

Mgr inż. Marek Mirosław Trella
Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie
Zakład Bioekonomiki Rybactwa

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.:

Wpływ zmian klimatycznych i gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej na podstawie informacji uzyskanych od rybackich użytkowników wód

Promotor pracy: prof. dr hab. inż. Arkadiusz Wołos

Promotor pomocniczy: dr inż. Maciej Mickiewicz

Zmiany klimatyczne wywierają coraz większy wpływ na globalną, państwową i regionalną gospodarkę, gdyż pośrednio i bezpośrednio oddziałują na tak ważne segmenty, jak produktywność i efektywność rolnictwa czy energetyki, ale również na ochronę środowiska czy bezpieczeństwo ludności. Wpływ zmian klimatu na ekosystemy wodne i zasoby ryb stanowi przedmiot coraz liczniejszych badań naukowych prowadzonych w różnych częściach świata. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do jego zmian to kluczowe wyzwania, jakim musi stawić czoła w XXI w. cała branża rybacka.

Gospodarkę rybacką na śródlądziu, w odróżnieniu od rybołówstwa morskiego, można nazwać niskoemisyjną, jednak globalne zmiany na pewno wpłyną i już wpływają na warunki jej prowadzenia. Do wdrożenia właściwych strategii zarządzania i zrównoważonej eksploatacji zasobów rybnych niezbędna jest podstawowa wiedza na temat zarządzanych wód. Gospodarka rybacka jest dość złożoną formą działalności zbudowaną z wielu elementów, takich jak: rybołówstwo komercyjne i rekreacyjne (wędkarstwo) oraz właściwie prowadzona gospodarka zarybieniowa. Gospodarka zarybieniowa musi spełniać trzy podstawowe warunki: musi być ekologicznie dopuszczalna (bezpieczna), a jednocześnie pożądana społecznie i ekonomicznie wykonalna. Efektywna gospodarka zarybieniowa jest kluczowym elementem gospodarki rybackiej, gdyż jednym z jej najważniejszych celów jest utrzymanie lub zwiększenie liczebności populacji cennych gospodarczo gatunków ryb do poziomu, który sprawia, że prowadzenie takiej gospodarki jest opłacalne ekonomicznie.

Omawiana dysertacja nie bazuje na skomplikowanych modelach klimatycznych, ale na informacjach uzyskanych od rybackich użytkowników wód, którzy z racji specyfiki swego zawodu są z jednej strony najbliższej środowiska wodnego i jego zmian (a zatem pełnoprawnymi ich obserwatorami), a z drugiej żywotnie zainteresowani powstrzymaniem (jeśli takie występują) negatywnych skutków zmian klimatu na ichtiofaunę i prowadzenie gospodarki rybackiej. Odpowiednie zarządzanie zasobami ichtiofauny, czyli wyważona eksploatacja,

zarówno w sposób komercyjny, jak i wędkarski oraz racjonalna gospodarka zarybieniowa, wraz z odbudową środowiska naturalnego, są głównymi zadaniami zrównoważonej gospodarki rybackiej prowadzonej w wodach śródlądowych.

Zasadniczym celem prac badawczych składających się na przedmiotową rozprawę doktorską było określenie wpływu zmian klimatycznych i gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej.

Prace badawcze podzielono ze względu na poruszoną tematykę. Pierwszy temat, z ogólnym tytułem wpływ zmian klimatycznych na gospodarkę rybacką, analizy przeprowadzono w oparciu o zebrane szczegółowe ankiety, wypełnione przez użytkowników, którzy prowadzą gospodarkę rybacką i wędkarską na jeziorach oraz użytkowników, którzy prowadzą gospodarkę w zbiornikach zaporowych; w drugim temacie gospodarka zarybieniowa – problematyka odłowu tarlaków, badania przeprowadzono w oparciu o ankiety, które uzyskano od użytkowników rybackich, którzy prowadzą gospodarkę rybacką i wędkarską w jeziorach; w trzecim temacie wielkość i wartość odłowów rybackich oraz zarybień szczupakiem, wykorzystano informacje na temat podstawowych parametrów charakteryzujących analizowane podmioty oraz wielkości i wartości odłowów szczupaka, oraz ilości, rodzaju materiału zarybieniowego i jego wartości, liczby podmiotów zarybiających szczupakiem, wielkości zarybianej powierzchni, całkowitej wartości zarybień wszystkimi gatunkami ryb oraz wielkości i wartości złowionych tarlaków wszystkich gatunków ryb, zebrane przy pomocy kwestionariuszy statystycznych RRW-23 od podmiotów uprawnionych do rybactwa na wodach powierzchniowych płynących (jeziora, ciekі, zbiorniki zaporowe); czwarty temat wielkości i wybrane cechy połowów rybackich i wędkarskich szczupaka w perspektywie długoterminowej, opisany został na bazie wieloletnich doświadczeń i badań prowadzonych w Zakładzie Bioekonomiki Rybactwa Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza; piąty temat ocena efektywności zarybień szczupakiem, podzielony został na dwa podtematy: a) ocena efektywności zarybień szczupakiem w jeziorach, w której analizę oparto na materiałach uzyskanych w Gospodarstwie Jeziorowym Sp. z o.o. w Ełku oraz wynikach badań cen ryb i materiału zarybieniowego, b) ocena efektywności zarybień szczupakiem w zbiornikach zaporowych, gdzie podmiotem uprawnionym do rybactwa w badanych zbiornikach zaporowych jest Okręg PZW w Katowicach. Zbiorniki te były systematycznie zarybiane szczupakiem, i mogły posłużyć jako przykład możliwości przeprowadzenia oceny efektywności zarybień przy wykorzystaniu metod statystycznych oraz informacji o zarejestrowanych przez wędkarzy odłowach i przeprowadzonych zarybieniach.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że uprawnieni do rybactwa w znacznej większości zauważyli w ostatnich latach wpływ zmian klimatycznych na ichtiofaunę i rybackie

gospodarowanie; gatunkiem, który według użytkowników rybackich najbardziej narażony jest na zmiany klimatyczne jest szczupak; zmiany klimatyczne najbardziej wpływają na wielkość połowów węgorza; ankietowani najbardziej obawiają się zjawiska dłuższego okresu przebywania kormoranów na akwenach; za najistotniejszy wpływ zmian klimatu na wybrane parametry hydrologiczne jezior respondenci wybrali niskie poziomy i wahania poziomów wód; użytkownicy zbiorników zaporowych uznali, że największy wpływ na populacje ryb nie mają zachodzące zmiany klimatyczne, ale sam zbiornik, który utrudnia migracje ryb; badanych respondentów charakteryzuje wysoka niechęć do potencjalnych zmian i innowacji w kwestii odłowu tarlaków; ilość wylęgu wprowadzana do wód obwodów rybackich w ostatnich latach wykazywała bardzo wyraźną tendencję wzrostową; w skali całego kraju odłowy wędkarskie szczupaka były 8-krotnie wyższe niż rybackie; zastosowanie rachunku korelacji wykazało, że wzrost dawek zarybieniowych szczupaka powodował wyraźne zwiększenie poziomu odłowów, ale po przekroczeniu granicznego poziomu zarybień nie następował wzrost, tylko nieznaczny spadek wydajności; w badaniach efektywności zarybień szczupakiem w jeziorach etckich nie wykazano statystycznie istotnego związku z zarybieniami, lecz wykazano ekonomizację (dążenie do podnoszenia ekonomiczności) w tym zakresie gospodarowania szczupakiem.

Określenie wpływu zmian klimatycznych, ale także gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej nie należy do zadań prostych, gdyż w odróżnieniu od badań laboratoryjnych, gdzie efekty badań widoczne są w stosunkowo krótkim czasie, w przypadku poruszanych w pracy doktorskiej zagadnień na efekty trzeba czekać dość długo. Z tego powodu zdecydowano się skorzystać z wieloletnich obserwacji uprawnionych do rybactwa, których praca zawodowa na tak różnych akwenach trwa czasem dłużej niż 30 lat, i warto podkreślić, jak wartościowe były te informacje. Przeprowadzone w ramach dysertacji doktorskiej badania, wobec znacznej liczby, złożoności i kompleksowego oddziaływania czynników wpływających na prowadzenie gospodarki rybackiej, nie pozwoliły na zidentyfikowanie wszystkich z nich, a tym bardziej na skwantyfikowanie ich wpływu na efektywność tej gospodarki. W związku z tymi ograniczeniami stworzono uproszczony schemat, na którym przedstawiono te z grupy czterech najważniejszych, a nauce znanych, elementów systemu (tj. przyrodniczych, społecznych, ekonomicznych i legislacyjnych), na których wpływ dzięki przeprowadzonym badaniom przynajmniej udało się zidentyfikować i wyrazić w formie pewników bądź wpływów bardzo prawdopodobnych. Wyniki tych badań mogą służyć jako odniesienie do przyszłych norm prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej na wodach Skarbu Państwa i wprowadzania odpowiednich regulacji prawnych, które bardziej odpowiednio przygotowują gospodarstwa rybackie na przyszłe, niestety nieuniknione, zmiany klimatyczne.

Słowa kluczowe: zmiany klimatyczne; zarządzanie rybactwem, zarybienia, wędkarstwo, podmioty rybackie, rejestry, statystyki gospodarcze, badania ankietowe, jeziora, zbiorniki zaporowe, tarlaki; połowy, szczupak

English summary

The effects of climate change and stocking programs on the effectiveness of fisheries management based on information obtained from fishery users of inland waters

Climate change is having an increasing impact on global, national and regional economies, as it directly and indirectly affects such important segments as agricultural or energy productivity and efficiency, but also on environmental protection or human security. The impact of climate change on aquatic ecosystems and fish resources is the subject of increasing scientific research in various parts of the world. Climate change mitigation and adaptation are the key challenges facing the entire fishing sector in the 21st century. Inland, as opposed to marine, fisheries management can be called low-carbon, but global changes will certainly affect and are already affecting the conditions under which it is conducted. Basic understanding of managed waters is required to implement appropriate management strategies and sustainable exploitation of fish resources.

As a fisheries sector, fisheries management is a rather complex activity comprising a number of elements, such as commercial and recreational fishing (angling) and properly conducted stocking management. Stocking management must meet three fundamental conditions: it must be ecologically acceptable (safe), and at the same time socially desirable and economically viable. Effective stocking management is a critical component of fisheries management, since one of its most important objectives is to preserve or increase the population of economically valuable fish species to a level that makes such management economically profitable.

This dissertation is not based on complex climate models, but on information collected from fisheries managers who, due to the specifics of their profession, are on the one hand closest to the water environment and its changes (and therefore rightful observers), and on the other are vitally interested in halting (if any) negative effects of climate change on fish fauna and fisheries management. Proper management of ichthyofauna resources, i.e. balanced exploitation, both commercially and by anglers, and rational stocking management, together with restoration of the natural environment, are the main objectives of sustainable fisheries management in inland waters.

The primary aim of the research work for this dissertation was to determine the impact of climate change and stocking management on fisheries management efficiency.

The study was divided according to the subject areas investigated. The first topic, with the general title of the influence of climate change on fisheries management, was analysed on the basis of detailed questionnaires collected from users who run fishing and angling management in lakes and from users who manage in dam reservoirs; the second topic, stocking management – the problem of spawners' harvest, was based on questionnaires obtained from fishing users who manage fishing and angling in lakes; in the third topic, the volume and value of fishing catches and pike stocking, information was used on basic parameters characterizing the analysed fishing entities and the volume and value of pike catches, data on the quantity, type and value of stocking material, the number of entities stocking pike, the size of the stocked area, the total value of stocking with all fish species and the size and value of harvested spawners of all fish species; these data were collected using statistical questionnaires RRW-23 from entities authorised to fishing on flowing surface waters (lakes, rivers, dam reservoirs); the fourth topic, the size and selected characteristics of pike catches in the long-term perspective, was described on the basis of years of experience and research activities at the Department of Fishery Bioeconomics of The Stanisław Sakowicz Inland Fisheries Institute; the fifth topic, assessment of the effectiveness of pike stocking, was divided into two sub-themes: a) assessment of the effectiveness of pike stocking in lakes, in which the analysis was based on materials obtained from Gospodarstwo Jeziorowe Ltd in Elk and results of studies on prices of fish and stocking material, b) evaluation of effectiveness of pike stocking in dam reservoirs, where the entity authorised to fishing in the investigated dam reservoirs is the Katowice District of Polish Angling Association. These dams were systematically stocked with pike and could serve as an example of how to assess stocking efficiency using statistical methods and information on anglers' records of catches and stocking events.

From the results, it was concluded that: fishery users have overwhelmingly reported the impact of climate change on ichthyofauna and fishery management in recent years; the species most affected by climate change according to fishing users is pike; climate change is having the highest impact on eel catches; respondents are most concerned about the longer residence time of cormorants in water bodies; respondents selected low water levels and fluctuations in water levels as the most important influence of climate change on selected hydrological parameters of lakes; in the opinion of dam users, the greatest impact on fish populations is not caused by climate change, but by the dam itself, which makes fish migration difficult; respondents are strongly averse to potential changes and innovations in the harvesting of spawners; the amount of pike stocking with larvae to the waters of the fishing zones in recent years has shown a very clear upward trend; at the scale of the whole country, anglers' catches of pike were eightfold higher than commercial ones; application of the correlation calculus showed that an increase in the stocking rate of pike resulted in a clear increase in the level of catches, but when the limit of

the stocking rate was exceeded there was no increase, only a slight decrease in the catch efficiency; studies on efficiency of pike stocking in Elk lakes did not show statistically significant correlation with stocking rates, but showed economization (attempt to increase economy) in this area of pike management.

Identifying the impact of climate change and stocking management on the effectiveness of fisheries management is not an easy task, because unlike in the case of laboratory studies, where the effects of research are visible in a relatively short period of time, in contrast to the issues discussed in the dissertation, one has to wait rather long for results. For this reason, it was necessary to make use of the many years of observations of authorised fisheries managers, whose professional work in such various waters sometimes lasted more than 30 years, and it is worth mentioning how valuable this information has been. The studies conducted as part of the dissertation, in the light of the large number, complexity and comprehensive impact of factors influencing fisheries management, did not make it possible to identify all of them, let alone quantify their influence on the effectiveness of fisheries management. In view of these limitations, a simplified diagram was created to present those of the four most important system elements known to science (i.e. natural, social, economic and law) whose impact could at least be identified and described as certainties or very likely. The results of this studies can serve as a reference for future standards of rational fishery management in waters belonging to the State Treasury and the introduction of appropriate legal regulations, which will more adequately prepare fishing entities for future, unfortunately unavoidable upcoming climate changes.

Keywords – climate change; fisheries management, stocking, angling, fishing entities, registers, economic statistics, surveys, lakes, dam reservoirs, spawners; catches, northern pike