna River drainage basin (northeast Poland). *Archives of Polish Fisheries*. 18: 261–265.
26. Kapusta A., Bogacka-Kapusta E., Czarnecki B. 2008. The significance of stone moroko, *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel), in the small-sized fish assemblages in the littoral zone of the heated Lake Licheńskie. *Archives of Polish Fisheries* 16 (1): 49–62.
27. Karatayev A.Y., Mastitsky S.E., Burlakova L.E., Olenin S. 2008. Past, current, and future of the central European corridor for aquatic invasions in Belarus. *Biological Invasions* 10 (2): 215–232.
28. Katano O., Maekawa K. 1997. Reproductive regulation in the female Japanese minnow, *Pseudorasbora parva* (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes*. 49: 197–205.
29. Keast A. 1985. Growth responses of the brown bullhead (*Ictalurus nebulosus*) to temperature. *Canadian Journal of Zoology*. 63: 1510–1515.
30. Klarberg D.P., Benson A. 1975. Food habits of *Ictalurus nebulosus* in acid polluted water of northern West Virginia. *Transactions of the American Fisheries Society*. 3: 541–547.
31. Kline J.L., Wood B.M. 1996. Food habits and diet selectivity of the brown bullhead. *Journal of Freshwater Ecology*. 11: 145–151.
32. Kolejko M. 1998. Sumik karłowaty (*Ictalurus nebulosus* Le Sueur) w wodach Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. *Przegląd Rybacki*. 4: 19–22.
33. Koščo J., Manko P., Miklisová D., Košuthová L. 2008. Feeding ecology of invasive *Perccottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) in Slovakia. *Czech Journal of Animal Science*. 53: 479–486.
34. Krebs C.J. 2009. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 6th ed. Benjamin Cummings, San Francisco, 655 pp.
35. Kruk A., Penczak T., Przybylski M. 2001. Wieloletnie zmiany w ichtiofaunie górnego biegu Warty. *Roczniki Naukowe PZW*. 14: 189–211.
36. Kuszniierz J., Witkowski A., Kotusz J., Błachuta J. 1994. Ichtiofauna dorzeczy Stobrawy i Smotrawy. *Roczniki Naukowe PZW*. 7: 51–70.

37. Leunda P.M., Oscoz J., Elvira B., Agorreta A., Perea S., Miranda R. 2008. Feeding habits of the exotic black bullhead *Ameiurus melas* (Rafinesque) in the Iberian Peninsula: First evidence of direct predation on native fish species. *Journal of Fish Biology*. 73: 96–114.
38. Lockwood L., Hoopes M.F., Marchetti M.P. 2007. *Invasion ecology*. Blackwell Scientific Publications Publishing, Oxford, UK. 466 pp.
39. Marszał L., Kruk A., Tybulczuk Sz., Pietraszewski D., Tszydel M., Kapusta Ł., Galicka W., Penczak T. 2009. Ichtyofauna lewobrzeżnych dopływów polsko - ukraińskiego odcinka Bugu. *Roczniki Naukowe PZW*. 22: 87-117.
40. Musil J., Adámek Z. 2007. Piscivorous fishes diet dominated by the Asian cyprinid invader, topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*). *Biologia, Bratislava*. 62 (4): 488-490.
41. Musil M., Novotná K., Potužák J., Hůda J., Pechar L. 2014. Impact of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) on production of common carp (*Cyprinus carpio*) – question of natural food structure – *Biologia*. 69, 12: 1757-1769.
42. Orlova M.I., Telesh I.V., Berezina N.A., Antsulevich A.E., Maximov A.A., Litvinchuk L.F. 2006. Effects of nonindigenous species on diversity and community functioning in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea). *Helgoland Marine Research*. 60:98–105.
43. Panov V.E., Alexandrov B., Arbačiauskas K., Binimelis R., Copp G.H., Grabowski M., Lucy F., Leuven R.S., Nehring S., Paunovic M., Semenchenko V., Son M.O. 2009. Assessing the risks of aquatic species invasions via European inland waterways: from concepts to environmental indicators. *Integrated Environment Assessment and Management*. 5 (1): 110–126.
44. Pax F. 1925. *Wirbeltierfauna von Schlesien. Faunistische und tiergeographische Untersuchungen im Odergebiet. 5. Pisces*. Verlag von Gebrueder Borntraeger, Berlin: 516–537.
45. Penczak T., Kruk A., Galicka W., Tybulczuk Sz., Marszał L., Pietraszewski D., Tszydel M. 2010. Ichtyofauna Bugu. *Roczniki Naukowe PZW*. 23: 5-24.
46. Pinder A.C., Gozlan R.E., Britton J.R. 2005. Dispersal of the invasive topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* in the UK: a vector for an emergent infectious disease. *Fisheries Management and Ecology*. 12: 411–414.
47. Pollux B.J.A., Kőrösi A. 2006. On the occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in the Netherlands. *Journal of Fish Biology*. 69: 1575–1580.
48. Pollux B.J.A., Kőrösi A., Verberk W.C.E.P., Pollux P.M.J. Van der Velde G. 2006. Reproduction, growth, and migration of fishes in a regulated lowland tributary: potential recruitment to the River Meuse. *Hydrobiologia*. 565: 105–120.
49. Rabitsch W., Milasowszky N., Nehring S., Wiesner C., Wolter C., Essl F. 2013. The times are changing: temporal shifts in patterns of fish invasions in central European fresh waters. *Journal of Fish Biology*. 82: 17–33.
50. Radwan S., Kornijów R., Kowalik W., Jarzynowa B., Zwolski W., Kowalczyk C., Popiołek B., 1987. Ecological and fishery characteristics of lakes situated in the future Western Polesie Park. *Annales UMCS, sec. C, Biologia*. 42: 163–183.
51. Reshetnikov A.N. 2001. Influence of introduced fish *Perccottus glenii* (Odontobutidae, Pisces) on amphibians in small waterbodies of Moscow Region. *Zhurnal Obshchei Biologii*. 4: 352-361.
52. Reshetnikov A.N. 2003. The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish). *Hydrobiologia*. 510 :83-90.
53. Reshetnikov A.N. 2008. Does rotan *Perccottus glenii* (Perciformes: Odontobutidae) eat the eggs of fish and amphibians? *Journal of Ichthyology*. 48 (4): 336–344.
54. Reshetnikov A.N. 2010. The current range of Amur sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) in Eurasia. *Russian Journal of Biological Invasions*. 1 (2): 119-126.
55. Reshetnikov A.N. 2013. Spatio-temporal dynamics of the expansion of rotan *Perccottus glenii* from West-Ukrainian centre of distribution and consequences for European freshwater ecosystems. *Aquatic Invasions*. 8 (2): 193–206.
56. Reshetnikov A.N., Chibilev E. 2009. Distribution of the fish rotan (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in the Irtysh River basin and analysis of possible consequences for environment and people. *Contemporary Problems of Ecology*. 2 (3): 224–228.
57. Reshetnikov A.N., Ficetola G.F. 2011. Potential range of the invasive fish rotan (*Perccottus glenii*) in the Holarctic. *Biological Invasions*. 13 (12): 2967-2980.
58. Rosecchi E., Thomas F., Crivelli A.J. 2001. Can life-history traits predict the fate of introduced species? A case study on two cyprinid fish in southern France. *Freshwater Biology*. 46: 845–853.
59. Rutkayova J., Biskup R., Harant R., Slechta V., Kosco J. 2013. *Ameiurus melas* (black bullhead): morphological characteristics of new introduced species and its comparison with *Ameiurus nebulosus* (brown bullhead). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 23: 51–68.

60. Sunardi, Asaeda T., Manatunge C.J. 2007. Physiological responses of topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, to predator cues and variation of current velocity. *Aquatic Ecology*. 41: 111–118.
61. Terlecki J., Pałka R. 1999. Occurrence of *Perccottus glenii* Dybowski 1877 (Perciformes, Odontobutidae) in the middle stretch of the Vistula River, Poland. *Archives of Polish Fisheries*. 7: 141-150.
62. Toporowska M., Pawlik –Skowrońska B., Krupa D., Kornijów R. 2010. Winter versus summer blooming of phytoplankton in a shallow lake: effect of hypertrophic conditions. *Polish Journal of Ecology*. 58, (1): 3 - 12.
63. Wałowski J., Wolnicki J. 2010. Occurrence and biology of the Amur sleeper *Perccottus glenii*, Dybowski, 1877. *Komunikaty Rybackie*. 1 (114): 6-11.
64. Welcomme R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. *FAO Fisheries Technical Paper* 294.
65. Wildekamp R.H., Van Neer W., Küçük F., Ünlüsayın M. 1997. First record of the eastern Asiatic gobionid fish *Pseudorasbora parva* from the Asiatic part of Turkey. *Journal of Fish Biology*. 51: 858–861.
66. Witkowski A. (1996). Introduced fish species in Poland: Pros and Cons. *Archives of Polish Fisheries*. 4: 101-112.
67. Witkowski A., Kotusz J., Kuszniierz J., Popiołek M. 2014. Ichthyofauna of the Karkonosze National Park and adjacent areas. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*. 70: 19-31.
68. Witkowski A. 1991a. *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) (*Cyprinidae*, *Gobioninae*) nowy gatunek w polskiej ichtiofaunie. *Przegląd Zoologiczny*. 35: 323-331.
69. Witkowski A. 1991b. Czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva*) – kolejny zawleczony gatunek w naszej ichtiofaunie. *Komunikaty Rybackie*. 4: 23-25.
70. Witkowski A. 2002. Introduction of fishes into Poland: benefaction or plague? *Nature Conservation*. 59: 41-52.
71. Wiśniewska M., Krupa D., Pawlik –Skowrońska B., Kornijów R. 2007. Development of toxic *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagn. Et Kom. and potentially toxic algae in the hypertrophic Lake Syczyńskie (Eastern Poland). *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 35, (1): 173 – 179.
72. Záhorská E., Kováč V., Falka I., Beyer K., Katina S., Copp G.H., Gozlan R.E. 2009. Morphological variability of the Asiatic cyprinid, topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*, in its introduced European range. *Journal of Fish Biology*. 74: 167–185.
73. Záhorská E., Kováč V. 2009. Reproductive parameters of invasive topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel, 1846) from Slovakia. *Journal of Applied Ichthyology*. 25 (4): 466–469.
74. Záhorská E., Kováč V., Katina S. 2010. Age and growth in a newly-established invasive population of topmouth gudgeon. *Central European Journal of Biology*. 5 (2): 256–261.

## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych

Studia wyższe rozpocząłem w 1990 roku na kierunku Rolnictwo na Wydziale Rolniczym Akademii Rolniczej w Lublinie. Po drugim roku studiów w 1992 roku, zostałem zakwalifikowany jako student trzeciego roku na nowo powstały kierunek studiów Ochrona Środowiska utworzony na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie. Studia te ukończyłem w kwietniu 1995 roku pisząc pracę dyplomową magisterską pod tytułem „Wpływ gleby z pobocza ulic miasta Lublina na kiełkowanie niektórych roślin” pod opieką naukową Prof. dr hab. Edwarda Pałysa.

Po obronie pracy dyplomowej zostałem zatrudniony na roczny okres stażowy, a od maja 1996 roku na stanowisku asystenta w Katedrze Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie. Od momentu zatrudnienia w pierwszych latach mojej pracy doskonaliłem swoją wiedzę z zakresu ichtiobiologii i rybactwa czego dowodem były ukończone przeze mnie szkolenia i kursy, które dały mi wiedzę i kompetencje do prowadzenia badań z zakresu biologii i ekologii ryb. W latach 1998 – 1999 w miesiącach kwiecień – maj odbyłem staże naukowe w Rybackiej Stacji Doświadczalnej „Łąki Jaktorowskie” SGGW w Warszawie w trakcie których przeprowadziłem eksperymenty w ramach mojej pracy doktorskiej oraz zdobyłem doświadczenie przy prowadzeniu sztucznego rozrodu gatunków ryb karpiowatych. Tematyka podjęta w pracy doktorskiej pozwoliła mi na szersze poznanie zagadnień związanych z rozrodem i rozwojem ryb karpiowatych, a w szczególności z zagadnieniem wpływu temperatury inkubacji ikry na powstawanie i rozwój gruczołów wyklucia u jazia (*Leuciscus idus*) (Zał. 4.II.D.1) oraz wpływie warunków inkubacji na wybrane parametry larw tego gatunku (Zał. 4.II.D.2).

W latach 1999-2001 uczestniczyłem w realizacji międzynarodowego projektu badawczego ECOFRAME (EVK – CT- 1999-00039 – Ecological quality and functioning of shallow lake ecosystems with respect to the needs of the European Water Framework Directive) finansowanego przez Unię Europejską w ramach V Programu Ramowego. Projekt ten był realizowany pod kierunkiem prof. dr hab. Ryszarda Kornijowa. Głównym celem moich badań, w ramach projektu, była ocena ichtiofauny w gradiencie troficznym płytkich jezior. W oparciu o zastosowanie nowoczesnych metod badań ichtiofauny jezior (m. in. sieci panelowe nordyckie) określiłem skład gatunkowy i strukturę zespołów ryb i ich przydatność do oceny stopnia zeutrofizowania zbiorników wodnych. Istotnym efektem moich badań prowadzonych w ramach w/w projektu był szereg publikacji naukowych związanych

z eutrofizacją zbiorników wodnych (**Zał. 4.II.D.3 i 4**), morfologią i biometrią ryb (**Zał. 4.II.D.5**) oraz oceną efektywności wykorzystania różnych narzędzi połowu ryb w płytkich jeziorach (**Zał. 4.II.D.6, Zał. 4.II.D.9**).

W 2005 roku rozpocząłem pracę na stanowisku adiunkta w Katedrze Hydrobiologii (obecnie Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów), której kierownikiem był Prof. dr hab. Ryszard Kornijów. W jednostce tej zostałem administracyjnie przypisany do Pracowni Rybactwa oraz aktywnie włączyłem się w działalność naukową Katedry, a od roku 2011 do końca września 2017 roku pełniłem funkcję kierownika Pracowni Rybactwa.

Doskonaląc swój warsztat badawczy odbyłem tygodniowy staż naukowy w National Environmental Research Institute, Department of Freshwater Ecology w Silkeborg w Danii, pod kierunkiem Prof. Erica Jeppesena. Z kolei w ramach współpracy naukowej z Department of Ichthyology and Hydrobiology of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv w maju 2018 roku, w Kijowie, przeprowadziłem cykl wykładów (3 wykłady) dla studentów Faculty of Livestock Raising and Water Bioresources.

Rozwój moich zainteresowań badawczych oraz doświadczenie zdobyte podczas realizacji projektu ECOFRAME stało się przesłanką do mojej dalszej aktywności naukowej, która obejmowała zagadnienia związane z ichtiofauną różnych ekosystemów wodnych.

W latach 2005 – 2011 uczestniczyłem w zespołowych badaniach eutroficznych jezior Skomielno, Miejskie oraz zbiornika zaporowego w Kraśniku. Efektem badań jeziora Skomielno jest autorstwo rozdziału dotyczącego ichtiofauny w monografii przyrodniczej w języku angielskim (**Zał. 4.II.D.42**), publikacji dotyczącej strefowości rozmieszczenia ryb (**Zał. 4.II.D.10**) oraz wędkarskiego wykorzystania tego jeziora (**Zał. 4.II.D.20**). Ponadto w ramach prowadzonych badań w tym zbiorniku określiłem wiek i tempo wzrostu populacji okonia (*Perca fluviatilis*) (**Zał. 4.II.D.12**). Jezioro Miejskie było natomiast przedmiotem moich badań w ramach realizowanego w roku 2006 projektu pt.: Poprawa stanu ekologicznego i optymalizacja wykorzystania turystycznego zlewni zespołu jezior Miejskie i Kleszczów w gminie Ostrów Lubelski jako rozwiązanie pilotażowe do wdrażania na obszarach pojeziernych Euroregionu Bug, którego byłem wykonawcą. Projekt realizowany był w ramach Programu Współpracy Przygranicznej PHARE i obejmował on zadanie pt.: Badania hydrobiologiczne i ichtiobiologiczne jeziora Miejskie. Wymiernym efektem realizacji tego projektu oprócz opracowania autorstwa Kornijów R., Płaska W., Pęczuła W., Demetraki – Paleolog A., Mieczan T., Niedźwiecki M., **Rechulicz J.**, Suchora M., Tarkowska-Kukuryk M. 2008. Program Współpracy Przygranicznej PHARE: Poprawa stanu ekologicznego i optymalizacja wykorzystania turystycznego zlewni zespołu jezior Miejskie

*i Kleszczów w gminie Ostrów Lubelski jako rozwiązanie pilotażowe do wdrażania na obszarach pojeziernych Euroregionu Bug. Gmina Ostrów Lubelski, ss. 33*, były publikacje naukowe dotyczące zmian ichtiofauny tego jeziora w rok po przeprowadzeniu w nim biomanipulacji (**Zał. 4.II.D.11**) oraz badania dotyczące zmian liczebności sandacza w tym jeziorze (**Zał. 4.D.II.24**).

Uczestniczyłem także w kompleksowych badaniach Zalewu Kraśnickiego (*Kornijów R., Pęczuła W., Adamczuk M., Demetraki – Paleolog A., Gorzel M., Mieczan T., Niedźwiecki M., Pawlik – Skowrońska B., Płaska W., **Rechulicz J.**, Suchora M., Tarkowska- Kukuryk M., Toporowska M., Diagnoza stanu ekologicznego Zalewu Kraśnickiego i zasilającej go rzeki Wyżnicy oraz zalecenia dotyczące możliwości poprawy obecnej sytuacji. Maszynopis, Lublin, ss. 78*), które miały na celu poznanie przyczyn i możliwości ograniczenia procesów oraz symptomów eutrofizacji zbiornika. Badania rozpoczęto dwa lata po powstaniu zbiornika, co dało rzadką okazję do zbadania procesów sukcesji w zbiorniku. Badania miały charakter modelowy, a ich wyniki mogą być pomocne przy opracowaniu racjonalnego zagospodarowania małych zbiorników, w których bardzo szybko pojawiają się problemy z zakwitami sinic. W tym projekcie byłem odpowiedzialny za analizę składu gatunkowego i struktury ichtiofauny a na podstawie uzyskanych wyników powstała publikacja dotycząca zmian zespołów ryb w aspekcie wędkarskiego wykorzystania Zalewu w Kraśniku (**Zał. 4.II.D.16**).

Oprócz realizacji głównego nurtu moich badań, opisanego w osiągnięciu naukowym, moje zainteresowania naukowe koncentrowały się na kilku innych zagadnieniach. Jednym z nich była ocena zmienności morfologicznej ryb pochodzących z jezior i rzek. Efektem tych badań są m. in.: oryginalne publikacje naukowe, w których określiłem strukturę wielkości i kondycję populacji pstrąga potokowego (*Salmo trutta trutta*) w rzece o charakterze górskim (**Zał. 4.II.D.15**) oraz zmienność morfologiczną płoci (*Rutilus rutilus*) występującej w różnych typach ekosystemów wodnych (**Zał. 4.II.D.19**).

W 2008 roku byłem Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego Zjazdu Katedr Jednoimiennych Rybactwa i konferencji pt.: „Rola rybactwa w ochronie wód”. Konferencja odbyła się w dniach 11 – 12 wrzesień 2008 w Lublinie i na terenie Pojezierza Łęczyńsko – Włodawskiego (jezioro Krasne) a jej celem było przedstawienie najnowszych kierunków badań realizowanych w Jednostkach zajmujących się rybami, a także wymiana informacji na temat prowadzonej dydaktyki z zakresu ichtiobiologii i rybactwa.

W latach 2010 – 2016 ważną część mojej aktywności naukowej stanowiły badania związane z oceną ichtiofauny w różnych ekosystemach wodnych, w powiązaniu z warunkami

siedliskowymi oraz sposobem użytkowania zbiorników wodnych. Prowadziłem badania związane z różnorodnością ichtiofauny jezior na Pojezierzu Łęczyńsko – Włodawskim (Zał. 4.II.D.41) ze szczególnym uwzględnieniem chronionych gatunków ryb (Zał. 4.II.D.43). Od roku 2011 prowadziłem systematyczne badania nad biologią i ekologią ryb w zbiornikach wodnych włączonych w system Kanału Wieprz-Krzna. Badałem ichtiofaunę ekstensywnie eksploatowanego jeziora Głębokie Uścimowskie w warunkach zaburzonej struktury troficznej w zespołach ryb (Zał. 4.II.D.18), podjąłem także próbę oceny stanu troficznego jezior na podstawie zespołów ryb i ich produktywności (Zał. 4.II.D.21) oraz ocenę ichtiofauny w litoralu dwóch płytkich jezior w powiązaniu z wędkarskim wykorzystaniem tych zbiorników (Zał. 4.II.D.27). Ponadto moje dwuletnie badania jeziora Domaszne skoncentrowane na populacji sumika karłowatego (*Ameiurus nebulosus*, Lesueur 1918) pozwoliły na stwierdzenie, że gatunek ten ma niewielki, ale stały udział w ichtiofaunie tego zbiornika (Zał. 4.II.D.31).

Badania naukowe prowadziłem także w ekosystemach wód płynących. Dotyczyły one zmian zespołów ryb w rzekach regulowanych (Zał. 4.II.D.7; Zał. 4.II.D.40), charakterystyki ichtiofauny małych rzek zlokalizowanych a terenie miasta Lublina (II.D.13), ichtiofauny rzeki Tanew i jej dopływów (Zał. 4.II.D.14), zróżnicowania ichtiofauny rzek położonych na terenach zalesionych i niezalesionych (Zał. 4.II.A.8) oraz ichtiofauny górnego odcinka rzeki Bystrzyca z uwzględnieniem wpływu presji wędkarskiej na rzekę (Zał. 4.II.D.34).

Część mojej aktywności naukowej koncentruje się na zagadnieniach związanych ze znaczeniem ryb w ekosystemie, ich miejscem w sieciach troficznych oraz wykorzystaniu ich w ocenie stanu środowiska. Uczestniczyłem w badaniach dotyczących oceny stopnia kumulacji toksyn sinicowych w rybach (Zał. 4.II.A.1), określeniu składu gatunkowego ryb będących pokarmem wydry (*Lutra lutra*) w ekosystemie modyfikowanym przez człowieka oraz regulowanej rzece (Zał. 4.II.A.2). Jestem współautorem pracy dotyczącej między innymi roli ryb w kształtowaniu epifitonu w płytkim, przekształconym jeziorze (Zał. 4.II.A.9) oraz byłem pomysłodawcą i pierwszym autorem publikacji dotyczącej kumulacji rtęci w mięśniach i skrzelach ryb pochodzących z jezior o zróżnicowanym stanie troficznym (Zał. 4.II.A.10).

Dzięki realizacji eksperymentów związanych z rozrodem i rozwojem jazia (*Leuciscus idus*) nawiązałem współpracę z innymi ośrodkami naukowymi (Pracownia Ichtiologii i Rybactwa SGGW w Warszawie oraz Katedra Rybactwa Jeziorowego i Rzecznego Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego w Olsztynie) z którymi kontynuowałem współpracę. Efektem tej współpracy było opublikowanie pracy dotyczącej zmian w gonadach samic dzikich populacji szczupaka (*Esox lucius*) (Zał. 4.II.A.3) oraz pracy związanej z kontrolą

parametrów rozrodczych samic jазia (*Leuciscus idus*) po stymulacji hormonalnej przy rozrodzie sztucznym (**Zał. 4.II.A.5**).

W moich badaniach zajmowałem się także problemami związanymi z hodowlą stawową i akwakulturą. We współpracy z producentami karpia przeprowadziłem eksperymenty żywieniowe, które polegały na określeniu wpływu stosowania paszy przemysłowej i tradycyjnej na wzrost karpia w eksperymencie stawowym (**Zał. 4.II.D.8**). Badałem także wpływ temperatury i czasu podania na zawartość witaminy C w wybranych tkankach karpia (**Zał. 4.II.D.22**).

W związku z moimi badaniami prowadzonymi w obszarze akwakultury dostałem propozycję uczestnictwa w projekcie realizowanym w latach 2009 – 2011 i kierowanym przez Prof. dr hab. Eugeniusza Grełę pt.: *Opracowanie technologii produkcji koncentratu białkowo-ksantofilowego z lucerny (*Medicago sativa*) na bazie zaplecza technicznego cukrowni oraz jego zastosowanie dla poprawy dobrostanu oraz efektywności produkcji zwierzęcej* (NR12 000506/2009). W projekcie tym byłem odpowiedzialnym za realizację zadania badawczego nr 6. „*Zastosowanie koncentratu białkowo-ksantofilowego z lucerny (*Medicago sativa*) w żywieniu karpia*”. Celem tego zadania było określenie wpływu zastosowania paszy z dodatkiem koncentratu białkowo-ksantofilowego (PX) z lucerny (*Medicago sativa*) na wzrost narybku karpia w eksperymencie akwariowym oraz karpia towarowych w trzecim roku produkcji w hodowli stawowej. Jednym z efektów realizacji tych badań była praca dotycząca wpływu zastosowania dodatku białkowo-ksantofilowego (PX) z lucerny (*Medicago sativa*) w żywieniu narybku karpia (*Cyprinus carpio*) na wybrane parametry jego wzrostu i potencjał oksydo-redukcyjny w jego mięśniach (**Zał. 4.II.A.4**).

W 2010 roku w związku z prowadzoną przeze mnie tematyką badawczą i moimi kompetencjami zostałem ekspertem w Polskim Centrum Akredytacji w obszarze ekologicznej produkcji zwierzęcej w sektorze akwakultury i ekologicznej produkcji wodorostów morskich. W związku z tym od 2010 roku uczestniczyłem w 19 audytach prowadzonych w celu potwierdzenia kompetencji i udzielenia akredytacji Jednostkom Certyfikującym Wyroby w obszarze ekologicznej produkcji żywności. W roku 2015 zostałem audytorem technicznym PCA w w/w obszarze certyfikacji.

W ostatnich latach (od 2012 roku) uczestniczę aktywnie w zespołowych badaniach dotyczących funkcjonowania różnych grup taksonomicznych hydrobiontów w ekosystemach hydrogenicznych. Niektóre z tych prac skupiały się na analizie zmian obfitości mikroorganizmów peryfitonowych w płytkich jeziorach (**Zał. 4.II.D.23**), zależnościach troficznych w obrębie sieci troficznych w ekosystemach torfowiskowych (**Zał. 4.II.D.28**)



oraz badaniach skuteczności oczyszczania ścieków na podstawie analizy osadu czynnego (**Zał. 4.II.D.36**). Uczestniczyłem także w badaniach związanych z oceną sprawności linii do uzdatniania wody w powiązaniu z występowaniem zakwitów sinicowych (**Zał. 4.II.D.33**), w badaniach nad wpływem wiatru na horyzontalne przemieszczanie się fitoplanktonu w płytkich jeziorach (**Zał. 4.II.D.35**) oraz uczestniczyłem w badaniach eksperymentalnych dotyczących oceny wykorzystania makrofitów zanurzonych w kumulacji fosforu i azotu w warunkach kontrolowanych (**Zał. 4.II.D.32**). Kilka prac, w których jestem współautorem dotyczy rozmieszczenia zoobentosu w różnych strefach jezior o różnym statusie ekologicznym (**Zał. 4.II.D.25**) oraz charakterystyki zespołów tej grupy organizmów w torfowiskach zlokalizowanych na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego (**Zał. 4.II.D.26**). Ponadto byłem współwykonawcą badań związanych z określeniem składu gatunkowego i strefowości rozmieszczenia bezkręgowców w zbiornikach eutroficznym (**Zał. 4.II.D.30**), starorzeczach (**Zał. 4.II.D.37**) oraz małych zbiornikach wodnych pochodzenia antropogenicznego (**Zał. 4.II.D.38**).

Od roku 2010 byłem kierownikiem zadania badawczego realizowanego na terenie Lubelszczyzny w ramach w ogólnokrajowego projektu pt.: „*Badania ichtiofauny w latach 2010-2012 dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód wraz z udziałem w europejskim ćwiczeniu interkalibracyjnym - rzeki*”. Projekt wykonywany był na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, głównym koordynatorem był Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, a jego celem było opracowanie metodyki badań ichtiofauny dla potrzeb wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej. Projekt ten był w latach 2014-2015 kontynuowany pod tytułem „*Badania ichtiofauny w latach 2014-2015 dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód wraz z udziałem w europejskim ćwiczeniu interkalibracyjnym – rzeki*” i zakończył się opracowaniem założeń metodycznych, których jestem współautorem. Założenia te zostały opublikowane i wdrożone przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska jako *Przewodnik metodyczny do monitoringu ichtiofauny w rzekach* (dostęp online [http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring\\_wod/GI\\_OS\\_Przewodnik\\_metodyczny\\_rzeki.pdf](http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/GI_OS_Przewodnik_metodyczny_rzeki.pdf)) (**Zał. 4.II.D.39**).

Od 2017 roku w ramach wdrażania metodyki do monitoringu ichtiofauny w rzekach uczestniczę, jako kierownik regionalny, w projekcie realizowanym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska pn.: „*Monitoring ichtiofauny rzecznej w latach 2017-2018 na potrzeby oceny stanu lub potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych*”. Projekt jest realizowany na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach umowy z Instytutem Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława

Sakowicza w Olsztynie. Celem projektu są odłowy kontrolne ryb oraz weryfikacja sieci stanowisk pomiarowych do badań ichtiofauny w jednolitych częściach wód płynących objętych w latach 2017-2018 monitoringiem GIOŚ, z uwzględnieniem wszystkich jednolitych części wód objętych programem monitoringu diagnostycznego. Ponadto celem badań terenowych jest charakterystyka hydromorfologiczna oraz określenie wpływu parametrów fizyczno-chemicznych wody na występowania ichtiofauny w rzekach województwa lubelskiego. Otrzymane wyniki pozwolą na wykonanie oceny ichtiofauny rzek na potrzeby określenia stanu ekologicznego oraz zweryfikowanie i uzupełnienie metod badawczych w oparciu o doświadczenia z wcześniejszych lat badań ichtiofauny oraz o wyniki prac interkalibacyjnych pomiędzy państwami UE.

W związku z moimi zainteresowaniami naukowymi dotyczącymi gatunków obcych i inwazyjnych ryb we wrześniu 2013 roku zostałem powołany do Zespołu Ekspertów do spraw związanych z wydawaniem zezwoleń oraz innych spraw w zakresie wykorzystania ryb gatunków obcych oraz gatunków ryb niewystępujących miejscowo przy Ministrze Rolnictwa i Rozwoju Wsi, a obecnie przy Ministerstwie Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Efektem mojej aktywności jako członka Zespołu była *„Opinia w sprawie Wniosku Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego w Katowicach z dnia 18 kwietnia 2016 roku w sprawie wyrażenia zgody na zwiększenie zarybiania karpem zbiorników Rybnik, Gzel i Pniowiec”* (Zał. 4, III.M.21).

Od roku 1997 jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego, a w latach 2008 – 2012 byłem członkiem Zarządu Oddziału Lubelskiego Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego i pełniłem funkcję skarbnika.

Od 2010 roku jestem członkiem Komitetu Okręgowego Olimpiady Biologicznej i kilkakrotnie prowadziłem warsztaty praktyczne z zakresu biologii ryb dla uczniów reprezentujących województwo lubelskie w zawodach centralnych Olimpiady Biologicznej.

Jestem autorem lub współautorem 30 doniesień naukowych, które były prezentowane w formie referatów, komunikatów i plakatów na 27 konferencjach krajowych i 2 międzynarodowych.

Od 2010 roku byłem recenzentem ogółem 29 publikacji naukowych, w tym 10 w czasopiśmie z listy *Journal Citation Report* takich jak: *Biologia: Section Zoology*, Bratislava, (1 artykuł), *Journal of Agricultural Sciences* (1 artykuł), *Aquaculture International* (3 artykuły), *Journal of Elementology* (2 artykuły), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* (1 artykuł), *Acta Ichthyologica et Piscatoria* (1 artykuł) i *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* (1 artykuł). Ponadto byłem recenzentem 19 publikacji

naukowych w międzynarodowych i krajowych czasopismach nie posiadających współczynnika *Impact Factor* (część B wykazu MNiSW) takich jak: Polish Journal of Natural Science (8 artykułów), Jordan Journal of Biological Sciences (1 artykuł), Archives of Polish Fisheries (6 artykułów), Przegląd Hodowlany (1 artykuł), Roczniki Naukowe PZW (1 artykuł) i Komunikaty Rybackie (2 artykuły).

Moja dotychczasowa działalność naukowo - badawcza została nagrodzona Nagrodą indywidualną II<sup>o</sup> J. M. Rektor Akademii Rolniczej w Lublinie (2001 rok) za pracę doktorską pt. "Wpływ temperatury inkubacji na rozwój gruczołów wyklucia i wybrane parametry hodowlane u jazia – *Leuciscus idus* (L)".

Podsumowując, efektem mojej działalności naukowo - badawczej są 93 prace opublikowane, w tym 15 prac w czasopismach z listy *Journal Citation Report* posiadających współczynnik *Impact Factor* (część A wykazu MNiSW), 38 prac w czasopismach nie posiadających współczynnika *Impact Factor* (część B wykazu MNiSW), 4 prace popularno - naukowe, współautorstwo w 1 monografii naukowej, 3 rozdziałów w monografiach w języku angielskim i 2 w języku polskim oraz 30 doniesień naukowych (*szczególony wykaz opublikowanych prac naukowych znajduje się w załączniku nr 4*).

Sumaryczny *Impact Factor* moich publikacji wynosi 12,967, ogólna liczba punktów MNiSW wynosi 515. Łącznie moje prace były cytowane 40 razy (baza Web of Sciences) oraz 48 razy (baza Scopus), index Hirscha wynosi  $H = 4$  (Web of Sciences) oraz  $H = 4$  (Scopus) (dane z dnia 05.07.2018).

#### Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Jestem autorem programów nauczania kilku przedmiotów związanych z ichtiobiologią, rybactwem śródlądowym, chowem i hodowlą ryb, akwarystyką i terrarystyką realizowanych na kierunkach Biologia, Ochrona Środowiska, Behawiorystyka, Zootechnika oraz Hipologia i Jeździectwo.

Od 2000 roku byłem opiekunem naukowym 114 prac dyplomowych w tym: w latach 2008 - 2018 - 45 prac dyplomowych inżynierskich i licencjackich na kierunkach Ochrona Środowiska, Biologia, Zootechnika oraz Turystyka i Rekreacja na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia oraz w latach 2002 – 2018 - 69 prac magisterskich na kierunku Ochrona Środowiska, Biologia oraz Zootechnika na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych jednolitych studiów magisterskich oraz studiów magisterskich II stopnia.

Od 2000 roku jestem opiekunem naukowym Sekcji Rybackiej i Akwarystycznej Studenckiego Koła Naukowego Biologów i Hodowców Zwierząt, a członkowie kierowanej przeze mnie Sekcji wielokrotnie uczestniczyli w Studenckich Sejmikach Kół Naukowych w Lublinie, Olsztynie, Krakowie i Wrocławiu. Wielokrotnie byli laureatami tych Sejmików i zdobywali I, II lub III miejsce oraz wyróżnienia.

Moje kompetencje oraz współpraca z otoczeniem społeczno – gospodarczym w regionie zaowocowała włączeniem mnie do Rady Naukowej ds. Ochrony i Zagospodarowania wód Roztocza przy Zarządzie Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego w Zamościu, w której od 2004 roku byłem członkiem, a od 2009 do 2012r. Przewodniczącym. Dodatkowo od lutego 2018 roku zostałem członkiem Rady Naukowej przy Zarządzie Głównym Polskiego Związku Wędkarskiego w Warszawie.

W ramach działalności popularyzacji nauki wielokrotnie prowadziłem szkolenia z zakresu biologii i ekologii ryb, wygłaszałem referaty popularno - naukowe dla różnych grup odbiorców: uczniowie szkół średnich, wędkarze, producenci ryb i innych. Kilukrotnie reprezentowałem Wydział i Uczelnię na Lubelskim Festiwalu Nauki, na których byłem autorem referatów i prezentacji o tematyce hydrobiologicznej.

Ponadto jestem autorem lub współautorem 22 ekspertyz z zakresu ichtiobiologii i rybactwa (*szczegółowy wykaz mojej aktywności naukowo – popularyzatorskiej oraz wykaz ekspertyz, których byłem autorem znajduje się w załączniku nr 4*).

