

Piaseczno, 25 maja 2022 r.

Prof. dr hab. inż. Wiesław Wiśniewolski
 Dziedzina nauk rolniczych,
 Zootechnika i rybactwo
 Ul. Rejtana 11 m 16
 05-500 Piaseczno
wieslaw.wisniewolski@gmail.com

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Marka Mirosława Trelli, pt. „Wpływ zmian klimatycznych i gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej na podstawie informacji uzyskanych od rybackich użytkowników wód”.

Praca wykonana została w Zakładzie Bioekonomiki Rybactwa Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza, pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Arkadiusza Wołosy i promotora pomocniczego dr inż. Macieja Mickiewicza.

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska przygotowana została w oparciu o siedem oryginalnych, spójnych tematycznie prac naukowych, opublikowanych w latach 2019 – 2021 w czasopiśmie naukowym *Fisheries & Aquatic Life* oraz jako rozdziały w recenzowanych monografiach naukowych. Łączna wartość punktowa tych prac, wg. Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 grudnia 2021 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych, wynosi 540 pkt. Są to następujące pozycje.

- Praca 1: Mickiewicz, M., Trella, M. (2019). Economic effectiveness of pike (*Esox Lucius L.*) stocking based on the example of selected lakes in East European Plain with consideration of their natural conditions. *Fisheries & Aquatic Life*, 27, 136-148. <https://doi.org/10.2478/aopf-2019-0016> (liczba punktów MEiN – 100); (Efektywność ekonomiczna zarybiania szczupaka (*Esox lucius L.*) na przykładzie wybranych jezior Niziny Wschodnioeuropejskiej z uwzględnieniem ich warunków naturalnych).
- Praca 2: Trella, M., Czerwiński, T., Wołos, A. (2019). Determinants of dam reservoir fisheries impacted by climate change as observed by managers from the entities authorized to exploit these fisheries in East-Central Europe. *Fisheries & Aquatic Life*, 27, 208-223. <https://doi.org/10.2478/aopf-2019-0024> (liczba punktów MEiN – 100); (Determinanty łowisk zbiorników zaporowych dotkniętych zmianami klimatycznymi obserwowane przez zarządców podmiotów uprawnionych do eksploatacji tych łowisk w Europie Środkowo-Wschodniej).
- Praca 3: Trella, M., Wołos, A. (2021). Size and selected characteristics of northern pike (*Esox lucius L.*) commercial and angling catches in Polish inland waters over the long term. *Fisheries & Aquatic Life*, 29, 108-123. <https://doi.org/10.2478/aopf-2021-0013> (liczba punktów MEiN – 100); (Wielkość i wybrane cechy połowów komercyjnych i wędkarskich szczupaka (*Esox lucius L.*) w polskich wodach śródlądowych w perspektywie długoterminowej).
- Praca 4: Trella, M., Wołos, A. (2021). The perception of the issue of spawner harvesting in lakes by the owners and managers of the entities authorised to commercial and recreational fisheries management. *Fisheries & Aquatic Life*, 29, 135-147. <https://doi.org/10.2478/aopf-2021-0015> (liczba punktów MEiN – 100); (Postrzeganie

problematyki połowu tarlaków w jeziorach przez właścicieli i zarządców podmiotów uprawnionych do komercyjnego i rekreacyjnego zarządzania rybołówstwem).

- Praca 5: Trella, M., Wołos, A. (2021). Opinions of owners and managers of fishing entities in Central and Eastern Europe on the impact of climate change on lake fisheries management. *Fisheries & Aquatic Life*, 29, 189-201. <https://doi.org/10.2478/aopf-2021-0021> (liczba punktów MEiN – 100); (Opinie właścicieli i zarządzających podmiotami rybackimi w Europie Środkowo-Wschodniej na temat wpływu zmian klimatycznych na zarządzanie łowiskami jeziornymi).
- Praca 6: Trella, M., Wołos, A. (2021). Wielkość i wartość odłowów rybackich oraz zarybień szczupakiem (*Esox lucius*) wód obwodów rybackich w latach 2005- 2019. [The volume and value of commercial catches and pike (*Esox lucius*) stocking in the waters of fishing districts in the years 2005-2019]. W: Akwakultura jako narzędzie ochrony ichtiofauny [In: Aquaculture as a tool for the protection of ichthyofauna] (Red.) Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, Wyd. IRS, Olsztyn, 175-189 (liczba punktów MEiN – 20);
- Praca 7: Trella, M., Wołos, A. (2021). Ocena efektywności zarybień szczupakiem (*Esox lucius* L.) na przykładzie wybranych zbiorników zaporowych południowej Polski [Assessment of the effectiveness of pike (*Esox lucius* L.) stocking on the example of selected dam reservoirs of southern Poland.] W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2020 roku w świetle uwarunkowań gospodarczych, ekonomicznych i środowiskowych [In: Activities of fishing and angling entities in 2020 in the light of business, economic and environmental conditions], (Red.) A. Kowalska, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn, 43-54 (liczba punktów MEiN – 20).

Wszystkie wymienione prace zostały napisane we współautorstwie, a doktorant w 6. został wymieniony jako pierwszy autor, w 1. jako autor drugi. Jego udział procentowy w przygotowaniu opublikowanych prac waha się w zakresie od 50 do 80% (średnio 64,3%). Wskazuje to na wiodącą rolę doktoranta w przygotowaniu wszystkich publikacji, składających się na przedmiotową dysertację.

Pracę przygotowano w układzie tradycyjnym. Zawiera rozdziały: wstęp, cel pracy, materiał i metody, wyniki, dyskusja, podsumowanie, wnioski, literatura. Posiada polsko- oraz anglojęzyczne streszczenie oraz załączniki w postaci prac źródłowych i oświadczeń doktoranta i współautorów. Praca posiada 115 stron tekstu, 19 tabel, 33 rysunki oraz 264 pozycje literatury. W piśmiennictwie 137 to prace anglojęzyczne. Warty podkreślenia jest fakt, że 182 z zamieszczonych w spisie literatury prac opublikowano w 2010 roku i później. Doktorant zadał więc sobie trud oparcia pracy na literaturze najnowszej, śledząc aktualne trendy badawcze pojawiające się w związku z obserwowanym w skali Świata ociepleniem klimatu.

Praca rozpoczyna się podbudowanym bogatą literaturą wstępem, nakreślającym uwarunkowania (mn. przyrodnicze, ekonomiczne, społeczne) decydujące o prowadzonej gospodarce rybackiej oraz mających na nią wpływ nowych kierunkach badań, takich chociażby jak hipoteza BOFFFF, teoria odłowu zrównoważonego czy idea złów i wypuść (C&R). Wstęp prowadzi następnie do problematyki globalnych i regionalnych zmian klimatycznych (ocieplenia), mających wpływ na różne sektory gospodarki. W spektrum tych oddziaływań znajduje się również prowadzona w śródlądowych wodach gospodarka rybacka. Stąd coraz większego znaczenia w badaniach nad szeroko pojętym zarządzaniem rybactwem, nabierają badania nad wpływem na nią zmian klimatu i związanego z nimi jego ocieplenia. Istotne dla prowadzenia takich badań jest więc bieżące zbieranie informacji o obserwowanym wpływie ocieplenia klimatu na warunki prowadzenia gospodarki rybackiej i zarybieniowej, a także na poszczególne, cenne gospodarczo gatunki ryb. Dla uzyskania rzeczywistego obrazu zmian,

niezbędne było porównanie bieżących danych z historycznymi informacjami o wynikach komercyjnych odłowów rybackich oraz rekreacyjnych (wędkarskich). Trudne jest przeprowadzenie takiej analizy w oparciu o wyniki odłowu wszystkich gatunków. Na przeszkodzie stoją ich różne wymagania środowiskowe i tolerancja na zmiany temperatury. Racjonalnym i właściwym było więc ograniczenie się w doktoracie do analizy wyników odłowów i zarybiania szczupakiem, jako gatunku kluczowego dla ekosystemu wodnego, szczególnie wrażliwego na skutki ocieplenia klimatu. Warto jednak zasugerować Autorowi kontynuowanie takich badań w przyszłości, w odniesieniu także do innych gatunków mających znaczenie w jeziorowej gospodarce rybackiej, np. sielawa, sieja, sandacz, węgorz.

Oceniając pracę doktorską mgr inż. Marka Trelli nie sposób nie wskazać na jej dualny charakter. Skupiając się na gospodarce rybackiej i jej ekonomicznym wymiarze definiowanym zapisanymi w księgach gospodarczych bezwzględными danymi o wysokości odłowów i zarybianiu, dotyka bowiem także obszaru badań socjologicznych. Podstawowe informacje uzyskiwane są w nich od rybackich użytkowników jezior i zbiorników zaporowych oraz wędkarzy. Źródłem są: dokumentacja gospodarcza, obowiązkowe rejestry odłowów wędkarskich oraz dobrowolne ankiety. Oprócz danych pozwalających na liczbowe ujęcie, uzyskiwane są tą drogą odpowiedzi zero-jedynkowe – „tak” lub „nie”, które również stanowią cenne źródło informacji o zachodzących procesach. Użytkownicy rybacy, z racji wieloletniego gospodarowania, posiadają bowiem największą aktualną wiedzę odnośnie kondycji środowiska wodnego i jego zasobów ichtiofauny. Prowadząc gospodarkę rybacko-wędkarską, są również żywo zainteresowani powstrzymaniem lub ograniczeniem niekorzystnego wpływu na nią zmian klimatu. Właściwe zarządzanie zasobami ichtiofauny, tj. wyważona eksploatacja połowowa, racjonalna gospodarka zarybieniowa, dbałość o środowisko naturalne, są głównymi zadaniami zrównoważonej gospodarki rybackiej prowadzonej w wodach śródlądowych. Nie wymaga zatem odpowiedzi retoryczne pytanie: *Czy celowe i właściwe było podjęcie takiej tematyki badawczej w ocenianej dysertacji doktorskiej?*

Podejmując realizację pracy doktorskiej za zasadniczy cel postawiono określenie wpływu zmian klimatycznych i gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej. W ocenie opiniującego jest to zadanie trudne, wobec ciągle jeszcze niedostatku danych gospodarczych, a z ich braku, subiektywizmu formułowanych opinii o negatywnym wpływie ocieplenia klimatu na gospodarkę rybacką i wędkarską prowadzoną w jeziorach i zbiornikach zaporowych. Aby możliwe było osiągnięcie założonego celu, Autor słusznie sformułował dodatkowe cele szczegółowe, wyróżnione jako tematyka badawcza prac składających się na doktorat i zrealizowanych według właściwie przyjętej i zastosowanej metodyki. Są nimi:

1) Zmiany klimatyczne obserwowane przez rybackich użytkowników wód (prace 2 i 5).

Analizy przeprowadzono w oparciu o zebrane szczegółowe ankiety, rozesłane do użytkowników prowadzących gospodarkę rybacką i wędkarską w jeziorach, oraz w zbiornikach zaporowych. Odpowiedzi oceniano wg skali wpływu (tzw. skala Linkerta), wyrażonej od 0 do 5. Dla części pytań możliwe było wybranie odpowiedzi „tak” lub „nie”.

2) Gospodarka zarybieniowa – problematyka odłowu tarlaków (praca 4).

Analizy dotyczące problematyki odłowu tarlaków przeprowadzono w oparciu o zebrane szczegółowe ankiety, które wysłano do użytkowników rybackich prowadzących gospodarkę rybacką i wędkarską w jeziorach.

3) Wielkość i wartość odłowów rybackich oraz zarybień szczupakiem w obwodach rybackich (praca 6).

Informacje zebrane przy pomocy kwestionariuszy statystycznych RRW-23 od podmiotów uprawnionych do rybactwa w wodach obwodów rybackich ustanowionych na publicznych

śródlądowych wodach powierzchniowych płynących (jeziora, cieki, zbiorniki zaporowe). Analizowano wielkości i wartości rzeczywiste, jak i wskaźniki względne, w odniesieniu do analizowanej powierzchni (kg ha^{-1} , zł ha^{-1}). Dla ukazania trendów zmian w latach 2005-2019 oraz 2011-2019 użyto funkcji liniowej.

4) Wielkości i wybrane cechy połowów rybackich i wędkarskich szczupaka w perspektywie długoterminowej (praca 3).

Wykorzystano archiwalne i współczesne wieloletnie bazy danych, wyniki doświadczeń i badań prowadzonych w Zakładzie Bioekonomiki Rybactwa Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza. Dane Państwowych Gospodarstw Rybackich (PGRyb) z lat 1956-1985 oraz dane użytkowników rybackich po transformacji z lat 1996-2018, dotyczące odłowów (w tym szczupaka), użytkowanej powierzchni jezior, liczbie rybaków. Także dane o odłowach szczupaka w jeziorze Śniardwy, w latach 1960-2019, informacje z kwestionariuszy statystycznych RRW-23 obowiązujących w okresie po transformacji rybactwa, z ankiet wędkarzy o odłowach szczupaka (lata 1978-1979, 1986-1990, 2014, 2016), wreszcie 73451 obowiązkowych rejestrów połowów wędkarskich z lat pomiędzy rokiem 1986 a 2017.

5) Ocena efektywności zarybień szczupakiem (prace 1 i 7).

Analiza podzielona została na część dotyczącą efektywności tych zarybień w jeziorach oraz w zbiornikach zaporowych. Posłużono się wskaźnikami zł ha^{-1} oraz kg ha^{-1} . Dla oceny efektywności zarybienia obliczono średnią 3-letnią wartość odłowu szczupaka (zł ha^{-1}) i odniesiono ją do względnej 3-rocznej wartości zarybienia (zł ha^{-1}). Przy ocenie zastosowano dwuletnie przesunięcie, gdyż najwyższy efekt uzyskiwany jest w drugim roku po zarybieniu. Obliczono wskaźnik ekonomicznej wartości zarybień – wartość (zł ha^{-1}) odłowu szczupaka przypadającą na 1 zł ha^{-1} wartości zarybienia tym gatunkiem. Efektywność zarybień szczupakiem zbiorników zaporowych analizowano również przy zastosowaniu rachunku korelacji między zarybieniami (zmienna x – średnia roczna wartość zarybień w latach 2012-2014 w zł ha^{-1}) a odłowami szczupaka (zmienna y – średni roczny odłów w latach 2014-2016 w kg ha^{-1}), uwzględniając 2-letnie przesunięcie odłowów w stosunku do zarybień.

Wykorzystano podstawowe parametry statystyczne, takie jak średnia arytmetyczna (M), odchylenie standardowe (SD), współczynnik zmienności (V%), mediana (Me), moda – wartość najczęstsza (Mo), udział procentowy i współczynnik determinacji. Zastosowano metodę rangowania (suma rang SR) w celu uniezależnienia się od rozkładu zmiennej oraz możliwych wystąpień obserwacji odstających. W obliczeniach korzystano z metody analizy szeregów czasowych, zastosowano test istotności współczynnika korelacji, przyjmując za graniczny stopień prawdopodobieństwa $p \leq 0,05$. W celu ukazania trendów zmian użyto modeli regresji prostoliniowej lub wielomianowej.

Praca stanowi ważne, bogate źródło danych, które mogą i powinny być wykorzystywane w kontynuowanych w przyszłości pracach badawczych. Jej niewątpliwym wysokim walorem, wnoszącym nową jakość jest zebranie i umiejętne połączenie obiektywnych liczbowych danych z gospodarki rybackiej w jeziorach i zbiornikach zaporowych, z subiektywnymi informacjami z obszaru badań socjologicznych. Wyrażone w tych ankietach opinie pozwoliły na opracowanie skali rang, określających oceniany stopień zagrożenia ociepleniem klimatu. Uzyskane sumy rang definiują go na poziomie wielu czynników. Są nimi mn. zakłócenia tarła naturalnego i kontrolowanego wybranych gatunków, spadek wielkości ich odłowów, skrócenie okresu złodzenia, wydłużenie okresu żerowania kormorana czarnego, wystąpienie wahań i niskiego stanu poziomu wody z ekstremalnymi skokami jej temperatury, zwiększenie intensywności zakwitów glonów, skrócenie sezonu wędkarskiego czy też wpływu na ograniczanie połowów rybackich i wędkarskich.

Zebrano również opinie dotyczące wpływu ocieplenia klimatu na ichtiofaunę zbiorników zaporowych. O ile zasadne są tutaj pytania odnoszące się do zwiększonej pod wpływem ocieplenia śmiertelności wylęgu i narybku, czy ryb dorosłych, nie jest zasadne analizowanie wpływu przegrodzenia na migracje ryb, czy obecności przepławki (rys. 3, str. 35, tabela 11, str. 36). Negatywne oddziaływanie przegrodzenia na migracje jest bowiem czynnikiem występującym niezależnie od wpływu ocieplenia klimatu. Autor w tym przypadku niepotrzebnie wprowadził wpływ przegrodzenia na migracje ryb, jako czynnik podlegający wpływom ocieplenia. Warty odnotowania jest natomiast fakt, że w pytaniach ankietowych nie ograniczono się jedynie do poszukiwania negatywnych skutków ocieplenia. Jako pozytywne skutki respondenci wskazali np. szybsze tempo wzrostu ryb, wydłużenie sezonu wegetacyjnego, zmniejszenie presji na populację okonia w wyniku skrócenia okresu występowania pokrywy lodowej, wydłużenie okresu wzrostu ryb.

Wychodząc od wyników oceny określanych skalą rang oddziaływania czynników, Autor trafnie wytypował szczupaka jako gatunek wskaźnikowy, kluczowy dla ekosystemu wodnego, wrażliwy na oddziaływanie ocieplenia klimatu. Z tym wrażliwym na ocieplenie gatunkiem łączy się pozornie mało związana z tym zjawiskiem problematyka odłowu tarlaków. Autor słusznie włączył ją do tematyki dysertacji. Wskazywany negatywny wpływ ocieplenia klimatu na warunki naturalnego rozrodu szczupaka (wzrost i skoki temperatury wody, zmiana jej poziomu i niskie stany w okresie tarła), potwierdza konieczność protegowania gatunku metodą zarybiania. Problematyka ta, pozornie odległa, w rzeczywistości wiąże się z ociepleniem klimatu i nie może być pomijana. Użytkownicy rybaccy mają świadomość, wysokiego znaczenia tego zbiegu gospodarczego, wykazując równocześnie silne przywiązanie do tradycyjnie stosowanych od lat w rybactwie jeziorowym metod odłowu oraz postępowania ze złowionymi tarlakami. Na ten element gospodarki rybackiej silny wpływ mają czynniki administracyjno-legislacyjne oraz społeczne (organizacje ekologiczne, wędkarze). W odpowiedziach na wskazanie potencjalnych możliwości regulacji odłowu tarlaków uzyskane sumy rang świadczą, że największa liczba respondentów preferuje rozwiązania następujące: całkowitą swobodę pozyskiwania tarlaków, zakaz handlu żywymi tarlakami, dobór tarlaków do tarła na podstawie wyników analiz genetycznych, nakaz przeprowadzania tarła przyżyciowego. Autor ukazuje istnienie dużej rozbieżności tych oczekiwań i brak ich uzasadnienia.

W oparciu o analizę regresją liniową danych z kwestionariuszy statystycznych RRW-23 Doktorant wykazuje, że w latach 2011-2019 odłowu komercyjne szczupaka wyrażone masą odłowionych ryb (kg) prowadzone przez podmioty rybackie wykazywały istotny statystycznie trend malejący (współczynnik determinacji $R^2=0,83$). Po ich przeliczeniu na wartość w złotych, trend okazał się jednak nieistotny. Być może ma to związek ze zmianą w tym okresie ceny szczupaka handlowego. Warto aby Doktorant to sprawdził. Spadkowi odłowów nie towarzyszył spadek udziału w odłowach jego tarlaków, który utrzymywał się na stałym średnim poziomie 21,2% całkowitej masy złowionych szczupaków. Ilość sztuk wylęgu i narybku letniego szczupaka wprowadzanego do wód obwodów rybackich w latach 2005-2019 wykazywała bardzo wyraźną tendencję wzrostową ($R^2=0,93$), wahając się od minimum 80 mln szt. w roku 2005 do 291 mln szt. w 2019 r. (rys. 14, str. 49). Można zatem wysnuć wniosek, że wzrastające nakłady na zarybianie najmłodszymi formami, mogłyby mieć związek z efektywniejszym rozrodem kontrolowanym. Nie przyniosło to jednak spodziewanego efektu wzrostu masy odłowów szczupaka handlowego. Podobnie jak stosowanie innych, starszych form materiału zarybieniewego. Prawdółowe jest zatem zweryfikowanie tego poprzez zastosowanie ujednoliconej miary, jaką są nakłady ponoszone na zarybienie wyrażone w zł ha⁻¹ i odnoszone do wszystkich stosowanych sortymentów materiału zarybieniewego.

Przedstawione za pomocą tego wskaźnika linie trendu również potwierdzają istotny wzrost wartości nakładów na zarybianie szczupakiem w okresie 2005-2019 (rys. 19, str. 52). Doktorant wykazał zatem, że wyniki subiektywnej oceny socjologicznych badań ankietowych opinii respondentów, wskazujące na negatywne skutki ocieplenia klimatu, można uwiarygodnić trendami obrazującymi wieloletnie zmiany wysokości odłowu szczupaka i nakładów na zarybianie tym gatunkiem.

Można mieć wszakże wątpliwość, czy za obserwowanym spadkiem wysokości połowów szczupaka stoi wyłącznie ocieplenie klimatu? Wydaje się, że problem jest bardziej złożony, zależny również od innych czynników. Analiza odłowów szczupaka w latach 1956-1985, w czasie funkcjonowania PGRyb, przeprowadzona z wykorzystaniem regresji liniowej wskazuje, że już w tym okresie nastąpił wysoce istotny ich spadek ($r = -0,91$, $R^2 = 0,83$). Tymczasem analiza odłowów szczupaka w latach 1996-2018 wskazuje, że dla tego okresu regresja liniowa nie wykazuje istotnego trendu ($R^2 = 0,12$), który wskazywałby na spadek lub wzrost odłowów. We wcześniej przeprowadzonej analizie połowów (lata 2011-2019) Doktorant wskazuje na wysoką istotność spadkowego trendu gospodarczych odłowów szczupaka ($R^2 = 0,83$). Na tym przykładzie widać jak łatwo jest wyciągnąć mylne wnioski, gdy jeden z porównywanych ciągów czasowych analizowanych danych jest zbyt krótki. Zdecydowanie porównywalne są ciągi czasowe danych lat 1956-1985 z latami 1996-2018. Przykład ten pokazuje równocześnie, jak duże znaczenie dla prawidłowości wnioskowania posiada ciągłe gromadzenie wieloletnich danych gospodarczych. Powinny dotyczyć one nie tylko odłowów i zarybiania lecz również takich danych, jak zmiany struktury zatrudnienia czy użytkowanej przez 1. rybaka powierzchni.

Wykazany istotny wzrost wysokości zarybiania szczupakiem skłonił Doktoranta do zweryfikowania efektywności prowadzenia tego zabiegu. Przeprowadzono ją w oparciu o zapisy gospodarcze z 44. jezior ełckich oraz rejestry wędkarskie dotyczące 20. zbiorników zaporowych Okręgu PZW Katowice. Dla jezior potwierdzono efektywność zarybiania: średnia wartość odłowionego szczupaka towarowego ($36,94 \text{ zł ha}^{-1}$) przekraczała ponad 3 razy wartość ponoszonego zarybienia ($11,35 \text{ zł ha}^{-1}$). Ta sama miara zastosowana dla 19. zbiorników wykazała w ocenie globalnej efektywność na poziomie zaledwie $0,10 \text{ ha}^{-1}$ (wartość odłowu $70,99 \text{ zł ha}^{-1}$ minus wartość zarybień $70,89 \text{ zł ha}^{-1}$). Analiza zmiennych, tj. średniej rocznej wartości zarybień w latach 2012-2014 w zł ha^{-1} oraz średniego rocznego odłowu w latach 2014-2016 w kg ha^{-1} wykazała korelację między tymi zmiennymi na poziomie $r = 0,60$ i był to związek statystycznie istotny. Opisana funkcją krzywoliniową relacja pokazuje: po pierwsze wysoką zmienność efektywności zarybiania w poszczególnych zbiornikach, po drugie, wzrost wielkości zarybiania szczupakiem zwiększa wielkości odłowu tylko do poziomu zarybienia około 200 zł ha^{-1} , po przekroczeniu tej wielkości odłowu spadają (rys. 29). Stosując analizę korelacji Autor szukał związku pomiędzy wzrastającą wysokością odłowu a wzrostem poziomu zarybienia. Współczynnik determinacji $R^2 = 0,42$ wskazuje, że nie jest zadowalające dopasowanie punktów widocznych na wykresie i odpowiadających relacjom między zarybieniami a odłowami w poszczególnych zbiornikach. Korelacja potwierdziła istnienie tego związku tylko dla części zbiorników. Przypuszczalnie wynika to z oddziaływania wielu czynników, wśród których nie można również wykluczyć ocieplenia klimatu.

Dyskusję poprowadzono w chronologii odpowiadającej omawianym w kolejnych rozdziałach wynikom. Jest poparta szeroką literaturą. Dobrze uzasadnia prezentowane przez Doktoranta wyniki, formułowane na ich tle wnioskowanie oraz zajmowane stanowisko. Istotny jest w niej sposób interpretacji wyników w nawiązaniu do literatury i dokumentowanie powiązań omawianych obszarów racjonalnej gospodarki rybackiej, tj. połowów, zarybiania, odłowu tarlaków ze skutkami ocieplenia klimatu. Dobrą, uzasadnioną w dyskusji decyzją, było

wybranie szczupaka jako gatunku odpowiedniego do analizy wpływu ocieplenia klimatu na gospodarkę rybacką. W tym kontekście odbiega od merytorycznej całości drobny fragment dotyczący wpływu przegrodzenia na migracje ryb, który nie pasuje do całości doktoratu. Dyskusja napisana jest dobrą polszczyzną, co zresztą odnosi się do całej dysertacji.

Wartość pracy podnosi zamieszczony po dyskusji rozdział podsumowanie. Autor pokusił się w nim o jasne, schematyczne przedstawienie wpływu zmian klimatycznych na efektywność prowadzenia gospodarki rybackiej oraz wpływu zarybień na efektywność prowadzenia gospodarki rybackiej. Jest to wartościowy dla końcowego odbioru fragment pracy, potrzebny wobec znacznej liczby i złożoności czynników mających wpływ na interakcje zachodzące pomiędzy ocieplaniem się klimatu i wpływem tego na prowadzenie racjonalnej gospodarki rybackiej.

Ocenianą dysertację kończy 12. sformułowanych wniosków. Są one zgodne z prezentowanymi w pracy wynikami badań. Pracę generalnie dobrze się czyta mimo mnogości poruszanych w niej zagadnień. Napisana jest stylistycznie dobrym językiem. Niemniej sformułować należy kilka uwag.

- Czytelność odbioru niewątpliwie poprawiłoby zamieszczenie w rozdziale *Materiał i metody* dodatkowej tabeli z zestawieniem i wyjaśnieniem wszystkich symboli i skrótów, które w pracy zostały użyte.
- Wyjaśnienia wymaga co Autor miał na myśli używając na str. 44 sformułowania *ryby szlachetne*.
- Na stronach 59 i 61 mylnie została cytowana tab. 2. Powinno być tab. 19.
- Niefortunne jest odsyłanie na str. 62 do tab. 5 ze strony 28. Tabelę 5 powinno się podzielić, dając w tab. 5 informacje o zbiornikach i ich powierzchni, natomiast na str. 62 dać tabelę z wykazem zbiorników, wysokością odłowów i zarybiania oraz efektywnością.
- Str. 66 piąty wiersz od dołu – jeśli wymieniamy nazwy gatunków i używamy nazewnictwa polskiego i łacińskiego musimy je stosować jednakowo do wszystkich.
- Wytknąć należy błąd na str. 79. Rzeka Jasiołka nie jest dopływem Sanu lecz rzeki Wisłoki.
- Na stronie 82 błędnie cytowana jest pozycja Wiśniewolski 2008. W pracy źródłowej (7) cytowanie jest prawidłowe.
- Zamieszczone w spisie *Literatura* na str. 124 pozycja 79 i 230 na str. 138 nie są cytowane w tekście.
- Porównanie cytowań w tekście ze spisem literatury również wykazuje, że w spisie brakuje pozycji: str. 56 Wołos 2018.

Uwagi sformułowane do ocenianej rozprawy doktorskiej mgr inż. Marka Mirosława Trelli, pt. „*Wpływ zmian klimatycznych i gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej na podstawie informacji uzyskanych od rybackich użytkowników wód*”, w niczym nie umniejszają jej merytorycznej wartości. Jest to praca wartościowa, będąca źródłem wieloletnich danych o racjonalnej gospodarce rybackiej i wędkarskiej prowadzonej w jeziorach i zbiornikach zaporowych. Posiada walory poznawcze dostarczając wieloletnich danych o odłowach i zarybianiu. Tendencje zmian słusznie tłumaczy na przykładzie szczupaka, gatunku kluczowego dla funkcjonowania ekosystemu wodnego, a równocześnie wrażliwego na zachodzące w środowisku zmiany pod wpływem ocieplenia klimatu. Podejmuje pierwszą w warunkach Polski udaną próbę tłumaczenia skutków tego zjawiska dla racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej. Niesie walory aplikacyjne, wyznaczając kierunki i potrzeby prowadzenia dalszych badań. Autor umiejętnie powiązał zagadnienia gospodarki rybackiej i socjologii wykazując dojrzałość i dobre przygotowanie do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789) oraz art. 179 ust. 1 Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 3 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669). W związku z tym wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza wniosek o dopuszczenie mgr inż. Marka Mirosława Trelli do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

prof. dr hab. inż. Wiesław Wiśniewolski