

50. SZKOLENIE - KONFERENCJA HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH

MATERIAŁY SZKOLENIOWE

Materiały pod redakcją:
dr hab. inż. Radostawa Kowalskiego

ISBN: 978-83-973176-1-1



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego, Rybackiego i Akwakultury
w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Rybactwa na lata 2021-2027.

Wstęp.....	5
Bufory dla nasienia ryb karpiowatych i łososiowatych: od teorii do praktyki w hodowli.....	7
Przeciwdziałanie korzystaniu z wód w sposób naruszający prawa hodowców ryb	15
Obraz polskiej akwakultury w 2024 roku na podstawie badań statystycznych przy zastosowaniu kwestionariusza RRW-22	24
Serwis Statystyczny – wielkość i struktura produkcji ryb łososiowatych w ujęciu ankiety SPRŁ	35
Rynek i spożycie ryb w 2024 roku.....	55
Ryby – zakupy oraz typy i zwyczaje żywieniowe Polaków.....	71
PPWR a styroboksy. Co musi wiedzieć hodowca ryb?.....	77
Praktyczne aspekty zwalczania chorób zakaźnych ryb w Polsce	81
Nowe wyzwania zdrowotne ryb łososiowatych – etiologia, diagnostyka i strategie zapobiegania.....	85
Nowoczesne metody zwalczania bakterii w akwakulturze.....	105
Hydrolizaty białek rybnych w akwakulturze – źródło biopeptydów wspierających zdrowie ryb.....	108
Dobrostan w akwakulturze ryb łososiowatych – aspekty praktyczne.....	115
Muzyka w akwakulturze – innowacyjne narzędzie do poprawy dobrostanu ryb i efektywności produkcji	142
Jakość, cena, wygoda – główne czynniki decyzji zakupowych ryb w Polsce i wybranych krajach UE	144
Etykiety produktów rybnych – czy ktoś je w ogóle czyta?.....	152
Rola ekspercko – doradcza Instytutu Rybactwa Śródlądowego – PIB w pracy hodowców ryb – nauka służąca praktyce.....	154
Złap Klienta na haczyk – jak skutecznie promować lokalnego pstrąga.....	166
Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) w hodowli pstrąga – przegląd i wytyczne	167



Wstęp

Radostaw Kowalski

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

Szanowni Państwo,

W tym roku spotykamy się na wyjątkowej, jubileuszowej – już 50-tej. Konferencji Hodowców Ryb Łososiowatych. Pięć dekad wspólnych dyskusji, wymiany doświadczeń i wytyczania kierunków rozwoju naszej branży to imponujący dorobek, z którego wszyscy możemy być dumni. Dla mnie osobiście ten jubileusz ma szczególne znaczenie – również kończę w tym roku 50 lat. Te dwie rocznice spotykają się w jednym miejscu i czasie, przypominając, że historia naszego życia i historia branży spletają się, w podobny sposób: przez lata przechodzimy przez wyzwania, uczymy się, adaptujemy i odnajdujemy nowe możliwości. Ostatnie lata przyniosły nam wyjątkowo trudne wyzwania – kryzysy gospodarcze i energetyczne, pandemię oraz wojnę w Ukrainie. Wplotły one swój ciężar w nasze życie i dla wielu były obciążeniem ponad siły. Mimo to nasza branża jako całość wciąż się rozwija, pokazując, że dzięki wspólnemu wysiłkowi i determinacji potrafimy nie tylko stawić czoła przeciwnościom, ale także budować przyszłość polskiej akwakultury.

A ta rozwija się dynamicznie, stając się coraz ważniejszym filarem produkcji rybackiej, podczas gdy znaczenie odłowów morskich – zwłaszcza na Bałtyku – systematycznie maleje. Ta transformacja dokonująca się na naszych oczach nie tylko w Polsce, ale i w skali globalnej, dowodzi siły naszej branży. Jest także niepodważalnym dowodem na zdolność do dostosowania się i na to, że przyszłość rybactwa leży właśnie w hodowli.

Tegoroczne materiały szkoleniowe szczególnie mocno podkreślają znaczenie dobrostanu ryb – nie tylko jako kwestii etycznej czy prawnej, ale także jako czynnika bezpośrednio przekładającego się na wyniki produkcji. Liczne badania potwierdzają, że ryby hodowane w warunkach sprzyjających ich potrzebom zdrowotnym i behawioralnym rosną szybciej, są bardziej odporne i dostarczają konsumentom produktu najwyższej jakości. Udział hodowców w panelach dotyczących zdrowia ryb pokazuje, że właśnie ten aspekt produkcji bywa jednym z największych wyzwań w codziennej praktyce. Dlatego każda inicjatywa czy inwestycja, która poprawia zdrowie ryb, jest postrzegana przez producentów jako działanie o fundamentalnym znaczeniu. Dobrostan staje się więc nie tylko obowiązkiem, ale też fundamentem nowoczesnej i efektywnej akwakultury.

Warto jednak, aby dyskusja w tym obszarze miała wyważony charakter – bez demonizowania hodowli ryb i przypisywania jej z góry łatki działalności szkodzącej zwierzętom. Jako środowisko hodowców oczekujemy tu większego dialogu i zrozumienia, zwłaszcza że coraz częściej pojawia się przestrzeń do takiej rozmowy, akcentowana zarówno w wystąpieniach rybaków, jak i obrońców praw zwierząt.

W tegorocznych materiałach, nie brakuje również inspirujących innowacji – jak choćby badania nad zastosowaniem muzyki w hodowli ryb, które jeszcze kilka lat temu mogłyby wydawać się jedynie ciekawostką, a dziś otwierają nowe ścieżki w rozumieniu interakcji człowiek – zwierzę w warunkach akwakultury. To kolejny dowód, że wiedza i pasja potrafią przekraczać granice wyobraźni.

Pięćdziesiąt lat tej konferencji to także pięćdziesiąt lat wspólnej odpowiedzialności za przyszłość – za środowisko, w którym pracujemy, za jakość naszej produkcji, za miejsce ryb na stołach Polaków. To historia pokoleń hodowców, którzy tworzyli i tworzą coś więcej niż tylko zawód – tworzą wspólnotę ludzi zjednoczonych przez pasję. W tym jubileuszowym roku chcemy także z wdzięcznością i szacunkiem wspomnieć tych, których nie ma już wśród nas, a którzy przez lata współtworzyli środowisko hodowców i rybaków. Od naszego ostatniego spotkania pożegnaliśmy kilka osób szczególnie zasłużonych dla naszej społeczności – wśród nich Panią Marię Filipiak, Sławomira Litwina czy Andrzeja Jakuszka czy Mirosława Purzyckiego. Ich praca i zaangażowanie pozostają częścią dziedzictwa, na którym dziś budujemy przyszłość polskiej akwakultury, a pamięcią obejmujemy także wszystkich innych, którzy przyczynili się do jej rozwoju.

Warto w tym miejscu wspomnieć również Profesora Krzysztofa Goryczko, którego nazwisko stało się symbolem najwyższego wyróżnienia przyznawanego przez nasze stowarzyszenie zasłużonym rybakom. Jak na organizację, której historia sięga już pół wieku, naturalne jest, że mamy w swoim gronie osoby, które stały się ikonami naszej społeczności. Profesor Goryczko pozostaje takim właśnie symbolem – jego dorobek i pamięć trwale wpisane są w historię naszego środowiska.

Życzę Państwu, aby ten jubileuszowy zjazd był nie tylko okazją do refleksji nad tym, co już udało nam się osiągnąć, ale też inspiracją do dalszego rozwoju. Niech kolejne dekady przyniosą nam wszystkim satysfakcję z pracy, stabilność w trudnych czasach i dumę z tego, że dostarczamy światu dar czystych wód – ryby, które pozostają sercem naszej pasji i naszej codzienności.

Bufory dla nasienia ryb karpiovatych i łososiowatych: od teorii do praktyki w hodowli

**Maksymilian Krzys¹, Karol Cieleń², Łukasz Kipiel¹,
Beata Sarosiek³, Michał Błitek³, Radosław Kowalski³**

¹ PZW okręg w Nowym Sączu, Ośrodek Zarybieniowy w Łopusznej

² Polski Związek Wędkarski Okręg we Wrocławiu, Ośrodek Zarybieniowy Szczodre

³ Zespół Biotechnologii Organizmów Wodnych

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN

ul. Trylińskiego 18, 10-683 Olsztyn

Metody przechowywania nasienia ryb

Przechowywanie nasienia ryb jest kluczowym narzędziem w praktyce akwakultury oraz w badaniach nad zachowaniem bioróżnorodności i zasobów genetycznych gatunków zagrożonych. Stosowane są dwie główne strategie: krótkoterminowe przechowywanie nasienia (tzw. „chilled storage”) oraz długoterminowe przechowywanie w ciekłym azocie (kriokonserwacja).

Krótkoterminowe przechowywanie („chilled storage”)

Krótkookresowe przechowywanie nasienia polega na jego rozcieńczeniu w specjalnych buforach i przechowywaniu w temperaturze około 0–4°C. Metoda ta pozwala na zachowanie żywotności plemników przez okres od kilku godzin do kilku dni, w zależności od gatunku. Zaletą tej techniki jest możliwość lepszego zsynchronizowania dojrzewania gamet męskich i żeńskich, zmniejszenie liczby manipulacji na tarlakach oraz ułatwienie planowania zapłodnień w warunkach hodowlanych (Lahnsteiner i Patzner 1998; Horváth i Urbányi 2001).

Stosowanie rozcieńczalników opartych na buforach (np. z dodatkiem soli, cukrów, białek lub antyoksydantów) pozwala ograniczyć procesy degeneracyjne w nasieniu i wydłużyć okres jego użyteczności (Cabrita i in. 2010). Jednakże czas przechowywania jest ograniczony, a skuteczność zapłodnienia zwykle nieco niższa niż przy wykorzystaniu świeżego nasienia.

Długoterminowe przechowywanie (kriokonserwacja)

Kriokonserwacja w ciekłym azocie (-196°C) jest obecnie najbardziej skuteczną metodą długotrwałego przechowywania nasienia ryb. Proces obejmuje rozcieńczenie nasienia w odpowiednich krioprotektantach (takich jak DMSO, metanol, glicerol), kontrolowane chłodzenie i przechowywanie w parach lub w ciekłym azocie. Dzięki temu plemniki zachowują żywotność nawet przez wiele lat (Harvey 1983; Cloud i in. 1990).

Metoda ta znajduje szerokie zastosowanie zarówno w programach hodowlanych, jak i w ochronie gatunków zagrożonych, ponieważ umożliwia tworzenie banków genów i przechowywanie materiału od dużej liczby samców w celu zapewnienia zmienności genetycznej (Gwo 2000; Tiersch i Green 2011). Głównymi ograniczeniami kriokonserwacji są konieczność standaryzacji protokołów dla poszczególnych gatunków oraz spadek ruchliwości plemników po rozmrożeniu.

Zastosowania praktyczne

Zarówno krótkoterminowe, jak i długoterminowe przechowywanie nasienia znajduje zastosowanie w akwakulturze, badaniach naukowych oraz programach restytucji ryb zagrożonych wyginięciem. W praktyce hodowlanej przechowywanie w buforach ułatwia synchronizację tarła i zmniejsza ryzyko niepowodzeń zapłodnienia, natomiast kriokonserwacja umożliwia zachowanie różnorodności genetycznej w perspektywie wieloletniej (Suquet i in. 2000; Cabrita i in. 2014).

Dlaczego warto przechowywać nasienie?

W wylęgarni często zdarza się brak synchronizacji – samce dojrzewają wcześniej niż samice. Dzięki krótkookresowemu przechowywaniu nasienia można pobrać mlecz od samców, a następnie przez kilka dni zajmować się już tylko ikrą. To ułatwia organizację pracy, zmniejsza stres ryb i pozwala w pełni wykorzystać materiał genetyczny.

Rozcieńczanie w strzykawkach – szybka i wygodna metoda

Zamiast stosować większe naczynia czy butelki, bardzo dobrze sprawdza się przechowywanie i rozcieńczanie nasienia bezpośrednio w strzykawkach.

Do świeżo pobranego nasienia dodaje się odpowiednią ilość buforu (np. w proporcji 1:9).

Strzykawkę z już rozcieńczonym nasieniem można szczelnie zamknąć i przechowywać w lodówce ($+4^{\circ}\text{C}$).

Tak przygotowane próbki są łatwe do transportu, bezpieczne i gotowe do użycia w każdej chwili.

Rozcieńczenie w strzykawkach pozwala także na szybkie dopasowanie stopnia rozrzedzenia do potrzeb – wystarczy zmieszać odpowiednią ilość nasienia i buforu w jednej strzykawce, zamiast przygotowywać duże partie w pojemnikach.

Wygoda w codziennej pracy

Jeden tydzień spokoju: wystarczy raz pobrać mlecz od samców, rozdzielić go do strzykawek i przechowywać w lodówce. Przez kolejne dni możemy już tylko pozyskiwać ikrę i zapładniać ją sukcesywnie – bez konieczności każdorazowego „dojenia” samców.

Mniej stresu dla tarlaków: ograniczamy liczbę manipulacji na rybach.

Większa kontrola: przed zapłodnieniem można szybko ocenić jakość nasienia w mikroskopie i wybrać próbki o najlepszej ruchliwości plemników.

Unikanie inbrodu – prostsze planowanie zapłodnień

Strzykawki z nasieniem różnych samców można wykorzystać w sposób uporządkowany: każdą porcję ikry zapładnia się mleczem od innego samca, dzięki temu unika się krzyżowania spokrewnionych osobników, a przy okazji łatwo prowadzić ewidencję – wystarczy opisać strzykawkę numerem samca.

To rozwiązanie jest szczególnie ważne, gdy chcemy zachować zmienność genetyczną stada i uniknąć negatywnych skutków chowu wsobnego.

Co istotne, metoda ta wspiera także **selekcję hodowlaną**. Dzięki możliwości przechowania i użycia nasienia w kontrolowanych krzyżowaniach, hodowca może:

- tworzyć linie pod kątem interesujących cech, np. bardziej lub mniej nakrapiane osobniki,
- rozwijać linie o szczególnych cechach fenotypowych (np. tzw. „kardynały”),
- wprowadzać nowe strategie selekcji oparte na markerach genetycznych i ocenie jakości nasienia

Podsumowanie

Strzykawki z rozcieńczonym nasieniem to prosta, tania i bardzo praktyczna metoda dla wylęgarni:

- umożliwia szybkie przygotowanie odpowiedniego rozrzedzenia,
- daje tydzień wygody – pobieramy nasienie raz, a potem tylko sukcesywnie zapładniamy ikrę,
- pozwala uniknąć inbrodu i prowadzić planowe krzyżowania,
- ogranicza stres i liczbę manipulacji na rybach.

Dzięki takim technikom praca w wylęgarni staje się łatwiejsza, bardziej efektywna i bezpieczna zarówno dla ludzi, jak i dla ryb.

Przykład praktyczny zastosowania metody przechowywania nasienia w buforach w OZ PZW Szczodre

1. Gatunki objęte metodą

W Ośrodku Zarybieniowym PZW w Szczodrem metoda przechowywania nasienia w strzykawkach z buforem została wprowadzona do praktyki wylęgarniczej w 2024 roku. Pierwsze doświadczenia przeprowadzono na karpniu, gdzie odnotowano podobny poziom zapłodnienia jak przy standardowej procedurze, przy czym dodatkową korzyścią było ograniczenie liczby wykorzystywanych samców, zmniejszenie manipulacji na rybach i ograniczenie zużycia środków hormonalnych.

Od 2025 roku metodę stosuje się rutynowo w rozrodzie brzany.

2. Praktyka pobierania i przechowywania nasienia

- Pobieranie: mlecz pozyskiwany jest masażem powłok brzusznych bezpośrednio do strzykawki. W przypadku brzany (mleczaki 300–500 g) zabieg jest prosty i może być wykonywany przez jedną doświadczoną osobę, ewentualnie w dwuosobowym zespole.
- Rozcieńczanie: standardowo stosuje się proporcję 1 część nasienia : 4 części buforu.
- Przechowywanie: próbki umieszczane są w lodówce w temperaturze ok. +4°C. W praktyce nasienie przechowuje się przez 2–4 godziny przed tarciem. Dłuższego przechowywania nie testowano z uwagi na dużą dostępność mleczaków oraz intensywny rytm pracy wylęgarni.

W trakcie wizyty zespołu badawczego stwierdzono, że jakość nasienia spada wyraźnie już po dobie przechowywania.

3. Efekty i skuteczność

- Poziom zapłodnienia: średnio ok. 30% w rozrodzie brzany (dla porównania – w latach wcześniejszych 15–20%). Krytycznym punktem odniesienia był rok 2020, gdy pomimo uzyskania dużej ilości ikry zapłodnienie wyniosło 0%.
- Poprawa jakości pracy: zastosowanie buforów pozwoliło na uregulowanie wyników i uzyskanie wylęgu praktycznie z każdej pozyskanej partii ikry.
- Praca z materiałem biologicznym: wcześniej tylko ok. 10% samców wykazywało ruchliwość plemników odpowiednią do zapłodnienia ikry. Bufory umożliwiły szersze wykorzystanie dostępnych mleczaków.

4. Spostrzeżenia praktyczne

- **Korzyści:**
 - mniejsze manipulacje na rybach,
 - łatwiejsze planowanie procesów rozrodu i pracy w ciągu dnia,
 - stabilizacja wyników tarła,
 - eliminacja ryzyka niskiej jakości nasienia jako czynnika krytycznego.

- **Trudności:**

- konieczność przeszkolenia pracowników do stosowania nowej procedury,
- ograniczenia logistyczne – nie wszystkie tarła mogą być prowadzone przez kierownika, a metoda wymaga staranności.

- **Transport nasienia:** metoda nie była dotąd stosowana do transportu – w 2025 roku nie pozyskiwano dzikich tarlaków.

5. Aspekt hodowlany

W ośrodku nie prowadzi się selekcji hodowlanej (np. pod kątem cech fenotypowych czy linii). W rozrodzie używa się dużej liczby samców i samic, co zapewnia wysoką zmienność genetyczną materiału zarybieniowego. Cały wylęg trafia do wód otwartych.

Podsumowanie

OZ Szczodre charakteryzuje się dużą różnorodnością gatunkową (m.in. miętus, lipień, szczupak, brzana, certa, kleń, karp, lin, sandacz, amur, pstrąg potokowy, troć wędrowna). Duża liczba zadań i równoległych procesów tartowych bywa obciążająca dla pracowników, co zwiększa ryzyko błędów.

Wdrożenie metody z użyciem buforów pozwoliło na usystematyzowanie pracy, standaryzację procedur i ograniczenie działania „na wyczucie” na rzecz podejścia opartego na powtarzalnych, sprawdzonych metodach.



Fot 1. Strzykawki z rozcieńczonym nasieniem oraz stanowisko kontroli ruchliwości plemników w ośrodku PZW w Szczodre.

Ośrodek Zarybieniowy i Wylęgarnia Ryb Łososiowatych PZW w Łopusznej

Rozród ryb łososiowatych z wykorzystaniem metody przechowywania nasienia w strzykawkach.

1. Gatunki objęte metodą

W naszym ośrodku w Łopusznej prowadzimy rozród trzech gatunków ryb łososiowatych:

- pstrąga potokowego,
- lipienia,
- głowacicy.

Do wspomaganie rozrodu stosujemy metodę rozcieńczania i krótkookresowego przechowywania nasienia w strzykawkach.

Gatunki i zakres zastosowania

- Lipień – metoda stosowana najczęściej, przy standardowym tarle.
- Głowacica – nasienie przechowywane głównie w celu zapłodnienia ikry przeznaczonej na stado hodowlane (tarlaki).
- Pstrąg potokowy – stosowanie sporadyczne, przede wszystkim przy pozyskaniu nasienia od samców odławianych w rzece i transporcie do ośrodka.

2. Praktyka pobierania i przechowywania nasienia

- Pobieranie:
 - bezpośrednio do strzykawki – samiec usypiany (2-Phenoxyethanol), osuszany; jedna osoba wyciska mlecz, druga pobiera je do strzykawki,
 - klasyczne wyciskanie do naczynia poprzez masaż powłok brzusznych.
- Rozcieńczanie: standardowo 1 część nasienia + 9 części buforu.
- Przechowywanie: w lodówce, zwykle do 1 doby, sporadycznie do 7 dni.

3. Efekty i skuteczność

- Nasienie wszystkich trzech gatunków zachowywało zadowalającą ruchliwość do 7 dni.
- Wyniki zapłodnienia były zbliżone do uzyskanych przy nasieniu świeżym – choć świeże nasienie dawało minimalnie lepsze rezultaty.

4. Spostrzeżenia praktyczne

- **Korzyści:**
 - lepsza organizacja pracy – nasienie pobierane rano można wykorzystać przez całą dzień, co zmniejsza liczbę zabiegów usypiania samców.
 - mniejsze obciążenie ryb – po pobraniu nasienia samce mogą wrócić do stawu.
 - planowanie krzyżowań – możliwość doboru par o pożądanym cechach, np. samców lipienia z wyraźnym nakrapianiem.

- **Trudności:**

- Konieczność wcześniejszej oceny jakości nasienia – brak odpowiedniego sprzętu lub zanieczyszczenia (mocz, odchody) znacząco obniżają efekty.
- Każdą partię nasienia należy przed rozcieńczeniem sprawdzać pod kątem ruchliwości plemników.
- Kluczowa jest higiena pobierania materiału.

- **Transport nasienia:** metoda sprawdza się w przypadku pstrąga potokowego, gdy nasienie pobrane od osobników odłowionych z rzeki, po rozcieńczeniu musi być przewiezione do ośrodka.

5. Aspekt hodowlany

Metoda wspiera działania hodowlane, umożliwiając świadomą selekcję i zachowanie pożądanych cech użytkowych:

- w przypadku lipienia – przekazywanie potomstwu cech, takich jak charakterystyczne nakrapianie,
- w przypadku głowacicy – ograniczanie ryzyka chowu wsobnego dzięki planowaniu kojarzeń.

Podsumowanie

Przechowywanie nasienia w strzykawkach, z odpowiednim rozcieńczaniem i kontrolą jakości, stanowi praktyczne narzędzie wspomagające rozród ryb łososiowatych. Ułatwia codzienną pracę hodowcy, zwiększa elastyczność planowania tarła oraz sprzyja zachowaniu cennych cech hodowlanych.



Fot 2. Pozyskiwanie nasienia lipienia do strzykawki, oraz zapładnianie ikry nasieniem rozrzedzonym w strzykawkach.

Literatura

- Cabrita E, Robles V, Herráez P. (2010). *Methods in reproductive aquaculture: marine and freshwater species*. CRC Press.
- Cabrita E, Sarasquete C, Herráez P. (2014). *Cryopreservation of fish gametes: applications and perspectives*. *Journal of Applied Ichthyology*, 30(5): 965–973.
- Cloud JG, Patton S, Cryo R. (1990). *Cryopreservation of salmonid spermatozoa: a review*. *The Progressive Fish-Culturist*, 52(1): 51–53.
- Gwo JC. (2000). *Cryopreservation of aquatic invertebrate and fish sperm: current status and future prospects*. *Theriogenology*, 53: 471–489.
- Harvey B. (1983). *Cryopreservation of fish sperm: a review*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40: 1072–1079.
- Horváth Á, Urbányi B. (2001). *Cryopreservation of common carp sperm*. *Aquatic Living Resources*, 14(4): 267–269.
- Lahnsteiner F, Patzner RA. (1998). *Chilled storage of semen of cyprinid fishes*. *Aquaculture Research*, 29(4): 267–273.
- Suquet M, Dreanno C, Fauvel C, Cosson J, Billard R. (2000). *Cryopreservation of sperm in marine fish*. *Aquaculture Research*, 31(3): 231–243.
- Tiersch TR, Green CC. (2011). *Cryopreservation in aquatic species*. 2nd ed. World Aquaculture Society, Baton Rouge.

Praca wykonana w ramach programu „Doktorat Wdrożeniowy 2024” nr umowy DWD/8/0341/2024, finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Przeciwdziałanie korzystaniu z wód w sposób naruszający prawa hodowców ryb

dr hab. Przemysław Kledzik, prof. US

Instytut Nauk Prawnych

Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Szczecińskiego
70-240 Szczecin, Narutowicza 17a, przemyslaw.kledzik@usz.edu.pl

1. Wstęp

W praktyce prowadzenia działalności gospodarczej w przedmiocie chowu i hodowli ryb niejednokrotnie spotykać można się z sytuacjami, gdy inne podmioty dopuszczają się czynów z naruszeniem prawa, które w większym bądź mniejszym zakresie w sposób negatywny oddziałują na taką działalność. Do najczęściej zgłaszanych problemów należą zachowania związane z poborem wody przez innych użytkowników rzek, czy też związane z nielegalnym lub nieprawidłowym prowadzeniem hodowli. Niniejszy artykuł stanowi analizę obejmującą kwalifikację prawną tego rodzaju poczynań, identyfikację potencjalnych naruszeń oraz wskazania w zakresie możliwych procedur ukierunkowanych na ich eliminację.

2. Metodologia

Analizę przeprowadzono w oparciu o metodę dogmatyczno-prawną. Badaniu poddane zostały wybrane regulacje prawne odnoszące się do przedmiotowej problematyki, obejmujące normy administracyjnoprawne, w tym także dotyczące tzw. deliktów administracyjnych, jak również normy z zakresu prawa cywilnego oraz karnego. W powyższym zakresie w szczególności uwzględniono uregulowania ustaw Prawo wodne¹, oraz Kodeks cywilny². W ramach przeprowadzonych rozważań uwzględniono także dorobek doktryny oraz orzecznictwo sądów administracyjnych. Prowadzone rozważania obejmują wnioski de lege lata i kończą się podsumowaniem, w którym dokonano ogólnej oceny analizowanej problematyki.

3. Powszechne i zwykłe korzystanie z wód

W doktrynie wskazuje się, że w obowiązujących przepisach prawa funkcjonuje zasada powszechnego korzystania ze środowiska, której podstawy wywodzone są

1 Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz. U. z 2025 r., poz. 960, dalej zwana „pr.wod.”).

2 Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. - Kodeks cywilny (Dz. U. z 2025 r., poz. 1071, dalej zwana „k.c.”).

z art. 2 Konstytucji RP³, wprowadzającego zasadę sprawiedliwości społecznej. Prawo zaś do powszechnego korzystania ze środowiska zostało skonkretyzowane w art. 4 Prawa ochrony środowiska⁴ oraz w art. 32 ust. 1 pr.wod.⁵

W myśl art. 32 ust. 1 pr.wod., każdemu przysługuje prawo powszechnego korzystania z publicznych śródlądowych wód powierzchniowych, morskich wód wewnętrznych oraz z wód morza terytorialnego, jeżeli przepisy ustawy nie stanowią inaczej. Z treści powołanego przepisu wynika, że prawo to – z mocy ustawy – przysługuje „każdemu”, które to sformułowanie wskazywałoby, że ustawodawca nie wprowadził w tym zakresie ograniczeń podmiotowych, a tym samym prawo to przysługuje każdemu podmiotowi funkcjonującemu na terenie państwa polskiego, bez względu na jego status czy formę organizacyjną⁶.

W aspekcie zakresu prawa do „powszechnego korzystania z wód” zaznaczenia wymaga, że ustawodawca nie wyjaśnił znaczenia powyższego pojęcia. Według ogólnych reguł znaczeniowych języka polskiego „korzystanie” – to forma rzeczownikowa czasownika „korzystać”, który oznacza „mieć pożytek z czegoś, wyszukiwać coś”, jak również „użytkować coś, posługiwać się czymś jako narzędziem, środkiem itp.”⁷. Słowo „powszechny” oznacza natomiast „dotyczący wszystkich rzeczy, osób, spraw itp.”⁸. Użyte zatem w ustawie określenie „powszechne korzystanie” należało będzie interpretować szeroko, także z uwagi na wskazany rodzajowy zakres wód, obejmujący publiczne śródlądowe wody powierzchniowe, morskie wody wewnętrzne oraz wody morza terytorialnego. Tym bardziej, że z woli ustawodawcy zakres wód objętych możliwością korzystania, z uwagi na ewentualny deficyt wód określonych w art. 32 ust. 1 pr.wod., właściwa terytorialnie rada gminy może jeszcze rozszerzyć. Mianowicie w myśl art. 32 ust. 3 pr.wod., wskazany organ stanowiący gminy może wprowadzić, w drodze uchwały będącej aktem prawa miejscowego, powszechne korzystanie z wód powierzchniowych innych niż wymienione w art. 32 ust. 1 pr.wod, jednakże wyłącznie w zakresie celów służących zaspokajaniu potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego lub rolnego. W takim wypadku rady gminy obowiązana jest jednocześnie ustalić dopuszczalny zakres takiego korzystania (art. 32 ust. 3 pr.wod. *in fine*).

3 Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 1997 r., Nr 78, poz. 483 ze zm.).

4 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025, poz. 63=47 ze zm.).

5 Zob. K. Gruszecki, Prawo wodne. Gospodarowanie wodami. Komentarz, Warszawa 2024, s. 73. Por. także K. Gruszecki, Art. 4 (w:) Prawo ochrony środowiska. Komentarz, LEX/EL. 2025 oraz B. Rakoczy [w:] Z. Bukowski, E.K. Czech, K. Karpus, Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Warszawa 2011, s. 35.

6 Zob. K. Gruszecki, Prawo wodne..., op. cit., s. 73.

7 Por. Słownik języka polskiego PWN, źródło: sjp.pwn.pl [dostęp na dzień 28.08.2025].

8 Tamże.

Poza powszechnym korzystaniem z wód ustawodawca w art. 33 pr.wod. określił także zasady zwykłego korzystania z wód przez właściciela gruntu. Przepis art. 33 ust. 1 pr.wod. stanowi, że właścicielowi gruntu przysługuje prawo do zwykłego korzystania z wód stanowiących jego własność oraz z wód podziemnych znajdujących się w jego gruncie. W ust. 3 i 4 powołanego przepisu zastrzeżono przy tym, że zwykłe korzystanie z wód służyć ma zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego lub własnego gospodarstwa rolnego i obejmuje pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych w ilości średniorocznie nieprzekraczającej 5 m³ na dobę lub wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi w ilości nieprzekraczającej łącznie 5 m³ na dobę.

Wskazany powyżej szeroki zakres podmiotowy oraz przedmiotowy korzystania z wód nie oznacza jednak, że korzystanie to ma charakter nieograniczony i to w obu wskazanych aspektach lub że właścicielowi wód lub przedsiębiorcy prowadzącemu działalność w przedmiocie hodowli ryb nie będą służyć określone uprawnienia w zakresie przeciwdziałaniu takim działaniom, względnie możliwość dochodzenia odszkodowania.

4. Granice korzystanie z wód

W aspekcie wspomnianej regulacji art. 32 ust. 1 pr.wod., pomimo użytego w tym przepisie sformułowania „każdemu”, w art. 32 ust. 2 pr.wod. ustawodawca zastrzegł, że powszechne korzystanie z wód służyć ma zaspokajaniu potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego lub rolnego, bez stosowania specjalnych urządzeń technicznych, a także do wypoczynku, uprawiania turystyki, sportów wodnych oraz - na zasadach określonych w przepisach odrębnych - amatorskiego połowu ryb. W konsekwencji uznać należy, że wyrażone w art. 32 ust. 1 pr.wod. prawo do powszechnego korzystania przysługiwać może wyłącznie kategorii osób fizycznych, z wyłączeniem jednak sfery prowadzenia przez takie podmioty jednoosobowej działalności gospodarczej, ponieważ jedynie osoby fizyczne – bez względu na ich narodowość, jednak zakładając legalny charakter ich pobytu - prowadzić mogą gospodarstwo domowe lub korzystać z określonych w art. 32 ust. 2 pr.wod. form wypoczynku lub aktywności⁹. Ponadto w zakresie powszechnego korzystania z wód ustawodawca w treści art. 32 ust. 2 pr. wod. wprost wskazał ograniczenie tego prawa w odniesieniu do amatorskiego połowu ryb w zakresie wynikającym z przepisów szczególnych¹⁰. Z kolei w art. 33 ust. 2 pr.wod. wyjaśniono, że prawo do zwykłego korzystania z wód nie uprawnia do wykonywania urządzeń wodnych bez wymaganej zgody wodnoprawnej. Natomiast w przypadku dopuszczenia przez radę gminy

9 W powyższym zakresie za w pełni uzasadniony należy uznać tożsamy pogląd wyrażony przez K. Gruszeckiego. Zob. K. Gruszecki, Prawo wodne..., op. cit., s. 73.

10 Powyższe ograniczenia wynikają z ustawy z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (Dz. U. z 2022 r., poz. 883).

w drodze uchwały powszechnego korzystanie z wód powierzchniowych prywatnych, ich właścicielowi przysługiwać będzie z budżetu gminy odszkodowanie na warunkach określonych w art. 469 pr.wod.

Co istotne, niezależnie od powyższych ograniczeń, ustawodawca w art. 34 pr.wod. określił działania stanowiące z kolei przejaw szczególnego korzystania z wód wyjaśniając jednocześnie, że jest to korzystanie z wód wykraczające poza powszechne korzystanie z wód oraz zwykłe korzystanie z wód.

W komentowanym przepisie art. 34 pr.wod zawarte zostało jednocześnie – w zamkniętym katalogu - wyliczenie działań lub aktywności stanowiących przejaw wspomnianego szczególnego korzystania z wód i obejmuje ono: 1) odwadnianie gruntów i upraw, 2) użytkowanie wody znajdującej się w stawach i rowach, 3) wprowadzanie do urządzeń kanalizacyjnych będących własnością innych podmiotów ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, 4) wykonywanie na nieruchomości o powierzchni powyżej 3500 m² robót lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej przez wyłączenie więcej niż 70 % powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na obszarach nieujętych w systemy kanalizacji otwartej lub zamkniętej, 5) rybackie korzystanie ze śródlądowych wód powierzchniowych, 6) wykorzystywanie wód do celów żeglugi oraz spławu, 7) przerzuty wód oraz sztuczne zasilanie wód podziemnych, 8) wydobywanie z wód powierzchniowych, w tym z morskich wód wewnętrznych wraz z wodami wewnętrznymi Zatoki Gdańskiej oraz wód morza terytorialnego, kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także wycinanie roślin z wód lub brzegu, 9) chów ryb w sadzach, 10) zapewnienie wody dla funkcjonowania urządzeń umożliwiających migrację ryb, 12) korzystanie z wód do nawadniania gruntów lub upraw, a także na potrzeby działalności rolniczej w ilości większej niż średniorocznie 5 m³ na dobę, 13) korzystanie z wód na potrzeby działalności gospodarczej, innej niż działalność rolnicza, 14) rolnicze wykorzystanie ścieków, jeżeli ich łączna ilość jest większa niż 5 m³ na dobę oraz 15) chów lub hodowlę ryb oraz innych organizmów wodnych w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących, przeznaczonych na te cele.

Stosownie do treści art. 35 ust. 1 i 2 pr.wod., zapewnienie gospodarstwom domowym, podmiotom publicznym oraz podmiotom prowadzącym działalność gospodarczą możliwości korzystania z wód w zakresie wykraczającym poza zakres powszechnego korzystania z wód, zwykłego korzystania z wód, a także szczególnego korzystania z wód realizowane jest – na zasadach określonych w tej ustawie - poprzez dostęp do

usług wodnych. Zamknięty katalog tego rodzaju usług określony został w art. 35 ust. 3 pr.wod.¹¹.

5. Przeciwdziałanie korzystaniu z wód na niekorzyść hodowców ryb

Działania stanowiące przejaw korzystania z wód w sposób naruszający prawa podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w przedmiocie chowu i hodowli ryb wykazywać mogą zróżnicowany charakter i oddziaływać na tę działalność w sposób bezpośredni lub pośredni. W zakresie sygnalizowanych na wstępie, najczęściej wskazywanych rodzajów działań ocenianych jako działania niekorzystnie oddziałujące na działalność w zakresie chowu i hodowli ryb wskazywane są nielegalny pobór wody przez innych użytkowników rzek, w tym na cele związane z podlewaniem roślin. W zakresie działań nielegalnych wymienia się z kolei prowadzenie hodowli ryb przez podmioty działające bez wymaganego prawem pozwolenia wodnoprawnego. Powyższe działania mogą zatem bezpośrednio wpływać na posiadane lub przyznane hodowcom ryb uprawnienia, np. związane z prawem własności lub też naruszające uprawnienia wynikające z przyznanych im pozwoleń. Inne działania z kolei mogą oddziaływać na ich przedsiębiorstwo w sposób pośredni, wpływając na sposób prowadzenia przez nich działalności, np. skutkujący zmniejszeniem dochodów, czy też stawiając ich w gorszej sytuacji rynkowej względem innych podmiotów, w związku z nakładami ponoszonymi na spełnienie wymogów legalnego prowadzenia działalności. Jak już wyżej wskazano, każde z tego rodzaju działań determinować może inny sposób reakcji, to zaś wymaga właściwej identyfikacji naruszeń, a następnie ich kwalifikacji prawnej w aspekcie potencjalnych naruszeń prawa, a w dalszej kolejności ewentualnie samodzielnego zainicjowania odpowiednich procedur bądź zawiadomienia właściwych organów, aby te podjęty z urzędu wymagane prawem działania, ukierunkowane na eliminację tychże naruszeń. W tym celu zasadne jest dokonanie odrębnej analizy dla poszczególnych, wyróżnionych wyżej przypadków.

W przypadku nielegalnego poboru wody na niekorzyść legalnej hodowli ryb podkreślenia wymaga – co zaznaczono już w ramach wcześniejszych części pracy – że

11 Zgodnie z art. 35 ust. 3 pr.wod, usługi wodne obejmują: 1) pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych; 2) piętrzenie, magazynowanie lub retencjonowanie wód podziemnych i wód powierzchniowych oraz korzystanie z tych wód; 3) uzdatnianie wód podziemnych i powierzchniowych oraz ich dystrybucję; 4) odbiór i oczyszczanie ścieków; 5) wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi, obejmujące także wprowadzanie ścieków do urządzeń wodnych; 6) korzystanie z wód do celów energetyki, w tym energetyki wodnej; 7) odprowadzanie do wód lub do urządzeń wodnych - wód opadowych lub roztopowych, ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych albo w systemy kanalizacji zbiorczej w granicach administracyjnych miast; 8) trwałe odwadnianie gruntów, obiektów lub wykopów budowlanych oraz zakładów górniczych, a także odprowadzanie do wód - wód pochodzących z odwodnienia gruntów w granicach administracyjnych miast; 9) odprowadzanie do wód lub do ziemi wód pobranych i niewykorzystanych.

pobór wody co do zasady wymaga pozwolenia wodnoprawnego. Wyjątek, o czym także już wspomniano, stanowić może powszechne lub zwykłe korzystanie z wód, stosownie do regulacji art. 32 i art. 33 pr.wod, jednak to odnosi się do osób fizycznych i generalnie obejmuje wyłącznie drobne, niespecjalistyczne użycie wody na własne potrzeby, bez specjalistycznych urządzeń, nie zaś pobór prowadzony na większą skalę, w szczególności na potrzeby prowadzonej działalności. Niemniej i pobór wody na własne potrzeby, jeżeli przekracza ramy zwykłego lub powszechnego korzystania, skutkować winien zaniechaniem działań bądź uzyskaniem odpowiedniego pozwolenia. Bez stosownego pozwolenia wodnoprawnego pobór wykraczający poza dozwolone przypadku ocenić należy jako bezprawny, co powodować może odpowiednie skutki administracyjnoprawne w postaci opłat lub kar, względnie także cywilnoprawne, kiedy określone działania faktyczne związane z poborem wody skutkować będą pogorszeniem warunków prowadzenia chowu lub hodowli ryb.

W zakresie podstawowych skutków administracyjnoprawnych wskazać należy na regulację art. 472aa ust. 1 pkt 2 pr.wod., zgodnie z którą, administracyjnej karze pieniężnej podlega ten, kto wbrew przepisowi art. 389 pr.wod. (określającemu działalność wymagającą uzyskania pozwolenia wodnoprawnego), art. 394 ust. 1 pr.wod. (określającemu budowy lub czynności wymagające zgłoszenia wodnoprawnego) lub art. 425 ust. 1 pr.wod. (określającemu inwestycje lub działania wymagające uzyskania oceny wodnoprawnej) korzysta z wód, wykonuje urządzenia wodne, roboty w wodach lub inne działania wymagające odpowiedniej zgody wodnoprawnej, bez odpowiednio pozwolenia wodnoprawnego lub pozwolenia zintegrowanego, zgłoszenia wodnoprawnego lub oceny wodnoprawnej.

Powyższy tryb znajdował będzie także zastosowanie do prowadzenia hodowli bez uprzedniego uzyskania pozwolenia wodnoprawnego lub po upływie terminu ważności wydanego wcześniej pozwolenia.

Nielegalny pobór wody może być także związany z przekroczeniem dopuszczalnych limitów wyznaczonych treścią wydanego pozwolenia. W takim wypadku zastosowanie znajdować mogą także art. 280 pkt 2 lit a) i art. 280 ust. 1 pr.wod., zgodnie z którymi w razie korzystania z usług wodnych polegających na poborze wód powierzchniowych z przekroczeniem warunków określonych w pozwoleniu wodnoprawnym albo w pozwoleniu zintegrowanym, ponosi się opłatę podwyższoną, ustalaną jako 10-krotność wielkości jednostkowej stawki opłaty zmiennej za usługi wodne za pobór wód powierzchniowych.

Powyższe kary i opłaty¹² nakładane są jednak w zakresie postępowań administracyjnych wszczynanych z urzędu przez właściwe organy. Wskazać można choćby, iż

12 W zakresie zasad i warunków nakładania opłaty podwyższonej oraz administracyjnej kary pieniężnej

w myśl art. 472c pr. wod. w zakresie nieuregulowanym w tej ustawie do administracyjnych kar pieniężnych, o których mowa m. in. w art. 472aa ust. 1, stosuje się przepisy działu IVa Kodeksu postępowania administracyjnego¹³ - Administracyjne kary pieniężne. Zgodnie z art. 472aa ust. 2 w związku z art. 314 ust. 6 pkt 2 pr.wod. administracyjną karę pieniężną, o której mowa w art. 472aa ust. 1 pr.wod., wymierza, w drodze decyzji, właściwy organ Wód Polskich, którym jest dyrektor zarządu zlewni Wód Polskich. Z kolei w myśl art. 280 ust. 8 pr.wod. opłatę podwyższoną, o której mowa w art. 280 pkt 2 lit. a, ustala, w drodze decyzji, właściwy organ Inspekcji Ochrony Środowiska. W myśl art. 2 pkt 17a ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska¹⁴, do zadań Inspekcji Ochrony Środowiska należy m.in. wykonywanie zadań określonych w ustawie Prawo wodne. Zgodnie natomiast z art. 12 ust. 1 pkt 2 tej ustawy, na podstawie ustaleń kontroli wojewódzki inspektor ochrony środowiska może wydać na podstawie odrębnych przepisów decyzję administracyjną.

W konsekwencji, celem uruchomienia odpowiednich procedur administracyjnych przed właściwymi organami, a niejednokrotnie także poprzedzających je postępowania kontrolnych, niezbędne jest wcześniejsze zawiadomienie tychże organów o podejrzeniu korzystania z wód bez wymaganego prawem pozwolenia lub z przekroczeniem uprawnień wynikających z takiego pozwolenia wraz z wnioskiem o przeprowadzenie kontroli, względnie także o zastosowanie przewidzianych prawem środków, w tym wstrzymanie bezprawnego korzystania lub naliczenie kar bądź opłat. W zakresie powyższych działań celowe jest także uwzględnienie wymogu ustalenia odpowiedniego stanu faktycznego przez te organy, a tym także zgromadzenia odpowiedniego materiału w sposób pozwalający na ustalenie prawnych konsekwencji działań podejmowanych przez inne podmioty z naruszeniem prawa. Z tego względu uzasadnione jest w miarę możliwości samodzielne utrwalenie lub udokumentowanie naruszeń przez hodowcę poprzez dołączenie do zawiadomienia kierowanego do właściwego organu odpowiedniej dokumentacji foto lub wideo, wskazanie na rodzaj urządzeń pozwalający ustalić przybliżoną ich wydajności (np. stosowane pompy, czy średnice rur), wskazanie miejsca poboru wody lub prowadzenia hodowli, ich wpływu na ujęcia lub obieg wody dla prowadzonej legalnie działalności. W ramach zawiadomienia celowe jest także jasne i precyzyjne sformułowanie oczekiwań, w tym w szczególności wniosku o niezwłoczną kontrolę i jeżeli to

zob. wyroki Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 24 stycznia 2023 r., sygn. akt III OSK 6655/21 oraz z dnia 14 maja 2025, sygn. akt III OSK 108/22, a także wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 6 czerwca 2025 r., sygn. akt IV SA/Po 252/25, źródło: Centralna Baza Orzeczeń Sądów Administracyjnych, orzeczenia.nsa.gov.pl [dostęp na 28.08.2025].

13 Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2024, poz. 542 ze zm.).

14 Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2024 r., poz. 425).

możliwe zastosowanie środków wstrzymujących nielegalny pobór lub działalność do czasu ich ewentualnego zalegalizowania, jeśli byłoby ono możliwe.

Niezależnie od wskazanego trybu administracyjnoprawnego lub równoległe z tym trybem, w przypadku niekorzystnego oddziaływania na działalność w zakresie chowu lub hodowli ryb, zastosowany może być także tryb cywilnoprawny. W powyższym zakresie możliwe jest wystąpienie z powództwem negatoryjnym na podstawie art. 222 § 2 k.c. Przepis ten stanowi, że przeciwko osobie, która narusza własność w inny sposób aniżeli przez pozbawienie właściciela faktycznego władztwa nad rzeczą, przysługuje właścicielowi roszczenie o przywrócenie stanu zgodnego z prawem i o zaniechanie naruszeń. Za okoliczność także można uznać także pobór wód stanowiących własność hodowcy.

W innych przypadkach możliwe jest także rozważenie powództwa ukierunkowanego na zakaz immisji, np w sytuacji, gdy pobór wody przez właściciela nieruchomości sąsiedniej powodują obniżenie poziomu wody, zakłócenia dopływu itp. Zgodnie z art. 144 k.c., właściciel nieruchomości powinien przy wykonywaniu swego prawa powstrzymać się od działań, które by zakłócały korzystanie z nieruchomości sąsiednich ponad przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych.

W zakresie roszczeń cywilnoprawnych niewątpliwie uwzględnić należy także możliwość dochodzenia odpowiedzialności na zasadzie winy *ex delicto*. W myśl art. 415 k.c.

kto z winy swej wyrządził drugiemu szkodę, obowiązany jest do jej naprawienia. W rozpatrywanym przypadku przestankami odpowiedzialności deliktowej będą: 1) czyn niedozwolony – bezprawny i jednocześnie zawiniony, 2) szkoda oraz 3) związek przyczynowy pomiędzy czynem niedozwolonym a szkodą¹⁵. W powyższym zakresie także celowe jest zebranie niezbędnej dokumentacji dowodowej, jak np. pomiarów poziomu wód, przedstawienie opinii biegłego hydrologa, a także zebranie i przedstawienie dokumentacji potwierdzającej okoliczność i zakres poniesienia szkody, np. w stadzie lub produkcji.

6. Podsumowanie

Przedstawione powyżej analizy obejmują jedynie wycinek problemów związanych z nieprawidłowym lub uciążliwym korzystaniem z wód przez inne podmioty, które w sposób niekorzystny oddziałują na prowadzących działalność w zakresie chowu lub hodowli ryb. Przypadków takich negatywnych oddziaływań można by wskazać więcej, choćby związanych z korzystaniem z wód dla celów rekreacyjnych, czy też prowadze-

15 Por. L. Jantowski, Art. 415 (w:) Kodeks cywilny. Komentarz, red. M. Balwicka-Szczyrba Małgorzata, A. Sylwestrzak, LEX/el 2025.

niem działalności z naruszeniem przepisów określających wymogi weterynaryjne dla prowadzenia przedmiotowej działalności. Z uwagi na ramy opracowania nie sposób było odnieść się do większej ilości tego rodzaju przypadków. W zakresie wszystkich rodzajów naruszeń zastosowanie znajdować mogą też różne reżimy prawne, jak choćby ujęte w niniejszym opracowaniu tryby administracyjnoprawne oraz cywilnoprawne. Niemniej w przypadku określonych kategorii naruszeń niewykluczone jest także, że zastosowanie znajdować będą mogły także tryby karne czy wykroczeniowe w zakresie tzw. deliktów administracyjnych. Ramy opracowania uniemożliwi także kompleksową ich analizę ograniczając się do wskazania jedynie możliwych kierunków działania, a w ich zakresie właściwych rozwiązań. Niewątpliwie jednak w celu przeciwdziałania wszelkim, a nie tylko uwzględnionym w opracowaniu przypadkom naruszeń, w istotnej mierze sprzyjać może dokumentowanie ich faktu, w tym także dokonujących je podmiotów, a następnie zawiadomienie i współpraca z właściwymi organami. Powyższe może wykazywać znaczący wpływ na następczą możliwość skutecznego wymierzenia sankcji, czy dochodzenia odszkodowania. Te zaś mogą przekładać się na zaniechanie dalszych lub potencjalnych działań na niekorzyść hodowców z uwagi nie tylko na ewentualnie grożące konsekwencje, ale głównie z uwagi na nieuchronność przed tymi konsekwencjami i ich zakres.

Obraz polskiej akwakultury w 2024 roku na podstawie badań statystycznych przy zastosowaniu kwestionariusza RRW-22

Marek Trella

Zakład Bioekonomiki Rybactwa
Instytut Rybactwa Śródlądowego – Państwowy Instytut Badawczy
10-719 Olsztyn, ul. Oczapowskiego 10, m.trella@infish.com.pl

Wstęp

Prezentowane wyniki pochodzą z badań statystycznych sektora akwakultury, wykonanych w 2024 roku w Instytucie Rybactwa Śródlądowego - Państwowym Instytucie Badawczym. Analizę przeprowadzono przy zastosowaniu kwestionariusza statystycznego RRW-22. Od kilku lat liczba nadsyłanych kwestionariuszy ustabilizowała się na poziomie około 1100, w 2024 roku było ich 1098, czyli niewiele mniej niż w roku poprzednim.

Z uwagi na konieczność wcześniejszego złożenia tekstu artykułu do materiałów konferencyjnych, przedstawiane tutaj dane statystyczne dotyczące sezonu 2024 r. należy traktować jako wstępne. Oficjalne dane końcowe zostaną przekazane do Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi zgodnie z podpisaną umową w końcu września 2023 r. Artykuły zawierające charakterystykę akwakultury w 2024 r. zostaną zamieszczone w pismach branżowych, m.in. w Komunikatach Rybackich i Przeglądzie Rybackim.

Akwakultura w Polsce, stanowiąca kluczowy segment krajowego rybactwa, dynamicznie się rozwija, koncentrując się na chowie i hodowli ponad trzydziestu gatunków organizmów wodnych. Dominującą grupę stanowią ryby, przeznaczone nie tylko bezpośrednio do konsumpcji, ale także pełniące istotną rolę w odtwarzaniu i wspieraniu dzikich populacji poprzez obsadę stawów, a także zarybienia jezior, rzek, zbiorników zaporowych oraz wód Morza Bałtyckiego. Poza rybami, krajowa akwakultura także wyspecjalizowaną produkcję kawioru pozyskiwanego od ryb jesiotrowatych i łososiowatych. Polscy akwakulturowcy wykorzystują niezwykle zróżnicowane i nowoczesne technologie produkcji, dostosowane do wymagań poszczególnych gatunków. Tradycyjny, ekstensywny chów w ziemnych stawach, zakorzeniony w wielowiekowej tradycji, nadal odgrywa znaczącą rolę, podobnie jak nowszy w betonowych stawach. Obok niego funkcjonują jednak zaawansowane systemy zamknięte RAS (Recirculating Aquaculture Systems), które pozwalają na precyzyjną kontrolę warunków środowiskowych. Efektem tego technologicznego postępu i profesjonalizacji sektora są rosnące z roku na rok wy-

niki produkcyjne. Polska utrzymuje silną pozycję w Unii Europejskiej producent karpia oraz dostawców pstrąga. Wartość sprzedaży ryb hodowlanych była ustabilizowana, a napędzana była m.in. przez produkcję wysokomarżowych produktów, takich jak kawior. Te osiągnięcia jednoznacznie wskazują, że Polska wykształciła już nowoczesny, duży i liczący się w Unii Europejskiej potencjał akwakultury, który stanowi istotny filar bezpieczeństwa żywnościowego i zrównoważonego rozwoju gospodarki rybnej.

Postępujące zmiany klimatyczne, odczuwalne w skali globalnej, stanowią nowe, istotne wyzwanie. Ich wpływ na ekosystemy wodne i zasoby rybne jest przedmiotem intensywnych badań naukowych prowadzonych na całym świecie (Islam i inni 2014, Linderholm i inni 2014, Williams i inni 2015, Himes-Cornell i Kasperski 2015, Kao i inni 2015). Również w Polsce zmiany te bezpośrednio oddziałują na warunki chowu ryb. Z jednej strony wyższa temperatura wody sprzyja lepszym przyrostom karpia i innych gatunków karpiowatych w stawach ziemnych. Z drugiej jednak, w tradycyjnych ośrodkach hodowli pstrąga, zbyt ciepła woda prowadzi do poważnych perturbacji, takich jak konieczność czasowego wstrzymywania karmienia (Myszkowski 2023). Łagodzenie skutków zmian klimatu i adaptacja do nich to kluczowe wyzwania, przed którymi stoi branża rybacka w XXI wieku. Sednem tych wyzwań jest kwestia energetyczna – a dokładniej całkowity poziom zużycia energii oraz uzależnienie od paliw kopalnych (Gielen i inni 2019). Fundamentalną rolę w tym procesie odegra przejście na rozwiązania niskoemisyjne, zwłaszcza że emisje dwutlenku węgla odpowiadają za dwie trzecie wszystkich gazów cieplarnianych (Trella 2022). Szybko postępujące zmiany klimatyczne zmusiły więc badaczy zajmujących się gospodarowaniem wodami (Arlinghaus i inni 2015, Cooke i inni 2015, Hunt i inni 2016) do uwzględnienia w zarządzaniu rybnictwem nowego aspektu badawczego, jakim jest wpływ tych zmian na funkcjonowanie gospodarki rybackiej (Trella i inni 2019).

Według analiz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB) rok 2023 był termicznie ekstremalnie ciepły w każdym regionie Polski, poza pasem pobrażę. Okazał się on drugim najcieplejszym rokiem w XXI wieku, zaledwie o 0,2°C chłodniejszym od rekordu absolutnego odnotowanego w 2019 roku (IMGW 2024). Wstępne dane za pierwszą połowę 2024 roku wskazują na kontynuację tego wyraźnego trendu ocieplenia. Miesiące takie jak czerwiec przyniosły kolejne ekstremalne fale upałów, co pozwalało wnioskować, że rok 2024 z dużym prawdopodobieństwem znajdzie się wśród najcieplejszych lat w historii pomiarów w Polsce, potwierdzając długoterminowe zmiany klimatyczne (IMGW 2025).

Podobnie jak w roku poprzednim, wszystkie pory roku na niemal całym obszarze Polski zostały sklasyfikowane jako ciepłe, bardzo ciepłe lub ekstremalnie ciepłe. Rok

2023 pod względem opadowym oceniono jako przeciętny, co oznaczało znaczącą poprawę po suchszym roku 2022. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych, oszacowana na podstawie pomiarów synoptycznych, wyniosła 656,2 mm, co stanowi 107,3% normy wieloletniej z lat 1991-2020 (IMGW 2024). Wstępne oceny za pierwszą połowę 2024 roku wskazywały na kontynuację dodatniej anomalii termicznej, przy jednoczesnym zróżnicowaniu opadowym charakteryzującym się okresami suszy przeplatanyymi gwałtownymi, nawałnymi opadami. Taki przebieg pogody stwarzał mieszane warunki dla akwakultury – sprzyjał wzrostowi ryb ciepłolubnych, ale jednocześnie niósł ryzyko stresu termicznego oraz nagłych zmian parametrów wody spowodowanych lokalnymi podtopieniami lub sptywem powierzchniowym. Podsumowując, podczas gdy sezon (2023) był pod względem warunków termicznych i wodnych bardziej sprzyjający dla niskointensywnej akwakultury niż rok 2022, rok 2024 wymagał od hodowców szczególnej czujności i elastyczności w zarządzaniu gospodarstwem (IMGW 2025).

Metodologia

Celem badań było wykonanie analiz statystycznych krajowej akwakultury za 2024 r. w ramach Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej realizowanego na podstawie art. 31 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 1068, z późn. zmianami). Badania przeprowadzono na zbiorze podmiotów prowadzących chów i hodowlę ryb w stawach rybnych oraz innych urządzeniach służących temu celowi, zewidencjonowanych przy użyciu kwestionariusza statystycznego RRW-22. Wartości liczbowe zawarte w poszczególnych kwestionariuszach, po weryfikacji były sumowane, dla poszczególnych gatunków ryb oraz zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady doszacowane według wiedzy eksperckiej, maksymalnie do 10%. Kwestionariusz RRW-22 zawiera szeroki zakres informacji, co umożliwiła Polsce, podobnie jak wszystkim krajom członkowskim Unii Europejskiej zrealizować wymogi zawarte w Rozporządzeniu 762/2008. Według zapisów tego rozporządzenia, państwa członkowskie obligatoryjnie przekazują do Komisji Europejskiej dane obejmujące cztery obszary:

- a) roczną produkcję akwakultury (wyrażoną w masie i wartości);
- b) roczny wkład do chowu materiału pochodzenia naturalnego (wyrażony w wielkości i wartości jednostkowej);
- c) roczną produkcję wylęgarni i podchowalni;
- d) strukturę sektora akwakultury.

Z uwagi na konieczność wcześniejszego złożenia tekstu artykułu do materiałów konferencyjnych, przedstawiane tutaj dane statystyczne dotyczące sezonu 2024 r. należy

traktować jako nieostateczne. Oficjalne dane końcowe, zgodnie z podpisaną umową zostaną przekazane do Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w końcu września. Artykuły zawierające charakterystykę akwakultury w 2024 r. zostaną zamieszczone w pismach branżowych, m.in. w Komunikatach Rybackich i Przeglądzie Rybackim.

Wyniki badań i ich dyskusja

Przebieg zbierania kwestionariuszy

W 2024 r. otrzymano 1098 wypełnione kwestionariusze RRW-22, co oznacza spadek o 50 sztuk w porównaniu z sezonem 2023 r. Od kilku już lat liczba nadsyłanych sprawozdań ustabilizowała się na poziomie ok. 1100, w bieżącym sezonie liczba respondentów z sektora akwakultury intensywnej, szczególnie raportujących chów pstrągów tęczowych oraz ryb jesiotrowatych pozostała na bardzo zbliżonym poziomie. Przed wprowadzeniem informacji z kwestionariuszy do komputerowej bazy danych poddano je dokładnej weryfikacji, poprawiono ewidentne błędy oraz uzupełniono brakujące dane. W wątpliwych przypadkach kontaktowano się telefonicznie z właścicielami gospodarstw w celu wyjaśnienia nieścisłości i błędów.

Produkcja ryb przeznaczonych do konsumpcji

Po trwającym od 2015 roku trendzie wzrostowym w 2021 roku odnotowano znaczny spadek produkcji ryb w akwakulturze (Tab. 1). Od 2023 roku obserwowano wzrost produkcji ryb, wzrostowy trend ten został zachowany w 2024 roku, gdzie sprzedaż karpia przekroczyła sprzedaż pstrąga. Podobnie jak w poprzednich latach, także w ostatnim sezonie zdecydowanie dominowały dwa gatunki, karp i pstrąg tęczowy. W roku 2024 udział karpia w całkowitej produkcji polskiej akwakultury wyniósł blisko 44% natomiast udział pstrąga tęczowego był równy 42%, czyli aż 5 punktów procentowych mniej niż w roku poprzednim.

Produkcja w warunkach intensywnych i niskointensywnych

W 2024 roku produkcja niskointensywna (stawowy chów karpia w polikulturach z innymi gatunkami) stanowiła ok. 45% ogólnej produkcji akwakultury przeznaczonej do konsumpcji, natomiast z akwakultury intensywnej (chów w basenach i torach wodnych, systemach recyrkulacyjnych, przegrodach i sadzach ryb łososiowatych, jesiotrowatych, sumów afrykańskich, ikry do konsumpcji) pochodziło pozostałe 55%.

Tabela 1. Produkcja ryb przeznaczonych do konsumpcji z krajowej akwakultury od 2012 roku (tys. ton)

Rok	Razem	Karpie	Łososiowate	Pozostałe ^c
2012	36,15	17,70	14,57 ^a	3,88
2013	35,10	18,80	13,70 ^a	2,60

Rok	Razem	Karpie	Łososiowate	Pozostałe ^c
2014	40,10	20,30	16,10 ^a	3,70
2015	36,99	17,75	15,80 ^b	3,44
2016	37,87	18,55	16,33 ^b	2,99
2017	38,24	18,32	16,89 ^b	3,03
2018	43,30	20,75	18,82 ^b	3,73
2019	44,71	21,25	19,72 ^b	3,74
2020	50,00	21,14	24,39 ^b	4,47
2021	44,20	17,40	22,57 ^b	4,23
2022	44,11	17,75	22,52 ^b	3,89
2023	46,83	20,21	22,34 ^b	4,28
2024	49,35	21,49	22,29 ^b	5,57

a) łącznie pstrąg tęczowy, palia, pstrąg źródlany, b) łącznie pstrąg tęczowy, palia, pstrąg źródlany, łosoś atlantycki, troć, c) łącznie gatunki z akwakultury niskointensywnej i intensywnej

Należy oczekiwać, że zgodnie z założeniami strategii rozwoju akwakultury w Polsce, w najbliższych latach udział produkcji pochodzącej z akwakultury intensywnej będzie z roku na rok wzrastał, mimo obecnego obserwowanego spadku sprzedaży ryb przeznaczonych do konsumpcji. W 2024 roku 133 producentów pstrąga tęczowego wyprodukowało ok. 21 tys. ton. pstrąga tęczowego przeznaczonego do konsumpcji.

Produkcja, sprzedaż i ceny najważniejszych ryb polskiej akwakultury

W 2024 roku łączna produkcja ryb i skorupiaków przeznaczonych do konsumpcji w Polsce wyniosła 49,35 tys. ton, odnotowując tym wzrost w porównaniu z wynikiem roku poprzedniego (46,83 tys. ton). Struktura krajowej akwakultury od lat zdominowana jest przez dwa kluczowe gatunki: pstrąga tęczowego i karpia. Analiza danych z ostatnich lat ukazuje wyraźne, przeciwstawne trendy w ich udziale w rynku. Podczas gdy udział karpia wykazywał tendencję spadkową (z 47,9% w 2018 roku do 39,6% w 2022 roku), to w roku 2023 nastąpiło odwrócenie tej tendencji – udział karpia wzrósł do 43%, pomimo że wolumen jego produkcji pozostawał zbliżony do poziomu z 2022 roku. Odwrotną sytuację zaobserwowano w przypadku pstrąga tęczowego, którego udział, pomimo długoterminowej tendencji wzrostowej (z 36,8% w 2018 roku do 48,7% w 2022 roku), w roku 2023 zmniejszył się do około 45%. Dane za rok 2024 wskazują na dalsze zmiany w strukturze produkcji ryb przeznaczonych do konsumpcji. Całkowita wielkość produkcji ryb i skorupiaków przeznaczonych do konsumpcji odnotowała wzrost do poziomu 49,35 tys. ton. W tym roku produkcja karpia przeznaczonego do konsumpcji wyniosła 21,49 tys. ton, podczas gdy pstrąga tęczowego – 20,67 tys. ton. Oznacza to, że karp ponownie umocnił się jako lider pod względem udziału w produkcji (około 44%), podczas gdy udział pstrąga

teczowego kształtuje się na poziomie około 42%, co potwierdza odwrócenie się krótko-terminowych trendów obserwowanych w poprzednim okresie.

Produkcja najbardziej popularnego gatunku ryb łososiowatych, pstrąga tęczowego wyniosła w 2024 r. ponad 20,6 tys. ton wobec 21,1 tys. ton w 2023 r. Łączna produkcja wykazywanych w kwestionariuszach RRW-22 czterech gatunków pstrągów wyniosła w 2024 roku ok. 22,2 tys. ton, znacznie mniej niż w ubiegłym sezonie. Udział wartości sprzedaży pstrąga tęczowego w sprzedaży wszystkich ryb z polskiej akwakultury nieznacznie wzrósł w porównaniu ubiegłym sezonem do 44,9% [44,1 w 2021, 47,2% w 2020 r., 44,1% w 2019 r., 42,0% w 2018 r.]. Po czteroletniej dominacji pstrąga tęczowego nad karpem w wartości sprzedanych ryb konsumpcyjnych w 2022 roku nastąpiło odwrócenie trendu i trend ten się utrzymał. Pomimo większej od karpia o nieco ponad 0,5 tys. ton sprzedaży konsumpcyjnych pstrągów tęczowych ich wartość była niższa od wartości sprzedanych karpia konsumpcyjnych. W 2024 roku wielkość sprzedaży zarówno karpia była podobna jak w 2 latach poprzednich, w przypadku pstrąga tęczowego była podobna do tej w 2019 roku jednak cena zbytu pstrąga wzrosła względem roku poprzedniego o ok. 18%. Natomiast cena karpia spadła z wartości 20,97 zł/kg do 15,72 z/kg, co oznacza wielki spadek względem roku poprzedniego (ok. 25%).

Produkcja istotnych w polikulturach z karpem tak zwanych ryb roślinożernych (tołpyga biała, tołpyga pstra i amur biały) wyniosła w 2024 roku blisko 1,6 tys. ton i była niższa o niecałe 400 ton od ubiegłorocznej produkcji tych gatunków ryb. Nieznacznie wzrosła produkcja cenionych przez konsumentów i poszukiwanych na rynku ryb dra pieżnych (szczupak, sandacz, sum europejski, okoń). Odłowiono łącznie 0,56 tys. ton tych ryb. Produkcja sandacza, cennego gatunku, wzrosła w porównaniu z poprzednim sezonem i wyniosła ok. 70 ton.

Tabela 2. Produkcja, sprzedaż i ceny najważniejszych ryb polskiej akwakultury

Gatunek	Produkcja (tys. ton)	Sprzedaż (tys. ton)	Udział sprzedaży w produkcji [%]	Średnia cena zbytu (zł/kg) w roku 2024	Zmiana ceny 2024/2023 [%]
pstrąg tęczowy	20,67	18,64	90,2	19,19	0,11
karp	21,49	19,53	90,89	15,72	-25,08
palia	1,33	1,14	85,75	24,18	-10,87
jesiotr	2,30	1,25	54,58	29,12	-31,3
amur biały	0,86	0,73	85	16,43	-25,93
sum afrykański	0,55	0,45	82,31	15,79	-58,63

Gatunek	Produkcja (tys. ton)	Sprzedaż (tys. ton)	Udział sprzedaży w produkcji [%]	Średnia cena zbytu (zł/kg) w roku 2024	Zmiana ceny 2024/2023 [%]
tołpyga pstra	0,63	0,56	89,11	8,11	-57,54
pstrąg źródłany	0,28	0,22	79,02	24,74	-2,55
karaś	0,26	0,21	80,31	11,38	-11,79
szczupak	0,32	0,27	85,33	31,21	-2,64

Najdroższym gatunkiem krajowej akwakultury (nie licząc węgorza, którego sprzedaż nie przekroczyła 200 kg) w 2024 roku był sandacz, którego sprzedaż wyniosła ok. 50 ton, przy średniej ważonej cenie zbytu na poziomie 46,81 zł/kg, co znaczy, że jego cena spadła o 1,64%. Również ceny innych gatunków ryb mocno spadły (Tab. 2). Najbardziej spadła cena suma afrykańskiego i tołpygi pstrej, gdyż spadki cen były ponad 50-procentowe. Cena karpia wyraźnie spadła (25,08%), wskazywałyby na poważną nierównowagę między podażą a popytem, jednak prawdopodobnie najważniejszych czynnikiem były niskie ceny skupu. Do najtańszych gatunków pochodzących z akwakultury zaliczają się karaś oraz tołpygi, jednak cena karasia spadła tylko o ok. 11%. W 2024 r. cena zbytu pstrąga tęczowego była praktycznie identyczna porównaniu z poprzednim sezonem osiągając wartość 19,19 zł/kg. Warto tutaj jednak podkreślić, że wartość sprzedaży pstrąga utrzymuje się na względnie stabilnym poziomie nie dlatego, że rynek jest zrównoważony, ale dlatego, że polscy producenci pstrąga są skutecznie uwięzieni w pułapce cenowej stworzonej przez konkurencję ze strony m.in. tureckiego importu. Ich możliwość podniesienia cen, niezbędnego choćby dla zrekompensowania rosnących kosztów pasz, energii czy pracy, jest praktycznie zerowa. Wobec tego, gdyby polski hodowca podniósł swoją cenę zbytu nawet o 10-15%, co byłoby uzasadnione wzrostem kosztów, spotkałby się z natychmiastową reakcją rynku, czyli utrata kluczowych klientów hurtowych, którzy przerzuciliby się całkowicie na tańszy import. Dlatego Stabilność ceny pstrąga jest zatem oznaką nie siły, ale walki o przetrwanie, gdzie muszą oni absorbować rosnące koszty, tnąc własne marże, by tylko nie wypaść z rynku.

Wartość produkcji akwakultury

W 2023 roku odnotowano najwyższą w historii badań statystycznych wartość sprzedaży ryb z krajowej akwakultury, która wyniosła ok. 844 mln zł. Był to efekt kumulacji kilku czynników: wysokich cen detalicznych, dobrej kondycji gospodarstw oraz zwiększonego popytu. Jednakże ten wzrostowy trend został gwałtownie przerwany w roku 2024,

w którym odnotowano bardzo duży spadek wartości sprzedaży do poziomu 782 mln zł. Oznacza to spadek o ok. 7,3% w porównaniu z rekordowym rokiem poprzednim.

Prawdopodobnie przyczyną tak znaczącej korekty była drastyczna obniżka cen detalicznych, szczególnie odczuwalna w segmencie karpia, który jest filarem polskiej akwakultury. Trudno jednoznacznie stwierdzić, co zmusiło rodzimych producentów do obniżek w celu utrzymania konkurencyjności, gdyż gospodarstwa zanotowały gorsze wyniki finansowe, ze względu na wyższe koszty operacyjne gospodarstw (energia, pasza) oraz czynniki środowiskowe, takie jak susza lub fale upałów, które wpływają na kondycję ryb i koszty chowu, co powinno skutkować podwyższeniem cen, a nie ich obniżeniem. Ten wyraźny spadek, pomimo że niebezpośrednio przekłada się na wielkość produkcji w tonach, jasno pokazuje wyzwania stojące przed sektorem: wysoką zmienność rynkową, presję konkurencyjną oraz wrażliwość na warunki zewnętrzne, podkreślając potrzebę stabilnych mechanizmów wsparcia i dywersyfikacji działalności przez samych hodowców.

Analizując wartość sprzedaży dwóch najważniejszych gatunków w polskiej akwakulturze, w 2023 roku utrzymała się tendencja z roku poprzedniego – wartość sprzedaży karpia przeznaczonego do konsumpcji (371 mln zł) po raz drugi z rzędu przewyższyła wartość sprzedaży pstrąga tęczowego (350 mln zł). Jednakże dynamiczna sytuacja rynkowa w 2024 roku przyniosła istotną zmianę tego układu. Wskutek silnych spadków cen detalicznych, szczególnie dotkliwych dla hodowców karpia, wartość sprzedaży tego gatunku spadła do 307 mln zł. Tym samym pstrąg tęczowy, którego sprzedaż zamknęła się wartością 358 mln zł (wykazując nawet lekki wzrost), odzyskał pozycję lidera pod względem wartości sprzedaży, którą utracił dwa lata wcześniej. Jednak to pozorne zwycięstwo pstrąga, gdyż maskuje głęboki kryzys i poważne problemy, z jakimi borykają się jego hodowcy. Powrót na pierwsze miejsce nie był wynikiem wzrostu popytu czy zdrowej konkurencji, lecz przede wszystkim skutkiem jeszcze głębszej zapaści na rynku karpia. Stabilność sektora pstrąga jest pozorna i stoi pod znakiem zapytania z powodu kilku kluczowych wyzwań, gdzie najważniejszym z nich jest konkurencja pstrągiem z Turcji, hodowanym przy niższych kosztach pracy i energii, oferowany jest hurtownikom po cenach, z którymi polscy producenci nie są w stanie konkurować, nie ponosząc strat. W efekcie, by utrzymać wolumen sprzedaży, są zmuszeni sprzedawać po cenach ledwie pokrywających koszty, co drastycznie ogranicza ich zysk i uniemożliwia inwestycje w rozwój czy modernizację gospodarstw. Jednocześnie polscy producenci tracą tradycyjne kanały zbytu, szczególnie duże sieci handlowe i przetwórnice, dla których głównym kryterium zakupu jest najniższa cena, a nie kraj pochodzenia czy jakość. Mimo doniesień branżowych, skuteczna i powszechna kontrola jakości handlowej oraz egze-

kwowanie prawa (np. obowiązku podawania kraju pochodzenia na opakowaniu) wydają się być niewystarczające. Konsumenci, często nieświadomi różnicy niezwracający uwagi na pochodzenie, swoimi wyborami zakupowymi nieświadomie wspierają zagraniczną konkurencję. Podsumowując, pstrąg nie „wygrał” – to jedynie karp „przegrał” bardziej. Sektor hodowli pstrąga w Polsce zaczyna walczyć o przetrwanie w warunkach ostrej konkurencji, która uniemożliwia mu zdrowy rozwój. Jego powrót na pierwsze miejsce w rankingu wartości to nie powód do optymizmu, a raczej sygnał alarmowy świadczący o problemach na rynku, które zagrażają przyszłości całej krajowej akwakultury.

Na koniec warto zwrócić uwagę na coś pozytywnego, czyli jeden z najbardziej dynamicznych i perspektywicznych segmentów polskiej akwakultury - produkcję ikry konsumpcyjnej, zwłaszcza ekskluzywnego kawioru. Ten niszowy, ale niezwykle dochodowy sektor stanowi prawdziwą ostoję opłacalności w trudnym okresie dla całej branży. W 2023 roku polscy producenci wytworzyli łącznie około 47,3 tony ikry, z czego aż 39 ton stanowił wysokogatunkowy kawior. Jego sprzedaż przyniosła przychód przekraczający 68 mln zł, co świadczy o niezwyklej wartości dodanej tego produktu. Co szczególnie istotne, trend wzrostowy utrzymał się w 2024 roku, gdy łączna produkcja ikry osiągnęła poziom około 49,5 tony. Najbardziej godne odnotowania jest to, sektorowi udało się utrzymać wartość sprzedaży ponownie powyżej 68 mln zł. Ta stabilność w obliczu ogólnobranżowych spadków cenowych potwierdza wyjątkową pozycję kawioru jako produktu premium odpornego na koniunkturę. Fakt, że polski kawior utrzymuje wysoką cenę i prestiż na wymagających rynkach międzynarodowych, świadczy o jego znakomitej jakości i silnej pozycji marki. Rozwój tego segmentu pokazuje, że przyszłość polskiej akwakultury może leżeć w specjalizacji i produkcji ekskluzywnych produktów o stabilnej wartości rynkowej, niż w konkurowaniu w segmencie masowym, czyli z tanim importem.

Literatura

1. Arlinghaus, R., Lorenzen, K., Johnson, B.M., Cooke, S.J., Cowx I.G. 2015 - Management of freshwater fisheries - W: *Freshwater Fisheries Ecology* (Red.) J.F. Craig, 557-579.
2. Cooke, S.J., Arlinghaus R., Johnson B.M., Cowx I.G. 2015 - Recreational fisheries in inland waters - W: *Freshwater Fisheries Ecology* (Red.) J.F. Craig, 449-465. <https://doi.org/10.1002/9781118394380.ch36>.
3. Linderholm, H.W., Cardinale, M., Bartolino, V., Chen, D., Ou, T., Svedäng, H. 2014 - Influences of large-and regional-scale climate on fish recruitment in the Skagerrak-Kattegat over the last century - *Journal of Marine Systems*, 134, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.02.006>.

4. Lirski A., Myszkowski L. 2013-2022 – Raporty z produkcji rybackiej prowadzonej w stawach rybnych i innych urządzeniach służących do chowu i hodowli na podstawie analizy kwestionariuszy RRW-22.
5. Gielen, D., Boshell, F., Saygin, D., Bazilian, D. M., Wagner, N., Gorini, R. 2019 – The role of renewable energy in the global energy transformation. *Energy Strategy Reviews*, 24, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.006>.
6. Himes-Cornell, A., Kasperski, S. 2015 – Assessing climate change vulnerability in Alaska's fishing communities – *Fisheries Research* 162, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.09.010>.
7. Hunt, L.M., Fenichel, E.P., Fulton, D.C., Mendelsohn, R., Smith, J.W., Tunney, T.D., Lynch, A.J., Paukert, C.P., Whitney, J.E. 2016 – Identifying Alternate Pathways for Climate Change to Impact Inland Recreational Fishers – *Fisheries*, 41, 362-372. <https://doi.org/10.1080/03632415.2016.1187015>.
8. Islam, M., Sallu, S., Hubacek, K., Paavola, J. 2014 – Limits and barriers to adaptation to climate variability and change in Bangladeshi coastal fishing communities – *Marine Policy*, 43, 208-216. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.06.007>.
9. Kao, Y., Madenjian, C.P., Bunnell, D.B., Lofgren, B.M., Perroud, M. 2015 – Potential effects of climate change on the growth of fishes from different thermal guilds in Lakes Michigan and Huron – *Journal of Great Lakes Research*, 41(2), 423-435. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2015.03.012>.
10. Myszkowski L. 2023 – Produkcja rybacka prowadzona w stawach rybnych i innych urządzeniach służących do chowu i hodowli w 2022 roku na podstawie analizy kwestionariuszy RRW-22 – XLVIII Szkolenie-Konferencja Hodowców Ryb Łososiowatych: 7-14.
11. Trella M 2022 – Wpływ zmian klimatycznych i gospodarki zarybieniowej na efektywność gospodarki rybackiej na podstawie informacji uzyskanych od rybackich użytkowników wód – Praca doktorska. IRS, Olsztyn: 229 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.14229.19684
12. 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>.
13. Trella M., Dubrowski M., B. Cejko 2024 – Produkcja rybacka prowadzona w stawach rybnych i innych urządzeniach służących do chowu i hodowli w 2022 roku na podstawie analizy kwestionariuszy RRW-22 (raport w przygotowaniu).

14. Williams, J.E., Isaak, D.J., Imhof, J., Hendrickson, D.A., McMillan, J.R. 2015 – Cold-Water Fishes and Climate Change in North America – Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier, 1-10. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09505-1>
15. Charakterystyka wybranych elementów klimatu w Polsce w 2023 roku – podsumowanie. IMGW-PIB. [Online] <https://www.imgw.pl/wydarzenia/charakterystyka-wybranych-elementow-klimatu-w-polsce-w-2023-roku-podsumowanie> [Dostęp 20.08.2025].
16. Charakterystyka wybranych elementów klimatu w Polsce w 2024 roku – podsumowanie IMGW-PIB. [Online] <https://imgw.pl/charakterystyka-wybranych-elementow-w-klimatu-w-polsce-w-2024-roku-podsumowanie> [Dostęp 20.08.2025].

Serwis Statystyczny – wielkość i struktura produkcji ryb łososiowatych w ujęciu ankiety SPRŁ¹⁶

Krzysztof Hryszko

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
Państwowy Instytut Badawczy
00-002 Warszawa, Świętokrzyska 20, hryszko@ierigz.waw.pl

Oddajemy w Państwa ręce kolejne opracowanie stanowiące prezentację wyników końcowych analizy danych otrzymanych w ramach badania ankietowego producentów ryb łososiowatych za 2024 rok. W tym roku, w ramach ankiety, spytaliśmy także o wskazanie jakie, według Państwa, są najistotniejsze problemy rynkowe związane ze sprzedażą pstrąga z własnej hodowli oraz ocenę postrzegania pstrągów przez konsumentów. Syntetyczne przedstawienie wyników znajduje się w ostatniej części opracowania.

Odnotaliśmy niestety, drugi rok z rzędu, spadek zwrotu ankiet do poziomu 40 wobec 45 uzyskanych rok wcześniej. Ankiety skierowaliśmy jednak do mniejszej liczby producentów (89) zajmujących się chowem i hodowlą ryb łososiowatych (107 rok wcześniej). Dziękujemy za kompletne wypełnienie ankiet wraz z danymi szczegółowymi - pełne dane obejmujące produkcję i sprzedaż zraportowało 38 podmiotów¹⁷ (łącznie wolumen 8 411 tys. t produkcji – **37,1%** w stosunku do szacowanej całej produkcji netto). Dane te pozwalają na estymację danych odnoszących się do całej populacji (całego sektora), ale są jednocześnie obarczone większą możliwością błędu niż w latach poprzednich. W tym miejscu chcielibyśmy podziękować Tym z Państwa, którzy zdecydowali się kontynuować podjętą inicjatywę Serwisu Statystycznego. Natomiast niezdecydowanych po raz kolejny zachęcamy do wypełnienia ankiety w przyszłym roku, ponieważ przy wyraźnie niższej ściągalności wpływa to nie tylko na jakość prezentowanych wyników, ale także na właściwe szacunki dotyczące całej branży. Przypominamy także, że coroczne i kompletne wypełnienie ankiety jest jednym z warunków otrzymania i utrzymania certyfikatu NASZ PSTRĄG.

16 Opracowanie i zbiór ankiet: Anna Swacha – Polańska, Marta Walkusz - Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych, 84-300 Lębork, Al. Wolności 30/105, biuro@sprl.pl.

17 Jeden podmiot prowadzi prawie wyłącznie działalność wylęgarniczą i sprzedaje ikry, a w drugim przypadku podmiot nie udzielił pełnych danych produkcyjnych.

Tab. 1. Ściągalność ankiet Serwisu Statystycznego

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ankiety wysłane	113	108	109	118	107	107	107	107	107	89
Liczba odpowiedzi	55	55	45	68	62	53	54	55	45	40
Ściągalność ankiet	49%	51%	41%	58%	58%	50%	50%	51%	42%	45%

1. Warunki klimatyczne i epizootyczne produkcji ryb w 2024 roku

W akwakulturze śródkowodnej temperatury wody i jej zasoby są podstawowymi elementami warunkującymi możliwości prowadzenia racjonalnego i opłacalnego chowu ryb. Optymalne dla wzrostu karpia temperatury wody mieszczą się w zakresie 19-28°C, natomiast dla pstrągów temperatury wody w trakcie chowu w zasadzie nie powinny przekraczać 20°C, optymalne oscylują na poziomie ok. 16°C. Odnotowywany z roku na rok w krajowej akwakulturze intensywny wzrost liczby gospodarstw i obiektów korzystających zarówno z systemów RAS (recyrkulacyjnych), jak i wykorzystujących jedynie częściową recyrkulację wody, ułatwia zmniejszenie ryzyka negatywnego oddziaływania zmian klimatycznych na chów i hodowlę ryb w okresach deficytu wody i zbyt wysokich jej temperatur.

Według danych IMGW-PIB, 2024 rok należy uznać za „ekstremalnie ciepły” oraz „normalny” pod względem ilości opadów atmosferycznych. Średnia obszarowa temperatura powietrza w naszym kraju w 2024 roku wyniosła 10,9°C i była wyższa od wieloletniej normy (średnia z lat 1991-2020) aż o 2,2°C. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wyniosła 618 mm, co stanowiło 98,3% wartości wieloletniej (1991-2020). Należy zdawać sobie sprawę z faktu znaczącego zróżnicowaniem czasowego i przestrzennego zarówno temperatur wody, jak i jej zasobności w poszczególnych regionach kraju. Najbardziej dotknięte deficytem wody były obszary Podlasia, Mazowsza oraz znaczące tereny Lubelszczyzny i Wielkopolski. Wymienione województwa dysponują znaczącymi powierzchniami stawów ziemnych, dlatego ewentualne problemy w zaopatrzeniu stawów w wodę mogły spowodować zakłócenia hodowlane w akwakulturze niskointensywnej (konieczność wcześniejszego odłotu poszczególnych stawów, wstrzymanie karmienia, przyduchy letnie). We wrześniu 2024 r. w kilku regionach Polski południowo-zachodniej wystąpiły lokalne powodzie, które spowodowały w niektórych gospodarstwach szkody w infrastrukturze rybackiej (stawy, urządzenia hodowlane) oraz w rybostanie.

Podsumowując - dla akwakultury niskointensywnej ostatni sezon w odniesieniu do warunków termicznych był w większości krajowych gospodarstw karpiowych sprzyjający, natomiast w części kraju wiosną i latem wystąpiły deficyty wody destabilizujące chów ryb, łącznie z odnotowanymi śnięciami. Większość obiektów ryb łososiowatych

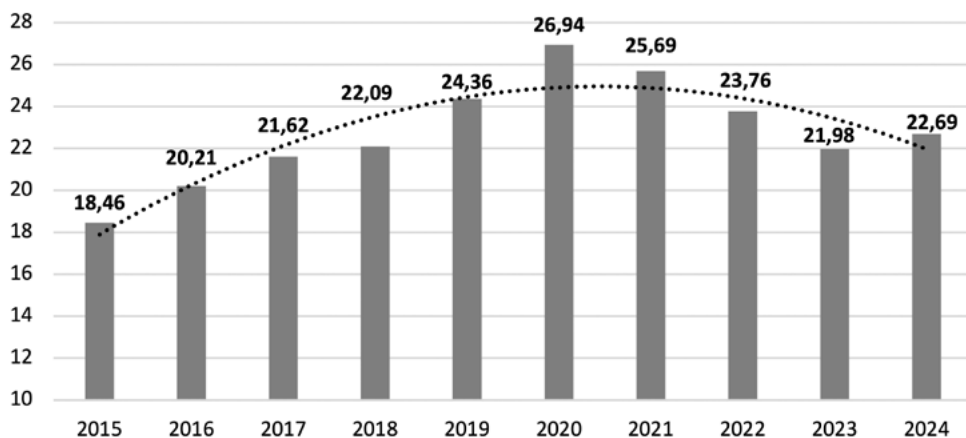
usytuowanych w województwach północnych korzystała z dobrych dla tych gatunków warunków hydrometeorologicznych w 2024 r., w niektórych przepływowymi obiektach pstrągowych i jesiotrowych odnotowywano przejściowe perturbacje związane z wysokimi temperaturami wody oraz jej zakwitami.

2. Wielkość produkcji i sprzedaży ryb łososiowatych w 2024 r.

Według danych zebranych w wyniku przeprowadzonej ankiety średnia wartość współczynnika przyrostowego w produkcji ryb łososiowatych netto w 2024 r. wyniosła 1,15 (wobec: 1,13 w 2023 r., 1,11 w 2022 r., 1,12 w 2021 r., 1,09 w 2020 r., 1,08 w 2019 r., 1,10 w 2018 r., 1,13 w 2017 r., 1,15 w 2016 r. i 1,16 w 2015 r.). Sprzedaż pasz wśród największych dystrybutorów wyniosła w 2024 r. 25 895 tony (wobec: 24 472 ton w 2023 r., 26 477 ton w 2022 r., 30 091 ton w 2021 r., 29 068 ton w 2020 r., 26 500 ton w 2019 r., 24 715 ton w 2018 r., 24 350 ton w 2017 r., 23 200 ton w 2016 r. i 21 247 ton w 2015 r.) – dane te nie obejmują pasz pstrągowych sprzedanych producentom innych gatunków ryb. Na dzień 1 stycznia 2024 roku suma stanów magazynowych pasz wynosiła wśród badanych podmiotów 729 tony, co przy estymacji na całą populację daje wielkość 1 965 ton. W końcu roku stan zapasów zmniejszył się do odpowiednio 654 i 1 763 tony.

Wielkość sprzedaży pasz została skorygowana o oszacowane stany magazynowe z początku oraz końca okresu. Następnie tak określona wartość została podzielona przez średni FCR, dając wielkość produkcji na poziomie 22 693 ton. Oznacza to wyhamowanie silnej tendencji spadkowej, która to obserwowana była w trzech poprzedzających sezonach. W 2024 r. wzrostowi produkcji sprzyjał wzrost popytu (krajowego, jak i eksportowego) oraz spadek importu. W przeciwnym kierunku oddziaływały niskie ceny zbytu i wzrost konkurencji cenowej ryb importowanych. Według GUS ceny zbytu świeżych pstrągów spadły o 4,4%, ceny detaliczne wzrosły natomiast o 5,4%, a ceny transakcyjne notowane w imporcie obniżyły się o 11,4%.

**Szacowana wielkość produkcji netto ryb łososiowatych
w 2024 roku wyniosła 22,693 tysiąca ton**



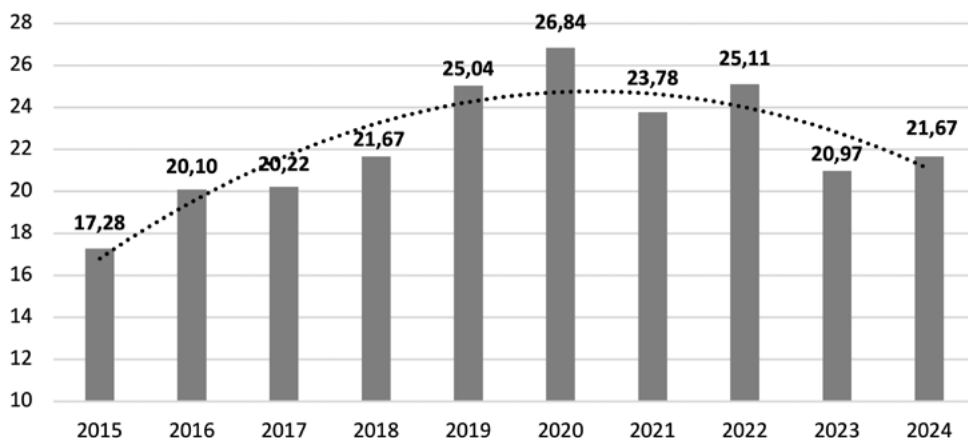
Rys. 1. Produkcja ryb łososiowatych w latach 2015-2024 (tys. ton)

Analiza ryzyka błędu statystycznego wskazuje na większe prawdopodobieństwo niedoszacowania produkcji niż jej przeszacowania, na co wpływa kilka czynników:

- brak danych o niewielkich zakupach pasz z pominięciem polskich dystrybutorów,
- raczej przeszacowany współczynnik przyrostowy (większość hodowców uwzględnia w nim straty),
- niewielki wpływ niedoszacowania lub przeszacowania stanów magazynowych na ogólny wynik produkcji.

Wielkość sprzedaży ryb łososiowatych w 2024 r. oszacowana została na podstawie relacji biomasy na początku i końcu okresu (estymacja: 1 stycznia 2024 r. – 9 318 ton i 31 grudnia 2024 r. – 10 344 ton) do wielkości produkcji. Przyjmując zatem wielkość produkcji netto na poziomie 22 693 ton oraz wzrost biomasy o 1 026 ton, to:

Wielkość sprzedaży ryb łososiowatych w 2024 roku należy oszacować na poziomie 21,667 tysiąca ton



Rys. 2. Sprzedaż ryb łososiowatych w latach 2015-2024 (tys. ton)

3. Symulacja produkcji w 2025 roku

Współczynnik krotności biomasy początkowej wobec wielkości produkcji wyniósł w 2024 r. 2,43 (wobec: 2,47 w 2023 r., 2,34 w 2022 r., 2,84 w 2021 r., 2,56 w 2020 r., 2,43 w 2019 r., 2,53 w 2018 r., 2,27 w 2017 r., 1,92 w 2016 r. i 2,42 w 2015 r.) – posłużył on każdorazowo do szacowania pewnego potencjału wzrostu produkcji maksymalnej w stosunku do biomasy startowej. Szacowanie potencjału produkcji w kolejnym roku oparto na wieloletniej średniej współczynnika krotności (średnia 10-letnia), która wyniosła 2,42. Pomimo, że biomasa na koniec 2024 r. wzrosła o 10% założono, że w 2025 r. w niekorzystnych warunkach rynkowych, może się zwiększyć o ok. 5%.

- oszacowana produkcja w 2024 roku – 22 693 ton
- współczynnik krotności biomasy – 2,42
- estymowana wielkość biomasy na 1 stycznia 2025 roku – 10 344 ton
- zakładany 5% wzrost wielkości biomasy w 2025 roku
- szacowana wielkość biomasy na 31 grudnia 2025 roku – 10 861 ton
- szacowana maksymalna wielkość produkcji w 2025 roku – 25 032 ton

Oszacowana na 25,03 tys. ton wielkość maksymalnej produkcji w 2025 r., zakłada przyjęcie średniego, wieloletniego wskaźnika krotności biomasy, który obrazuje statystyczną zdolność do powielania biomasy startowej. Taki pomysł na estymację możliwej w kolejnym roku produkcji opiera się na założeniu, że produkcja roczna jest wypadkową biomasy na starcie, jakości sezonu (pogoda, temperatury, występowanie chorób) oraz decyzji hodowców. W 2024 r. zwiększenie biomasy wystąpiło mimo wyraźnie obniżonej presji importowej. Import w przeliczeniu na masę żywą ryb obniżył się do 16,4 tys. ton z rekordowego poziomu 19,6 tys. ton odnotowanego rok wcześniej (o 16%). Niestety

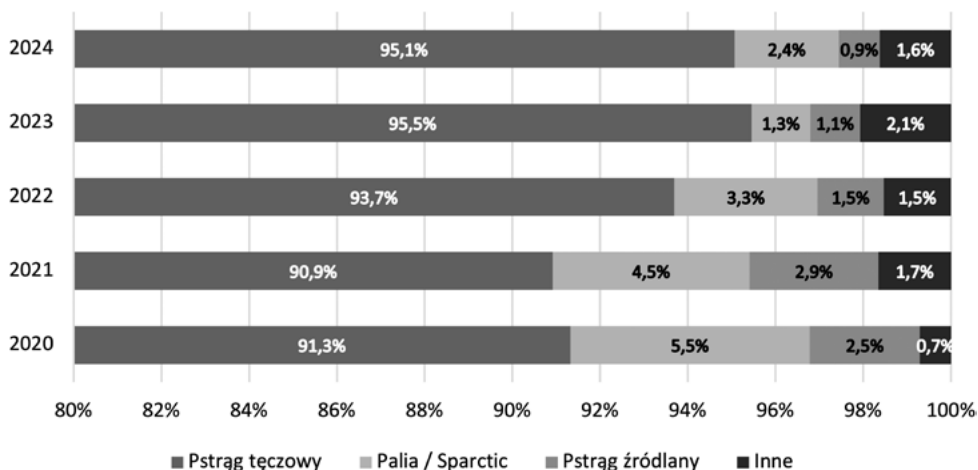
towarzyszyło temu znaczące obniżenie średnich cen transakcyjnych – mrożonych pstrągów sprowadzanych z Turcji (o 30,7% do 14,60 PLN/kg), świeżych pstrągów tureckich (o 9,3% do 18,86 PLN/kg) i świeży pstrągów w imporcie z Włoch (o 9,2% do 14,94 PLN/kg). W pierwszych pięciu miesiącach 2025 r. odnotowano ponownie duży wzrost importu. W porównaniu z analogicznym okresem 2024 r. zwiększył się on aż o 35% osiągając wielkość 8,5 tys. ton, przy utrzymaniu się niskiego poziomu cen z poszczególnych krajów. Tak duży import stanowi poważne zakłócenie konkurencyjności dla krajowych producentów. Stan taki może spowodować, że szacowany poziom maksymalnej produkcji zakładający wzrost w relacji do 2024 r. o 10% prawdopodobnie nie będzie miał miejsca, a realna wielkość produkcji w 2025 r. może być zbliżona do tej odnotowanej przed rokiem. Dodatkowo na wielkość produkcji wpływają problemy ze zwiększeniem strat spowodowanych chorobami, ale mogą być one niwelowane przez sprzyjające warunki pogodowe w żywieniu (relatywnie niskie temperatury w okresie letnim).

4. Struktura sprzedaży ryb łososiowatych

Dzięki zmianom w zakresie ankiet wprowadzonych od 2018 r., możemy przedstawić Państwu także strukturę produkcji i sprzedaży dla poszczególnych gatunków oraz frakcji pstrąga tęczowego. Zmiany te podyktowane były przede wszystkim potrzebami wynikającymi z wymogów sprawozdawczych SPRŁ jako uznanej organizacji producentów, jednak możliwość ich prezentacji poprawiło także jakość danych pod kątem ich analizy przez członków Stowarzyszenia. Znaczący spadek liczby wypełnionych ankiet w latach 2023-2024 powoduje jednak, że wielkość sprzedaży estymowana dla poszczególnych gatunków może być obciążona większym błędem niż w latach poprzednich. Szacujemy, że w 2024 r. produkcja ryb łososiowatych wyniosła 22,693 tys. ton i była o 3,2% większa niż rok wcześniej.

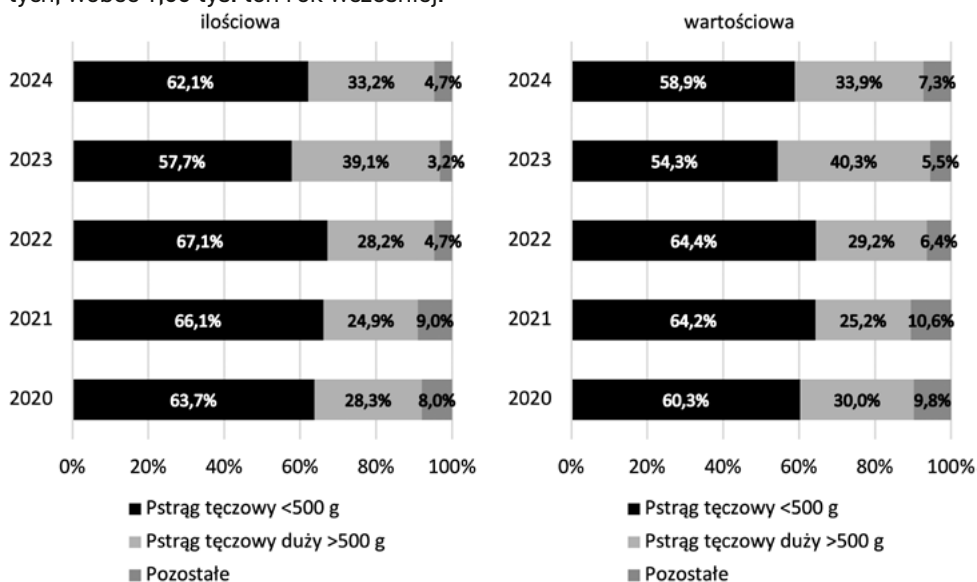
Tab. 2. Produkcja ryb łososiowatych w Polsce w latach 2020-2024 w podziale na gatunki (tony)

Wyszczególnienie	2020	2021	2022	2023	2024	Zmiana 2024/2023
Pstrąg tęczowy	24 599	23 358	22 264	20 982	21 573	+2,8%
Pstrąg źródłany	678	755	359	250	211	-15,5%
Palia / Sparctic	1 470	1 152	776	294	540	+83,8%
Troć / pstrąg potokowy	38	49	66	52	43	-17,0%
Łosoś	6	8	9	4	9	+139,8%
Inne	146	369	288	400	316	-20,9%
RAZEM	26 937	25 690	23 763	21 982	22 693	+3,2%



Rys. 3. Struktury produkcji ryb łososiowatych w Polsce w latach 2020-2024

Szacunkowa wielkość produkcji pstrągów tęczowych wyniosła w 2024 r. ok. 21,57 tys. ton i była o 2,8% większa niż rok wcześniej, ale o 12,3% mniejsza niż w rekordowym 2020 r. Udział pstrągów tęczowych w produkcji ryb łososiowatych systematycznie rośnie w ostatnich latach. W roku poprzednim stanowiły one 95,1% wszystkich wyprodukowanych ryb wobec 87,5% odnotowanych pięć lat wcześniej. Poza pstrągami tęczowymi wyprodukowano w 2024 r. ok. 1,20 tys. ton innych gatunków ryb łososiowatych, wobec 1,00 tys. ton rok wcześniej.



Rys. 4. Struktury sprzedaży ryb łososiowatych w Polsce w latach 2020-2024

Dynamika wzrostu sprzedaży ryb łososiowatych (o 3,3%) była nieznacznie wyższa niż produkcji i wyniosła 21,667 tys. ton. Odnotowano niewielki wzrost cen zbytu, przy zróżnicowanych tendencjach w odniesieniu do poszczególnych gatunków i asortymentów ryb, w konsekwencji czego wartość sprzedaży ryb łososiowatych oszacowano w 2024 r. na ok. 402 mln PLN. Analiza danych ankietowych wskazuje na znaczący wzrost udziału w strukturze sprzedaży pstrągów tęczowych do 500 g masy względem sztuk dużych.

Tab. 3. Sprzedaż ryb łososiowatych w Polsce w latach 2020-2024 w podziale na gatunki (tony)*

Wyszczególnienie		2020	2021	2022	2023	2024	Zmiana 2024/2023
Pstrąg tęczowy (do 500 g)	sprzedaż (tony)	17 097	15 718	16 855	12 110	13 456	11,1%
	wartość (tys. zł)	206 876	211 878	259 230	208 776	236 789	13,4%
	średnia cena	12,10	13,48	15,38	17,25	17,60	2,0%
Pstrąg tęczowy (> 500 g)	sprzedaż (tony)	7 610	5 929	7 074	8 197	7 200	-12,2%
	wartość (tys. zł)	102 811	83 068	117 378	154 845	136 184	-12,1%
	średnia cena	13,51	14,01	16,59	18,89	18,92	0,2%
Pstrąg źródłany	sprzedaż (tony)	637	333	196	120	120	0,0%
	wartość (tys. zł)	8 674	5 086	3 680	3 073	2 558	-16,8%
	średnia cena	13,62	15,30	18,77	25,56	21,37	-16,4%
Palia / Sparctic	sprzedaż (tony)	1 259	1 373	818	369	577	56,4%
	wartość (tys. zł)	18 381	20 603	15 384	8 848	12 041	36,1%
	średnia cena	14,60	15,00	18,82	23,97	20,88	-12,9%
Troć / pstrąg potokowy	sprzedaż (tony)	32	18	27	44	43	-2,3%
	wartość (tys. zł)	1 242	549	1 495	3 440	6 409	86,3%
	średnia cena	38,82	30,25	54,85	77,66	149,42	92,4%
Łosoś	sprzedaż (tony)	6	6	9	11	3	-72,7%
	wartość (tys. zł)	1 079	961	2 157	2 549	542	-78,7%
	średnia cena	179,77	166,83	245,82	241,73	213,83	-11,5%
Inne	sprzedaż (tony)	203	402	131	120	269	124,2%
	wartość (tys. zł)	4 100	7 672	2 915	3 160	7 709	144,0%
	średnia cena	20,19	19,07	22,29	26,31	28,64	8,9%
RAZEM	sprzedaż (tony)	26 844	23 780	25 110	20 972	21 667	3,3%
	wartość (tys. zł)	343 163	329 816	402 238	384 691	402 232	4,6%
	średnia cena	12,78	13,87	16,02	18,34	18,56	1,2%

* bez narybku i ikry

5. Dane strukturalne

W Serwisie Statystycznym znalazły się także pytania dotyczące struktury obiektów i ich parametrów. Poza celami informacyjnymi, intencją tychże pytań było badanie efektywności produkcji w stosunku do zasobów oraz zmian, jakie dokonywały się w czasie (wraz z kolejnymi latami badania).

Wykorzystanie recyrkulacji wód zadeklarowało w 2024 r. 21 podmiotów, a w ich obiektach zawracane było łącznie około 16 m³/s wobec 25 podmiotów i 19 m³/s w 2023 r. i odpowiednio 26 podmiotów i 19 m³/s w 2022 r., 24 podmioty i 22 m³/s w 2021 r., 21 podmiotów i 17 m³/s w 2020 r., 26 podmiotów i 9 m³/s w 2019 r., 23 podmioty i 12 m³/s w 2018 r., 14 podmiotów i 9 m³/s w 2017 r., 19 podmiotów i 7 m³/s w 2016 r., oraz 20 podmiotów i 9 m³/s w 2015 roku.

Ankietowani dysponowali w 2024 r. 24,8 m³/s wody dyspozycyjnej – wobec: 16,6 m³/s w 2023 r., 33,1 m³/s w 2022 r., 33,9 m³/s w 2021 r., 23,2 m³/s w 2020 r., 35,7 m³/s w 2019 r., 36,6 m³/s w 2018 r., 30,0 m³/s w 2017 r.; 32,3 m³/s w 2016 r. i 33,6 m³/s w 2015 roku.

Co dla całej populacji daje średnią produkcję 0,34 tony z 1 l/s (0,51 t z 1 l/s w 2023 r., 0,36 t z 1 l/s w 2022 r., 0,37 t z 1 l/s w 2021 r., 0,46 t z 1 l/s w 2020 r., 0,33 t z 1 l/s w 2019 r., 0,31 t z 1 l/s w 2018 r., 0,44 t z 1 l/s w 2017 r., 0,55 t z 1 l/s w 2016 r. i 0,45 t z 1 l/s w 2015 roku)

Stany niżowe wód w 2024 r. zadeklarowało 55% badanych - średnio 83% wody dyspozycyjnej (w roku 2023 – 53% i 76% wody dyspozycyjnej i odpowiednio 45 i 72% w 2022 r., 44 i 72% w 2021 r., 51 i 74% w 2020 r., 57 i 76% w 2019 r., 38 i 61% w 2018 r., 33 i 90% w 2017 r. i 53 i 77% w 2016 r. W 2015 r. stany niżowe zadeklarowało 62% ankietowanych – średnio 72% wody dyspozycyjnej.

Ilość obiektów – 40 ankietowanych podmiotów prowadziło działalność w 66 obiektach (w 2023 r. 42 podmioty / 71 obiektów, w 2022 r. 55 podmiotów / 94 obiekty, w 2021 r. 54 podmiotów / 93 obiekty; w 2020 r. 53 podmiotów / 96 obiektów, w 2019 r. 62 podmiotów / 131 obiektów, w 2018 r. 68 podmiotów / 125 obiektów, w 2017 r. 45 podmiotów / 75 obiekty, w 2016 r. 55 podmiotów / 78 obiektów i w 2015 r. 55 podmiotów prowadziło działalność na 99 obiektach.

Tab. 4. Liczebność podmiotów/obiektów wg typu produkcji

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
obiekty tuczowo-narybkowe:										
l. podmiotów	38	40	34	50	40	31	33	32	29	24
l. obiektów	55	56	47	70	59	48	48	45	37	28
wylęgarnie z podchowalnikami:										
l. podmiotów	17	18	11	21	19	15	13	13	9	8
l. obiektów	21	22	14	28	23	17	16	17	13	8
obiekty kompleksowe:										
l. podmiotów	21	20	12	24	28	27	23	25	19	23
l. obiektów	23	23	14	27	49	31	27	32	21	30

W 2024 r. badane podmioty gospodarowały na powierzchni ok. 23,8 ha o kubaturze powierzchni urządzeń (stawów, basenów, innych urządzeń) do chowu ryb wynoszącej 219,8 tys. m³. Zmiany powierzchni i objętości zachodzące na przestrzeni lat przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 5. Powierzchnia gospodarstw i kubatura urządzeń

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
powierzchnia (ha)									
27,5	26,7	19,7	43,84	43,06	52,56	44,23	39,12	37,55	23,84
kubatura (tys. m³)									
238,4	231,7	197,3	306,4	277,2	180,6	256,0	238,2	189,5	219,8

Szacowana wydajność produkcji w gospodarstwach ogółem ukształtowała się zatem w 2024 r. na poziomie 353 ton z ha i 38 kg z 1 m³

Tab. 6. Estymacja wydajności produkcji w gospodarstwach ogółem

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ton z 1 ha									
177	143	224	259	271	205	287	305	225	353
kg z 1 m³									
31	25	33	37	42	56	50	50	45	38

W 2024 r. podmioty deklarujące działalność w zakresie produkcji narybku na wylęgarniach (25 podmiotów) wyprodukowały go 31,5 mln szt. Średnia masa jednostkowa narybku opuszczającego podchowalnię wyniosła 7,68 g, co daje łączną produkcję w wysokości 242 ton.

Tab. 7. Produkcja wylęgarni - narybek

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
l. podmiotów	31	33	24	36	35	29	27	32	27	25
produkcja mln szt.	37,7	30,7	25,2	42,5	44,6	37,9	37,2	41,2	33,9	31,5
masa jednostkowa	3,12	4,95	5,08	6,89	7,13	7,59	7,74	6,99	10,47	7,68
produkcja tony	121,6	92,9	128,2	292,8	318,0	287,8	287,2	288,0	354,9	242,1

Własne stada tarłowe spośród ankietowanych gospodarstw posiadało 8 podmiotów deklarując produkcję 171 tys. szt. ryb o łącznej wadze 317 ton.

Tab. 8. Produkcja tarłaków

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
l. podmiotów	13	11	11	13	16	11	12	14	10	8
produkcja tys. szt.	394	260	286	164	181	188	133	210	163	171
produkcja tony	194	246	237	197	203	289	297	315	314	317

W 2024 r. 17 z ankietowanych podmiotów zadeklarowało zakup 28,9 mln szt. ikry zaoczkowanej, a 9 podmiotów pozyskanie 289 mln szt. ikry. Duża różnica między ilością zakupioną, a pozyskaną ikry wskazuje, na znaczący udział eksportu w produkcji.

Tab. 9. Ikra zakupiona/pozyskana

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ikra zakupiona										
l. podmiotów	31	27	19	36	29	27	21	20	18	17
mln szt.	27,0	29,9	22,4	62,7	33,8	39,5	31,6	37,4	30,1	28,9
ikra pozyskana										
l. podmiotów	14	14	11	15	13	12	12	11	10	9
mln szt.	193	249	247	90	350	263	230	287	292	289

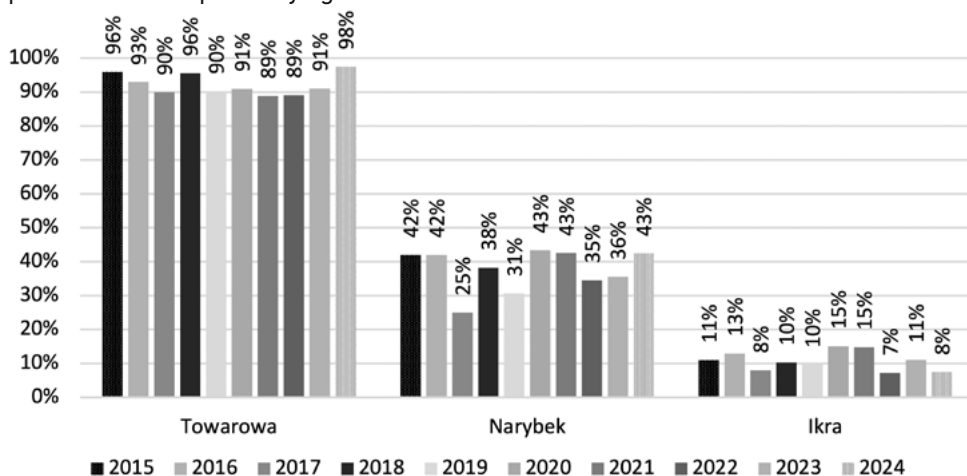
6. Dane rynkowe

Wyniki uzyskane w trakcie badania ankietowego Serwisu Statystycznego pozwalają także na analizę struktury sprzedaży i jej rozkładu.

Zdecydowana większość respondentów (97,5%, o 6 pkt proc. więcej niż rok wcześniej) zadeklarowało sprzedaż ryby towarowej. Spośród tych podmiotów dla 22 (55%) gospodarstw przychody z tej kategorii asortymentu stanowią 100% przychodów, a dla 12 (30%) ponad 75% przychodów. Oznacza to, że nadal głównym celem działania gospodarstw jest produkcja ryby handlowej – co jest bardzo stabilnym zjawiskiem od lat. Tylko 4 gospodarstwa wskazały udział ryb towarowych w strukturze sprzedaży na poziomie poniżej 75%.

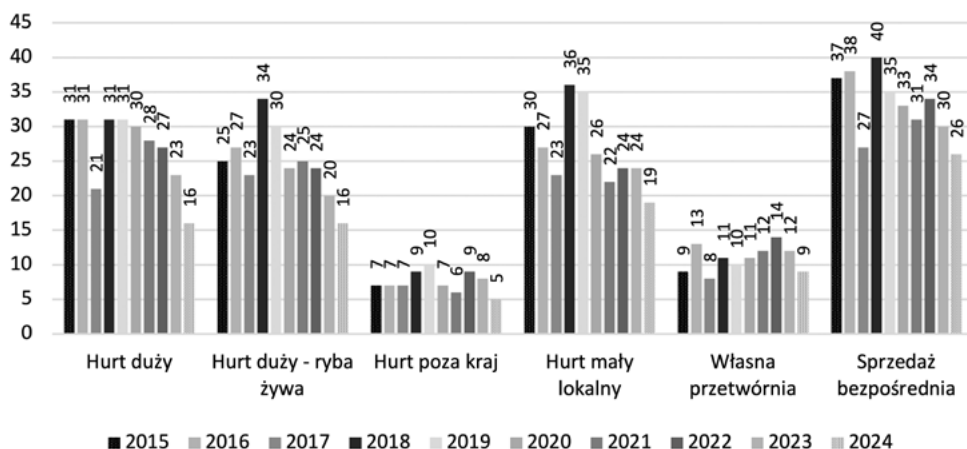
Sprzedaż narybku prowadziło 42,5% podmiotów – również więcej niż w poprzednim roku (o 7 pkt proc.). Z 17 podmiotów deklarujących produkcję narybku tylko 1 deklaruje przychody z tej sprzedaży jako 100% swoich wpływów, 2 powyżej 80% i 2 w przedziale 20-30%. Należy zatem stwierdzić, że narybek jest dodatkowym źródłem przychodów gospodarstw towarowych, w przypadku wystąpienia jego nadmiaru.

Na niskim poziomie pozostaje liczba podmiotów deklarujących sprzedaż ikry zooczekowanej – 7,5% (3 podmiotów). Dla jednego podmiotu stanowi ona główne źródło przychodów (94%). Pozostałe ankietowane podmioty umiejscowiły tę kategorię produktu na poziomie 1 i 6% sprzedaży ogółem.



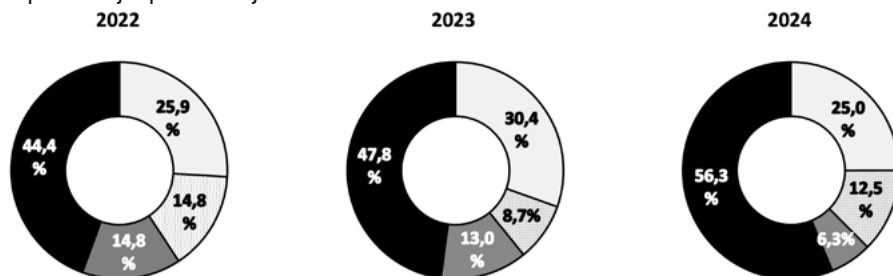
Rys. 5. Udział hodowców deklarujących sprzedaż poszczególnych kategorii towarowych w ogólnej liczbie respondentów w latach 2015-2024

Elementem, który w obrębie populacji został także zbadany, jest struktura sprzedaży wg rodzaju wykorzystywanego kanału. Rozkład sprzedaży charakteryzował się w ostatnich pięciu latach względnie stałym poziomem.



Rys. 6. Rozkład sprzedaży - ilość podmiotów deklarujących poszczególne formy sprzedaży w latach 2015-2024

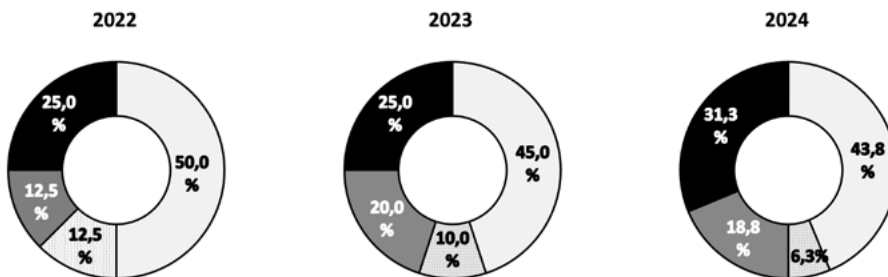
Hurt duży (ryba świeża, przetwórnice) – chodzi o duże dostawy lub odbiory ryb świeżych, zalodowanych lub w kaszy lodowej (poza transportem na żywo), przeznaczonych do przetwórstwa lub sprzedaży sieciowej, włącznie ze sprzedażą dla podmiotów zagranicznych mających zakłady na terenie kraju. Tę formę sprzedaży stosowało w 2024 r. 40% ankietowanych hodowców, a dla 56% z nich kanał ten stanowił od 75 do 100% produkcji sprzedanej.



Rys. 7. Udział hurtu dużego w sprzedaży.

Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widetkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24,9%, 2 grupa od 25% do 49,9%, 3 grupa od 50% do 74,9%, 4 grupa od 75% do 100%)

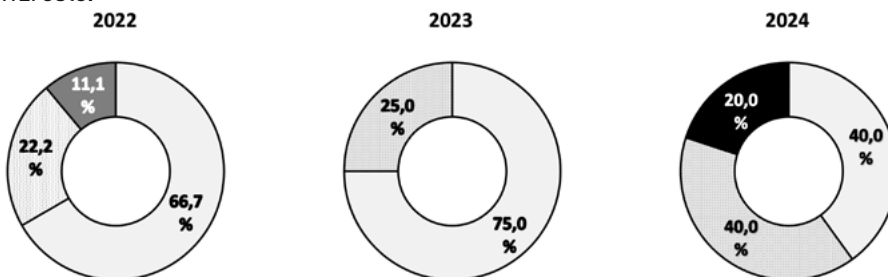
Hurt duży na żywo - ryba żywa (specjalistyczny transport na żywo) – dotyczy dużych dostaw lub odbioru ryby żywej (specjalistyczny transport na żywo) dla/przez podmioty krajowe. Tę formę sprzedaży prowadziło w 2024 r. 40% ankietowanych. Podmioty, które zadeklarowały wykorzystywanie tej metody w większości nie traktują jej priorytetowo, jest ona bowiem podstawową formą zbytu tylko dla około 31% hodowców (choć w porównaniu z rokiem poprzednim odsetek ten zwiększył się). Najwięcej gospodarstw deklaruje udział tej formy sprzedaży na poziomie do 25% przychodów – ta forma traktowana jest więc jako dodatkowa wobec głównych kanałów zbytu.



Rys. 8. Udział hurtu dużego na żywo (ryba żywa) w sprzedaży.

Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widełkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24,9%, 2 grupa od 25% do 49,9%, 3 grupa od 50% do 74,9%, 4 grupa od 75% do 100%)

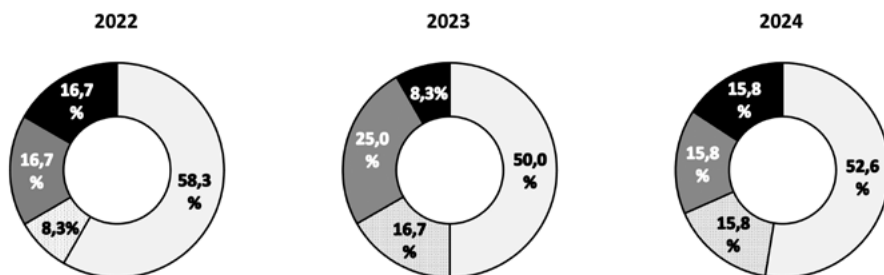
Hurt poza kraj (wszystkie formy, Unia Europejska i poza) – wszystkie formy sprzedaży hurtowej poza granice Polski (podmioty zagraniczne – UE i inne). Porównując rok do roku sprzedaż na eksport bezpośredni spadła – zadeklarowało ją obecnie 12,5% ankietowanych wobec 17,8% przed rokiem. Zmienił się jednak rozkład udziału tego kanału w sprzedaży ankietowanych podmiotów – jeżeli taka forma już występuje to jej znaczenie wzrosło.



Rys. 9. Udział hurtu poza kraj w sprzedaży.

Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widełkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24,9%, 2 grupa od 25% do 49,9%, 3 grupa od 50% do 74,9%, 4 grupa od 75% do 100%)

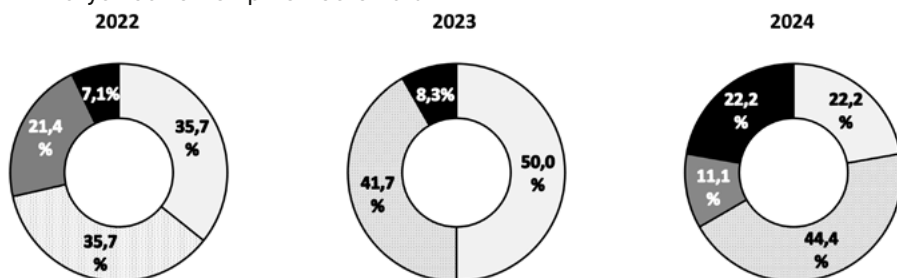
Hurt mały lokalny – sprzedaż na rynku lokalnym do sklepów, hurtowni, gastronomii itp., nieujęta w pozostałych pozycjach sprzedaży hurtowej. Forma ta nadal pozostaje jedną z popularniejszych metod dostarczania towaru na rynek – w 2024 r. zadeklarowało ją 47,5% ankietowanych, ale udział deklarujących taką formę zbytu zmniejszył się w porównaniu z rokiem poprzednim o 5 pkt proc. Dla zdecydowanej większości producentów kanał ten pozostaje jednak tylko wsparciem sprzedaży – ponad 50% badanych podmiotów uzyskuje w ten sposób maksymalnie do 25% przychodów.



Rys. 10. Udział hurtu małego (lokalnego) w sprzedaży.

Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widełkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24,9%, 2 grupa od 25% do 49,9%, 3 grupa od 50% do 74,9%, 4 grupa od 75% do 100%)

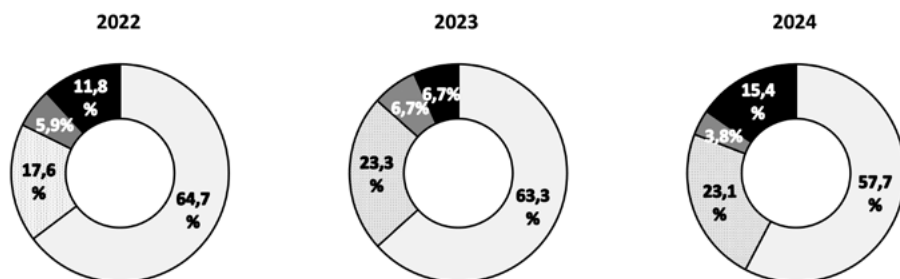
Własna przetwórnia – sprzedaż produktów przetworzonych we własnych zakładach przetwórczych (lub MLO). Podobnie jak eksport jest to jedna z najmniej wykorzystywanych form sprzedaży – w 2024 r. zadeklarowało ją 22,5% ankietowanych. W porównaniu z rokiem poprzednim taka forma sprzedaży zyskała na znaczeniu. Zmniejszyła się liczba firm w których sprzedaż ta stanowiła mniej niż 25% przychodów ogółem, a zwiększyła tych w których udział ten przekracza 75%.



Rys. 11. Udział produktów pochodzących z własnej przetwórni (lokalnego) w sprzedaży.

Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widełkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24,9%, 2 grupa od 25% do 49,9%, 3 grupa od 50% do 74,9%, 4 grupa od 75% do 100%)

Sprzedaż bezpośrednia (detal, sprzedaż na grobli, łowisko) – sprzedaż ryb nieprzetworzonych lub wypatroszonych w ramach sprzedaży bezpośredniej we wszystkich formach detalicznych. Jest to najpopularniejsza forma sprzedaży, którą wskazuje 65,0% ankietowanych. Jednakże nie ma dużego udziału w sprzedaży indywidualnych hodowców – nadal tylko 18,2% z nich osiągało ponad 50% swoich przychodów przy wykorzystaniu tej formy sprzedaży (13,4% rok wcześniej), a dla aż 57,7% ta forma stanowi źródło mniej niż 25% przychodów. (63,3% rok wcześniej).



Rys. 12. Udział zbytu bezpośredniego w sprzedaży.

Procent podmiotów deklarujących formę sprzedaży w widełkach przychodowych (1 grupa od 0% do 24,9%, 2 grupa od 25% do 49,9%, 3 grupa od 50% do 74,9%, 4 grupa od 75 % do 100%)

7. Zatrudnienie

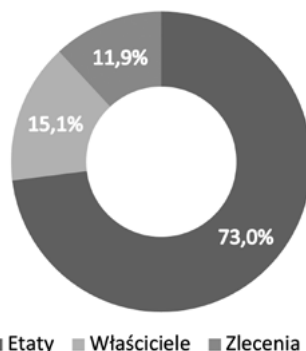
Ostatnim elementem jaki podlega badaniu była struktura zatrudnienia. Z powodu poziomu ściągalności ankiet nie ma możliwości dokładnego oszacowania zatrudnienia przy produkcji. Wyniki wskazują na zahamowanie spadku zatrudnienia ogółem obserwowanego w kilku ostatnich latach (mimo mniejszej ściągalności ankiet) oraz zwiększenie zatrudnienia w oparciu o umowy cywilnoprawne, przy zmniejszeniu nakładów pracy własnej właścicieli i członków ich rodzin. Łączne zatrudnienie wśród badanych podmiotów kształtowało się w następujący sposób:

Tab. 10. Rodzaje zatrudnienia i umów w ankietowanych podmiotach

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Umowy o pracę (etaty)	396	444	370	496	468	442	437	442	326	343
Pracujący wspólnicy, właściciele i domownicy (osoby)	143	116	99	120	113	136	94	88	83	71
Umowy cywilnoprawne (sztuki)	126	83	56	58	50	52	54	63	42	56

Szacunkowe zatrudnienie dla całej branży wyliczone proporcjonalnie na podstawie wielkości oszacowanej produkcji ogółem wyniosło w 2024 r.:

- Umowy o pracę – 924 etatów (wzrost o 77 etatów w porównaniu z rokiem poprzednim).
- Pracujący wspólnicy, właściciele i domownicy – 191 (spadek o 25 osób).
- Umowy cywilnoprawne – 151 (wzrost o 42 umowy).



Rys. 13. Rozkład zatrudnienia 2024 r.

8. Wyniki ankiety

Nawiązując do formuły dodatkowych pytań ankietowych z lat 2021–2023 dotyczących wpływu pandemii (2021), skutków wojny w Ukrainie (2022) oraz problemów, które Państwo widzą w prowadzeniu i ewentualnym rozwoju Waszych gospodarstw rybackich (2023), w 2024 r. postanowiliśmy pogłębić wiedzę Stowarzyszenia i jego członków w zakresie problemów związanych ze sprzedażą ryb oraz ocenę postrzegania pstrągów przez konsumentów.

Spośród 10 zagadnień jakie przedstawiliśmy Państwu do oceny w odniesieniu do głównych problemów rynkowych związanych ze zbytem pstrągów wyprodukowanych we własnych hodowlach, mogli Państwo wybrać trzy najistotniejsze z Waszego punktu widzenia. Na pierwszy plan zdecydowanie wybijają się trzy obszary, a największym zagrożeniem pozostaje rosnąca konkurencja ze strony importowanego pstrąga (63% wskazań), co wpływa na niższe ceny i ogranicza rozwój i konkurencyjność krajowej produkcji. Bardzo źle oceniana jest przez sektor jego pozycja (negocjacyjna) względem przetwórstwa i sieci handlowych (45%) oraz zbyt duża koncentracja rynku przetwórczego (również 45%). Procesy te są bardzo trudne i prawdopodobnie niekorzystne dla hodowców i oznaczają w konsekwencji uzyskiwanie relatywnie niższych cen zbytu w relacji do oczekiwanych. Jednocześnie tylko 3-ech ankietowanych (8%) wskazało, że słaba pozycja negocjacyjna może wynikać z samodzielnego prowadzenia sprzedaży, tj. indywidualnych negocjacji cen i wolumenu sprzedaży.

Znaczące inwestycje w gospodarstwach rybackich na przestrzeni lat i przejrzystość dobrych praktyk w produkcji ryb łososiowatych powodują, że hodowcy raczej nie mają problemów z uzyskiwaniem potrzebnych przy sprzedaży produktów niezbędnych i oczekiwanych certyfikatów.

Tab. 11. Jakie, według Państwa, są najistotniejsze problemy rynkowe związane ze sprzedażą pstrąga z własnej hodowli?*

Znacząca koncentracja rynku przetwórczego – przetwórnice dominują rynek i narzucają niekorzystne warunki cenowe (18 odpowiedzi wskazujących na problem)	45%
Silna pozycja sieci handlowych – supermarkety ustalają ceny skupu, ograniczając rentowność hodowli (18)	45%
Ograniczona chłonność rynku krajowego – w przypadku wzrostu krajowej produkcji pstrąga istnieje ryzyko spadku cen i destabilizacji rynku (10)	25%
Rosnąca konkurencja ze strony importowanego pstrąga – niższe ceny i większa dostępność ryby z importu ograniczają konkurencyjność krajowej produkcji (25)	63%
Wymogi certyfikacyjne narzucane przez odbiorców – konieczność posiadania kosztownych certyfikatów, bez których sprzedaż staje się utrudniona (5)	13%

Niższy niż przed pandemią popyt na pstrąga na rynku konsumenckim (detalicznym) – ograniczona gotowość konsumentów do zakupu (7)	18%
Niższy niż przed pandemią popyt na pstrąga na rynku HoReCa (gastronomia, restauracje, catering) – spadek zamówień ze strony sektora gastronomicznego (5)	13%
Samodzielne prowadzenie sprzedaży – jako producent indywidualny samodzielnie negocjuję ceny i wolumeny sprzedaży, co często skutkuje niekorzystną pozycją negocjacyjną wobec odbiorców (3)	8%
Inny istotny problem (1)	3%
Nie dostrzegam istotnych problemów rynkowych (5)	13%

* spośród wymienionych 10 pytań ankietowani mogli wybrać maksymalnie 3 odpowiedzi

Mniejsza jest liczba wskazań odnoszących się do chłonności rynku. 1/4 producentów wyraża obawy, że w przypadku wzrostu krajowej produkcji ryb istnieje zagrożenie zbyt dużej podaży, co może doprowadzić do destabilizacji rynku, a przede wszystkim spadku cen zbytu i ograniczenia rentowności hodowli. Jednocześnie producenci uważają, że popyt na pstrągi, po znaczącym ograniczeniu w okresie pandemicznym, powrócił do wielkości poprzedzającej tę sytuację. Tylko 7 spośród 40 ankietowanych uważa, że na rynku detalicznym nadal obserwuje się mniejszą gotowość konsumentów do zakupu, natomiast w przypadku rynku HoReCa 5 producentów wskazało na w dalszym ciągu spadek zamówień ze strony sektora gastronomicznego.

Druga część pytań odnosiła się do świadomości producentów o jakości, wizerunku i pozycji rynkowej oferowanych produktów. Zdecydowanie najwyższy odsetek ankietowanych podzielał opinie o tym, że pstrągi są postrzegane przez konsumentów jako produkt zdrowy i wartościowy (92% odpowiedzi na poziomie 4-5 w 5 stopniowej skali oceny) oraz że mają pozytywny i mocno zakorzeniony wizerunek na rynku (73%). Producenci jednocześnie są przeświadczeni, że przewagi te nie są dostatecznie wykorzystywane zarówno w obszarze intensywności, jak i jakości działań promocyjnych na rynku produktów z ryb łososiowatych. Hodowcy raczej nie postrzegają jako zagrożenie zyskujących na znaczeniu wegańskich trendów w żywieniu, które mogą w pewnym stopniu wpływać na popyt. Większe negatywne skutki dla branży mają, obserwowane okresowo, działania instytucji i osób obejmujących tzw. czarny PR, czyli pojawiające się m.in. informacje o złych warunkach hodowli ryb i zniechęcające konsumentów do zakupu określonych produktów. Zdecydowanie niekorzystny wpływ na wizerunek pstrągów i popyt ma według ankietowanych słaba jakość ryb dostępnych w handlu wielkopowierzchniowym. Z tym stwierdzeniem zgodziło się aż 68% respondentów, a tylko 16 było przeciwnego zdania. 16% ankietowanych wyraziło neutralny stosunek do tego zagadnienia. Problem ten pozostaje jednak w dużej mierze poza wpływem samych producentów, zwłaszcza jeżeli w obrocie dostępna jest znaczna część ryb importowanych, w przypadku których łańcuch dostawy jest wydłużony.

Tab. 12. Na ile zgadzają się Państwo z poniższymi stwierdzeniami dotyczącymi wizerunku pstrąga wśród konsumentów?

wyszczególnienie	zdecydowanie się nie zgadzam → zdecydowanie się zgadzam				
	1	2	3	4	5
Pstrąg ma pozytywny i silny wizerunek na rynku konsumenckim (37 odpowiedzi)	0%	3%	24%	54%	19%
Pstrąg jest postrzegany jako produkt zdrowy i wartościowy (36)	0%	0%	8%	50%	42%
Brakuje skutecznej promocji i reklamy pstrąga wśród konsumentów (37)	0%	14%	35%	14%	38%
Negatywne doniesienia medialne (o rybach i akwakulturze) psują wizerunek pstrąga (37)	8%	35%	27%	11%	19%
Trendy wegańskie ograniczają zainteresowanie pstrągiem (35)	29%	37%	29%	6%	0%
Słaba jakość pstrąga dostępnego w supermarketach pogarsza jego odbiór wśród konsumentów (37)	11%	5%	16%	27%	41%

*odpowiedzi mogą się nie sumować do 100% lub przekraczać tą wartość ze względu na zaokrąglenia składowych

7. Podsumowanie

Popyt na pstrągi w latach 2022-2024 wyniósł średniorocznie 0,60 kg/mieszkańca masy żywej ryb i był taki sam jak w poprzednim okresie trzyletnim (2019-2021). Import zwiększył się w tym czasie z 16,69 do 17,27 tys. ton (o 3,5%), a eksport z 15,62 do 16,02 tys. ton (o 2,5%). Przy niewielkim wzroście konsumpcji ryb ogółem (o 2,7%) udział pstrągów w rynku obniżył się z 4,5 do 4,4%. Możemy mówić zatem o uzasadnionej stagnacji, a możliwości wzrostu produkcji krajowej należy upatrywać wyłącznie, kosztem importu. Walka ta wydaje się być jednak nierówna bowiem przewaga cenowa ryb tureckich i włoskich (w mniejszym stopniu duńskich) jest w ostatnich latach bardzo duża. Trzeba powrócić do reklamy i kampanii zarówno promujących konsumpcję, ale także zwracających uwagę konsumentów na pochodzenie produktu. Często się zdarza, że w jednej lodówce supermarketu obok siebie wyłożone są ryby pochodzące z hodowli krajowej, a jego sąsiadem jest pstrąg włoski. Dodatkowo produkty zostały dostarczone przez tego samego producenta/przetwórcę i są w takich samych opakowaniach. Nie

jest to oczywiście odosobniony przypadek, a obok polskich ogórków gruntowych można znaleźć karton z rumuńskimi. Jednocześnie nie przesądzałbym opinii, że „obcy produkt” znaczy gorszy, choć długość łańcuchów dostaw, zwłaszcza w asortymencie ryb świeżych, z pewnością ma znaczenie. Mam wrażenie, że bez promocji, ryby jako takie (bez podziału na gatunki) bardzo szybko przestają być „trendy”, a statystycznemu Polakowi z trudem na myśl przychodzi serwowanie w okresie letnim ryby z grilla. Pogarsza się pozycja negocjacyjna na linii producent-przetwórcy, co jeszcze do niedawna cechowało przede wszystkim hodowców karpia. Geneza tych problemów może być jednak podobna i nieodzownym elementem gry rynkowej jest konsolidacja oraz wspólne działanie. W tym miejscu jeszcze raz prosimy o zaufanie i wzrost aktywności w badaniu ankietowym, którego wyniki w największym stopniu służą Państwu.

Rynek i spożycie ryb w 2024 roku

Krzysztof Hryszko

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
Państwowy Instytut Badawczy
00-002 Warszawa, Świątokrzyska 20, hryszko@ierigz.waw.pl

1. Wstęp

W 2024 r. rynek ryb w Polsce powrócił na ścieżkę wzrostu, ale jego dynamika nie była duża. Czynnikiem ograniczającym rozwój pozostawały rosnące koszty produkcji, wysoka inflacja i w konsekwencji stopy procentowe wpływające zarówno na popyt wewnętrzny jak i możliwości inwestycyjne branży. Pozytywnym aspektem był zauważalny spadek cen zakupu surowców rybnych w imporcie, co przekładało się na relatywnie niewielki wzrost cen detalicznych produktów rybnych w kraju. Aprecjacja złotego sprzyjała importerom, ale wpływała negatywnie na opłacalność przetwórstwa i eksportu. Niemniej jednak zakładom przetwórstwa ryb udało się utrzymać dobre wyniki finansowe. Jedy- nym elementem rynku, który pozostaje w pogłębiającej się i niekorzystnej sytuacji jest rybołówstwo bałtyckie, gdzie kolejny rok z rzędu odnotowano skokowy spadek połowów.

Celem artykułu jest przedstawienie szczegółowej sytuacji krajowego sektora rybackiego w 2024 r. poczynając od bazy surowcowej, poprzez handel zagraniczny, wyniki ekonomiczne przetwórstwa ryb, a kończąc na konsumpcji. Analiza ta została poprzeczona oceną sytuacji na światowym rynku ryb. Ze względu na bardzo duże opóźnienia w dostępie do danych o produkcji światowej część informacji dotyczy 2023 roku.

2. Metodologia

Dane analizowane w opracowaniu w zakresie połowów i produkcji ryb w akwakul- turach pochodzą z baz statystycznych Centrum Monitorowania Rybołówstwa (Minister- stwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi) oraz danych uzyskiwanych w ramach kwestionariusza RRW-22 (Instytut Rybactwa Śródlądowego). Wyniki handlu zagranicznego zostały opracowane na podstawie danych Ministerstwa Finansów, które po zastosowaniu od- powiednich wartości przeliczeniowych z masy produktów do masy żywej ryb (wg meto- dologii EUMOFA) były podstawą stworzenia bilansu rynkowego oraz obliczenia poziomu konsumpcji poszczególnych gatunków ryb. Badania odnośnie cen detalicznych oraz wyników ekonomiczno-finansowych zakładów przetwórstwa rybnego przeprowadzono

w oparciu o niepublikowane dane GUS. Analiza sytuacji na światowym rynku ryb została dokonana na podstawie danych FAO, EUROSTAT oraz ITC (International Trade Center). Oceny uzyskanych wyników dokonano metodami analizy opisowej, statystycznej i analizy porównawczej na podstawie danych z szeregów czasowych.

3. Wyniki badań i ich dyskusja

Światowy rynek ryb

W 2024 r., wg najnowszych szacunków FAO¹⁸, globalna produkcja i połowy organizmów wodnych wyniosły 193,7 mln ton i były o 2,5% większe niż przed rokiem. Zwiększyły się zarówno połowy (o 2,1% do 92,3 mln ton), jak i podaż organizmów wodnych pochodzących z akwakultury (o 2,9% do 101,4 mln ton). Dodatkowo złowiono na wodach otwartych lub wyprodukowano w akwakulturach ok. 40,0 mln ton roślin i 1,1 mln sztuk zwierząt, z czego odpowiednio 97% roślin pochodziło z akwakultury, natomiast 100% zwierząt z połowów. Łączna światowa produkcja i połowy organizmów wodnych wyniosła zatem w 2024 r. ok. 233,7 mln ton i była o 2,5% większa niż rok wcześniej. Na cele konsumpcyjne przeznaczono w 2024 r. 173,3 mln ton produktów (89,5% podaży ogółem), tj. o 1,9% więcej niż przed rokiem, w konsekwencji czego spożycie w przeliczeniu na mieszkańca zwiększyło się o 0,9% i oszacowane zostało na 21,3 kg (w przeliczeniu na masę żywą ryb). Ceny ryb na rynku światowym wykazywały w I półroczu 2024 r. tendencje wzrostową, natomiast w kolejnych miesiącach zaczęły wyraźnie maleć. Wartość wskaźnika cen FAO Fish Price Index (FPI), obrazującego globalne zmiany cen w porównaniu do okresu bazowego 2014-2016, wyniosła w 2024 r. 114 pkt., tj. o 3 pkt mniej niż rok wcześniej. Oznacza to, że w 2024 r., w porównaniu z rokiem poprzednim, światowe ceny ryb spadły średnio o 2,6%. Niższe były przede wszystkim ceny tuńczyków (o 19,4%) oraz łososi (o 2,1%) i ryb białych (o 1,4%), a wyższe ryb pelagicznych (o 13,6%). Nie zmieniły się średniorocznie ceny krewetek. Ceny głównych substytutów ryb, tj. mięsa i mleka oraz ich przetworów wzrosły w 2024 r. odpowiednio o 2,8 i 4,9%, co oznacza, że produkty rybołówstwa stały się atrakcyjniejszym cenowo źródłem białka zwierzęcego. Spadek cen żywności ogółem na świecie wyniósł w analizowanym okresie przeciętnie 2,0%.

18 Food Outlook - Biannual Report on Global Food Markets, FAO, June 2025, Rome (<https://www.fao.org/giews/reports/food-outlook/en/>).

Tab. 1. Światowa produkcja ryb i innych organizmów wodnych

Wyszczególnienie	2022	2023	2024 szacunek	2024 2023=100
Produkcja ogółem (mln t)	185,1	188,9	193,7	102,5
połowy	90,5	90,4	92,3	102,1
akwakultura	94,6	98,5	101,4	102,9
Przeznaczenie produkcji (mln t)	185,1	188,9	193,7	102,5
do konsumpcji	164,6	170,1	173,3	101,9
niekonsumpcyjne	20,5	18,9	20,3	107,4
Spożycie ogółem (kg/mieszkańca)	20,8	21,1	21,3	100,9
z połowów	9,0	9,0	9,0	100,0
z akwakultury	11,8	12,1	12,3	101,7
Produkcja i połowy roślin wodnych (mln t)	38,0	39,0	40,0	102,6
Połowy zwierząt (mln szt.)	1,5	1,0	1,1	110,0

Źródło: opracowanie autora na podstawie Food Outlook, FAO.

Największym producentem ryb i innych organizmów wodnych na świecie (połowy i akwakultura wraz z roślinami wodnymi) są Chiny (40,2% w 2023 r.), następnie Indonezja (10,2%), Indie (7,7%), Wietnam (3,9%), Rosja (2,5%) i Bangladesz (2,2%). Spośród krajów UE, które łącznie odpowiadają za 2,0% podaży globalnej (4,61 mln t) największym producentem jest Hiszpania z udziałem 0,4% (1,01 mln t), co daje dopiero 26 miejsce na świecie (Polska plasuje się na 67 miejscu).

Tab. 2. Połowy i produkcja ryb i owoców morza wg krajów (mln t)

Połowy	2021	2022	2023	Akwakultura	2021	2022	2023
Chiny	13,14	13,18	13,42	Chiny	72,81	75,42	78,28
Indonezja	7,17	7,43	7,82	Indonezja	14,68	14,78	15,36
Indie	5,02	5,54	6,18	Indie	9,41	10,24	11,32
Rosja	5,17	4,99	5,39	Wietnam	4,75	5,11	5,38
USA	4,31	4,14	4,16	Bangladesz	2,64	2,73	2,85
Peru	6,58	5,37	3,52	Filipiny	2,25	2,35	2,38
Wietnam	3,54	3,46	3,42	Korea Płd.	2,44	2,31	2,30
Japonia	3,24	2,98	2,90	Norwegia	1,67	1,66	1,65
Chile	2,39	2,69	2,60	Egipt	1,58	1,55	1,55
Norwegia	2,58	2,61	2,54	Chile	1,44	1,52	1,50
Pozostałe	39,45	39,62	39,79	Pozostałe	12,73	13,42	13,60
Świat	92,59	92,01	91,74	Świat	126,40	131,09	136,17

Źródło: obliczenia autora na podstawie danych FAO.

Wartość światowej akwakultury liczona w cenach pierwszej sprzedaży (część państw podaje ceny zbytu lub ceny eksportowe) została oszacowana w 2023 r. na 366 mld USD i była o 4,2% wyższa niż rok wcześniej. W dekadzie 2013-2023 wartość produkcji rośnie w zdecydowanie szybszym tempie niż jej wolumen (wzrost odpowiednio o 81 i 43%), co wynika zarówno ze zmiany struktury produkcji i wykorzystywaniu w hodowli gatunków o dobrych perspektywach rynkowych i osiągających wysokie ceny, jak również z samego wzrostu cen. Najbardziej wartościowymi gatunkami organizmów wodnych produkowanych w akwakulturach były w 2023 r.: krewetki białe (44,2 mld USD, wzrost o 6,1% w porównaniu z rokiem poprzednim), raki luizjańskie (29,4 mld USD, wzrost o 10,4%), łososi atlantyckie (21,0 mld USD, spadek o 3,0%) i amury białe (16,6 mld USD, wzrost o 2,1%). Łączny udział 10 najważniejszych gatunków wyniósł w 2022 r. 49,3%. Spośród nich najwyższym tempem wzrostu w okresie ostatniej dekady charakteryzowały się raki luizjańskie, których wartość produkcji rośnie średniorocznie o ponad 21% (krewetek o 8,4%, a łososi o 4,9%). Światowa produkcja dwóch najważniejszych gatunków ryb hodowanych w Polsce, tj. karpia i pstrągów tęczowych wyniosła w 2023 r. odpowiednio 4,09 mln ton o wartości 9,82 mld USD (wzrost w porównaniu z rokiem poprzednim o 1,0 i 2,5%) oraz 1,11 mln ton i 5,69 mld USD (wzrost 1,9 i 3,1%).

Tab. 3. Światowa produkcja i połowy organizmów wodnych wg gatunków (mln ton)

Połowy	2021	2022	2023	Akwakultura	2021	2022	2023
Mintaj	3,48	3,36	3,54	Rośliny wodne ^a	35,23	36,53	37,65
Tuńczyk bonito	2,96	3,06	2,95	Krewetki ^a	8,00	8,55	9,16
Sardela peruw.	5,88	4,86	2,42	Ostrygi ^a	6,68	7,09	7,51
Błękitek	1,15	1,04	1,74	Amur biały	5,98	6,16	6,22
Sardynka pacyf.	1,41	1,41	1,68	Tołpyga biała	4,97	5,07	5,15
Tuńczyk żółtopł.	1,56	1,56	1,60	Tilapia nilowa	4,74	4,92	5,10
Śledź atlantycki	1,63	1,65	1,43	Catla (karp azjat.)	3,78	4,15	4,48
Sardynka europ.	1,36	1,55	1,24	Karp	4,19	4,05	4,08
Kałamarnica Hum.	1,00	1,08	1,23	Tołpyga pstra	3,23	3,32	3,42
Ostrobok peruw.	0,83	1,05	1,21	Rak luizjański	2,71	2,96	3,20
Pozostałe	71,33	71,39	72,70	Pozostałe	46,89	48,29	50,20
Świat	92,59	92,01	91,74	Świat	126,40	131,09	136,17

^a wszystkie gatunki

Źródło: obliczenia autora na podstawie danych FAO.

Zdecydowanie mniejszą wartość generują połowy organizmów wodnych dziko żyjących, które szacuje się na ok. 150 mld USD, a do najważniejszych gospodarczo gatunków ryb należą tuńczyki, mintaje, śledzie, makrele i dorsze. Połowy poszczególnych gatunków

ryb charakteryzują się bardzo dużą zmiennością, co wpływa na fluktuacje cen. W 2023 r. spośród poszczególnych gatunków najwyższe połowy odnotowano w przypadku mintajów (3,54 mln ton, wzrost o 5,4% w porównaniu z rokiem poprzednim), tuńczyków bonito (2,95 mln ton, spadek o 3,6%) oraz sardeli peruwiańskich (2,42 mln ton, spadek o 50,2%).

Ryby, owoce morza i inne organizmy wodne są grupą produktów o bardzo dużym, choć malejącym, znaczeniu dla światowego handlu rolno-spożywczego z ok. 8,3% udziałem (w 2020 r. przekraczał 9%). W 2024 r. obroty handlowe produktami rybołówstwa wyniosły, według wstępnych danych, 177,7 mld USD (eksport¹⁹) i były o 0,6% niższe niż rok wcześniej. Spadek ten wynikał z niższych cen transakcyjnych, gdyż wolumen handlu zwiększył się z 66,3 do 66,5 mln t (masy żywej ryb). Handel produktami rybołówstwa stanowi ok. 34% produkcji i połowów sektora ogółem (bez roślin wodnych). Krajem o najwyższej wartości eksportu były w 2024 r. Chiny (11,0% światowego handlu ogółem), wyprzedzając Norwegię (8,9%) i Ekwador (5,2%), natomiast w imporcie zdecydowanie przeważały USA (15,3%), Chiny (12,3%) i Japonia (7,2%). Polska zajmuje 16 miejsce w światowym eksporcie produktów rybnych i 13 w ich imporcie.

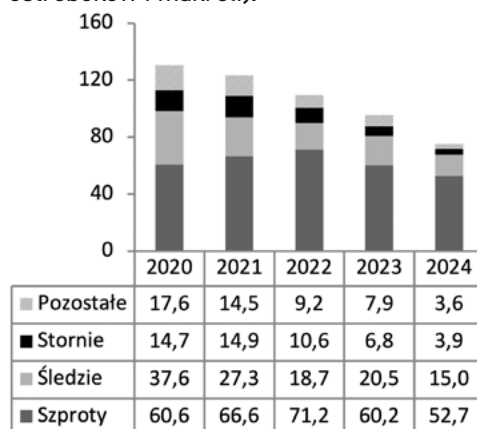
Połowy i produkcja ryb w kraju

Połowy krajowe w 2024 r. cechował dalszy, wyraźny, spadek podaży ryb morskim oraz wzrost produkcji ryb w akwakulturach. Łączne połowy krajowe wyniosły 178,9 tys. ton i były o 14,5% mniejsze od wielkości uzyskanej rok wcześniej. Na połowy bałtyckie przypadało 42,2% wolumenu ogółem, na połowy ryb w wodach śródlądowych oraz produkcję w akwakulturach 28,3%, a na połowy dalekomorskie 29,5%.

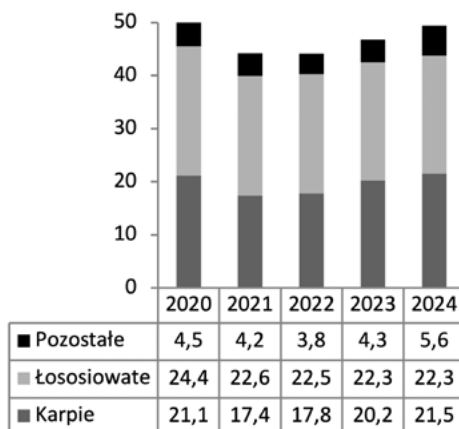
W 2024 r. połowy ryb na Morzu Bałtyckim wyniosły 75,4 tys. ton i były o 20,9% mniejsze niż w roku poprzednim. Duży spadek wynikał z bardzo małych połowów w II kwartale roku, które stanowiły tylko 16,2% masy wyładunków odnotowanych w analogicznych miesiącach 2023 r. Dotyczyło to przede wszystkim praktycznego zaprzestania połowów szprotów już w kwietniu. Spadek ten został w części zrekompensowany zwiększonymi połowami w ostatnim kwartale roku (wzrost o 21,1%). Wyładunki szprotów ogółem 2024 r. były mniejsze o 12,4% i wyniosły 52,7 tys. ton, śledzi spadły o 26,8% (do 15,0 tys. ton), storni o 42,5% (do 3,9 tys. ton), a ryb pozostałych o 53,0% (do 3,6 tys. ton). Przyłów dorszy w połowach innych gatunków ryb wyniósł 104 tony wobec 148 ton odnotowanych rok wcześniej. W portach krajowych wyładowane zostało 86,6% złowionych ryb, a pozostała część w duńskich (10,1%) i łotewskich (3,3%). Wartość rybołówstwa bałtyckiego oszacowana została w 2024 r. na ok. 171 mln PLN. Poza Morzem Bałtyckim złowiono 52,8 tys. ton ryb i innych organizmów wodnych (spadek o 19,3%), głównie na

19 Analiza światowego, jak i polskiego handlu zagranicznego rybami, przetworami rybnymi i owocami morza została oparta o dane grup produktów oznaczonych następującymi kodami taryfy celnej: 0301-0309, 051191, 1604-1605, 23012000.

Atlantyku Północno-Wschodnim (błękitków) i Pacyfiku Południowo-Wschodnim (głównie ostroboków i makreli).



Rys. 1. Wielkość połowów na M. Bałtyckim (tys. ton)



Rys. 2. Wielkość produkcji ryb w akwakulturze (tys. ton)

Źródło: opracowanie autora na podstawie danych MGMIŻŚ, MRiRW oraz IRS.

Ważnym źródłem zaopatrzenia rynku jest produkcja i połowy ryb słodkowodnych w wodach śródlądowych. Warunki termiczno-hydrologiczne dla akwakultury były w 2024 r. dla większości gospodarstw rybackich dobre. Łączna produkcja ryb w akwakulturach oraz zawodowe odłowy ryb słodkowodnych wyniosły ok. 50,7 tys. ton i były o 5,1% większe niż rok wcześniej. Produkcja ryb w akwakulturach zwiększyła się o 5,4% i według wstępnych danych wyniosła 49,4 tys. ton. Karpie wyprodukowano 21,5 tys. ton, a pstrągów tęczowych 20,7 tys. ton, tj. odpowiednio o 6,4% więcej i o 1,9% mniej niż w 2023 r. Znacząco wzrosła podaż innych gatunków ryb. Wartość sprzedanych ryb oraz ikry przeznaczonych do konsumpcji i wyprodukowanych w krajowych akwakulturach zmniejszyła się o ok. 7% i wyniosła ok. 850 mln zł. Największy wpływ miały na ten spadek zdecydowanie niższe niż przed rokiem ceny zbytu karpia.

Handel zagraniczny produktami rybołówstwa

W 2024 r. obserwowano pewne ożywienie w handlu zagranicznym produktami rybnymi, ale dynamika wzrostów wymiany głównymi grupami wyrobów była umiarkowana. Wyhamowanie tendencji inflacyjnych w UE wpływało na wzrost popytu eksportowego, ale w przeciwną stronę oddziaływał ograniczony wzrost gospodarczy w krajach będących największymi odbiorcami polskich produktów. Spadki cen ryb importowanych również nie przełożyły się na ich niższy poziom w obrocie detalicznym, a w rezultacie popyt wewnętrzny zwiększył się tylko o ok. 1%. Aprecjacja złotego sprzyjała importerom, ale wpływała negatywnie na opłacalność przetwórstwa i eksportu.

Tab. 4. Wyniki handlu zagranicznego sektora rybnego

Lata	Eksport ^c			Import			Saldo
	tys. ton ^a	tys. ton ^b	mln PLN	tys. ton ^a	tys. ton ^b	mln PLN	mln PLN
2020	591,3	713,1	10 806	651,6	968,1	10 208	+598
2021	599,8	741,0	11 565	684,8	1 039,0	11 632	-67
2022	535,3	691,4	13 493	655,2	988,6	14 624	-1 131
2023	545,1	708,8	14 692	662,2	1 014,1	14 898	-206
2024	516,8	693,1	14 189	685,6	1 036,9	14 452	-263

^a w masie produktu, ^b w ekwiwalencie masy żywej, ^c wyniki eksportu oficjalnie podawanego przez GUS zostały powiększone o dane odnośnie eksportu burtowego

Źródło: opracowanie autora na podstawie danych MF, MGMIŻS i MRiRW.

W 2024 r., według danych MF, wyeksportowano z Polski 516,8 tys. ton wyrobów rybnych (w masie produktów) o wartości 14,189 mld PLN, tj. o 5,2 i 3,4% mniej niż w roku poprzednim. Sprzedaż zagraniczna liczona w USD i EUR wzrosła natomiast o 2,3 i 2,1%. Spadek wolumenu wynikał głównie z mniejszych połowów własnych szprotów i śledzi i ich wyładunków w portach duńskich. W konsekwencji eksport ryb świeżych ogółem również znacząco się zmniejszył w porównaniu z rokiem poprzednim (o 38,8% do 15,7 tys. ton). Dużo mniejszy był także eksport burtowy realizowany przez statki dalekomorskie, sprzedające głównie całe ryby mrożone (spadek wywozu tej grupy wyniósł 14,3% do 83,8 tys. ton). Spośród głównych asortymentów wyraźnie zwiększył się natomiast eksport ryb wędzonych, suszonych i solonych (o 10,5% do 70,8 tys. ton), a w mniejszym stopniu przetworów i konserw (o 1,0% do 151,4 tys. ton). Filetów rybnych sprzedano natomiast o 2,2% mniej niż przed rokiem (105,5 tys. t). Eksporterzy uzyskiwali w przeliczeniu na walutę krajową zazwyczaj niższe ceny niż przed rokiem i łączna wartość wywozu wymienionych trzech grup produktów spadła o 3,7% do 12,826 mld PLN. Zwiększył się wolumen wyeksportowanych wyrobów z łososi (o 7,1% do 138,3 tys. ton), dorszy (o 4,0% do 22,1 tys. ton) i pstrągów (o 8,6% do 9,6 tys. ton), a spadł ze śledzi (o 3,4% do 58,1 tys. ton) i mintajów (o 1,4% do 28,9 tys. ton). Eksport na rynek niemiecki zwiększył się w 2024 r. o 3,3% do 175,8 tys. ton, ale w ujęciu wartościowym spadł o 3,1% do 6,444 mld PLN, co stanowiło odpowiednio 34,0 i 45,4% eksportu ogółem. Wzrost wywozu odnotowano na rynek włoski (o 12,5%, ilościowo), francuski (o 6,5%) i czeski (o 5,3%), a spadek na rynku amerykańskim (o 22,0%), duńskim (o 19,7%) i brytyjskim (o 2,1%). Udział ryb, owoców morza oraz ich przetworów w polskim eksporcie rolno-spożywczym wyniósł 6,1% (6,2% rok wcześniej).

Ceny transakcyjne najważniejszych produktów kształtowały się następująco:

- przetwory ze śledzi – 15,42 PLN/kg (spadek o 0,9%),
- wędzone łososie – 76,91 PLN/kg (spadek o 8,9%),
- mrożone filety z łososi – 48,97 PLN/kg (spadek o 9,2%),

- świeże filety z łososi – 63,87 PLN/kg (spadek o 4,2%),
- mrożone filety z dorszy – 34,26 PLN/kg (spadek o 9,9%),
- świeże filety z dorszy – 44,40 PLN/kg (spadek o 10,6%),
- przetwory z mintajów – 17,29 PLN/kg (spadek o 12,7%),
- wędzone pstrągi – 74,07 PLN/kg (spadek o 6,2%),
- wędzone makrele – 21,65 PLN/kg (spadek o 1,6%),
- przetwory z makreli – 26,74 PLN/kg (spadek o 4,0%).

Tab. 5. Handel zagraniczny produktami rybołówstw wg grup produktów i gatunków

eksport	tys. ton ^a		mln PLN		import	tys. ton ^a		mln PLN	
	2023	2024	2023	2024		2023	2024	2023	2024
wędzone, susz. i sol.	64,1	70,8	4946	4976	świeże	233,3	226,3	7583	6708
filety i mięso	107,9	105,5	4832	4512	filety i mięso	224,8	235,4	4139	4338
przetwory i kons. z ryb	149,9	151,4	3542	3337	mrożone	109,9	116,5	1665	1784
mrożone	97,8	83,8	651	701	przetwory i kons. z ryb	50,5	56,8	781	885
łosoś	129,1	138,3	8992	8923	łosoś	232,0	242,9	8188	7933
śledź	60,1	58,1	817	809	śledź	96,2	87,6	813	789
dorsz	21,2	22,1	764	707	mintaj	55,8	53,4	840	605
pstrąg i troć	8,9	9,6	522	540	makreła	43,8	44,7	408	423
mintaj	29,3	28,9	587	496	dorsz	43,4	41,1	994	916
makreła	24,7	17,8	338	318	czarniak	19,4	20,0	283	253
szprot i sardynka	36,1	23,6	282	251	pstrąg i troć	17,3	14,5	452	334
surimi	9,8	9,2	134	115	tuńczyk	12,6	16,0	304	373
czarniak	5,1	4,8	107	94	miruna	7,0	9,5	171	213
Razem	545,1	516,8	14692	14189	Razem	662,2	685,6	14898	14452

^a w masie produktu (zmiany procentowe zawarte w tekście obliczono na dokładnych danych)

Źródło: opracowanie autora na podstawie danych MF i MRiRW.

Import ryb i owoców morza wyniósł w 2024 r. 685,6 tys. ton o wartości 14,452 mld PLN i był odpowiednio o 3,5% większy i o 3,0% niższy niż w roku poprzednim. Dynamika handlu liczona w USD i EUR była zdecydowanie wyższa w konsekwencji aprecjacji złotego (wartość przywozu wzrosła odpowiednio o 2,9 i 2,5%). Sprzyjało to importerom i istotnie wpływało na niższą dynamikę wzrostu cen detalicznych w kraju. W porównaniu

z rokiem poprzednim nieznacznie zmniejszył się wolumen importu ryb świeżych (o 3,0% do 226,3 tys. ton), a zwiększył przetworów i konserw z ryb (o 12,5% do 56,7 tys. ton), filetów i mięsa z ryb (o 4,7% do 235,4 tys. ton) oraz ryb mrożonych (o 6,0% do 116,5 tys. ton). Spośród 10 gatunków o największym wolumenie przywozu większe niż w 2023 r. było zapotrzebowanie na miruny (o 36%), tuńczyki (o 26%), krewetki (o 9%), łososie (o 5%), czarniaki (o 3%) i makrele (o 2%), a mniejszy był import pstrągów (o 16%), śledzi (o 9%), dorszy (o 5%) i mintajów (o 4%). Na rynku światowym utrzymywały się w 2024 r. spadkowe tendencje cen poszczególnych gatunków i asortymentów ryb, a spośród podstawowych surowców wykorzystywanych w krajowym przetwórstwie wzrost cen odnotowano tylko w przypadku śledzi i makreli. Tendencje cen importowanych podstawowych surowców rybnych kształtowały się następująco:

- świeże łososie – 31,70 PLN/kg (spadek o 8,5%),
- mrożone filety ze śledzi – 8,82 PLN/kg (wzrost o 8,6%),
- mrożone makrele – 8,40 PLN/kg (wzrost o 2,1%),
- mrożone filety z mintajów – 11,51 PLN/kg (spadek o 26,1%),
- mrożone dorsze – 19,36 PLN/kg (spadek o 2,9%),
- mrożone filety z czarniaków – 16,41 PLN/kg (spadek o 13,2%),
- świeże pstrągi i trocie – 23,45 PLN/kg (spadek o 8,0%),
- konserwy z tuńczyków – 22,98 PLN/kg (spadek o 0,6%).

Najwięcej ryb sprowadziliśmy z Norwegii (38,6% wolumenu) oraz Rosji (7,5%), Danii (5,9%), Islandii (5,1%) i Holandii (5,0%). Spośród 10 głównych dostawców ryb na polski rynek największy wzrost przywozu w 2024 r. odnotowano w przypadku USA, Holandii i W. Owczych (30-40%). Największy spadek wystąpił w handlu z Chinami (o 14%) i Islandią (o 12%). Udział ryb, owoców morza oraz ich przetworów w polskim imporcie rolno-spożywczym wyniósł w 2024 r. 9,4% (9,8% rok wcześniej).

Tab. 6. Kierunki handlu zagranicznego produktami rybołówstwa

eksport	tys. ton ^a		mln PLN		import	tys. ton ^a		mln PLN	
	2023	2024	2023	2024		2023	2024	2023	2024
Niemcy	170,2	175,8	6651	6444	Norwegia	274,8	264,5	7724	7236
Włochy	25,8	29,1	1141	1139	Rosja	47,9	51,4	931	852
Francja	25,0	26,6	953	910	Dania	33,5	40,6	474	542
Dania	75,8	60,8	795	776	Islandia	39,6	34,9	543	463
Czechy	17,3	18,2	618	636	Holandia	24,5	34,2	235	311
USA	20,5	16,0	793	590	Szwecja	36,9	33,6	1005	778
Holandia	49,9	56,2	442	480	Niemcy	25,3	30,7	491	626
W. Brytania	17,7	17,3	545	474	Chiny	35,3	30,3	579	413

eksport	tys. ton ^a		mln PLN		import	tys. ton ^a		mln PLN	
	2023	2024	2023	2024		2023	2024	2023	2024
Szwecja	12,7	10,1	488	421	USA	15,5	21,7	304	360
Szwajcaria	2,7	4,8	131	297	W. Owcze	11,9	16,0	176	213
Razem	545,1	516,8	14692	14189	Razem	662,2	685,6	14898	14452

^a w masie produktu

Źródło: opracowanie autora na podstawie danych MF i MRiRW.

Przetwórstwo ryb i owoców morza

Liczba zakładów przetwarzających produkty rybołówstwa i uprawnionych do ich wprowadzania na rynek UE, według stanu z czerwca 2025 r. (rejestr Głównego Inspektoratu Weterynarii) wynosiła 227 (z czego 18 podmiotów miało zawieszoną działalność). W porównaniu z rokiem poprzednim liczba zakładów zmniejszyła się o 5. Rozmieszczenie podmiotów jest silnie skoncentrowane terytorialnie, a blisko połowa z nich zlokalizowana jest w regionie nadmorskim, w województwie zachodniopomorskim (59) i pomorskim (44).

Tabela 7. Podstawowe dane o przetwórstwie ryb w Polsce

Wyszczególnienie	2022	2023	2024 ^s
Zatrudnienie (tys. osób) ^a	16,20	16,40	16,40
Wielkość produkcji (tys. ton)	629,55	661,06	681,00
Wartość produkcji (mld PLN) ²⁰	16,80	18,10	18,90

^a według RRW-20 w podmiotach o PKD 10.20.Z, ^s – szacunek

Źródło: Obliczenia autora na podstawie danych GUS.

W 2024 r. produkcja ryb i przetworów rybnych w średnich i dużych zakładach przetwórstwa rybnego (powyżej 49 osób załogi) wyniosła 579,6 tys. ton i była o 4,0% większa niż przed rokiem. Wzrost produkcji odnotowano przede wszystkim w asortymencie ryb wędzonych (o 32,6% do 126,8 tys. ton), w tym wędzonych łososi zwiększyła się o 39,3% do 113,8 tys. ton, a pozostałych gatunków spadła o 6,9% do 13,0 tys. ton. Podaż świeżych lub chłodzonych filetów wzrosła o 3,5% do 93,3 tys. ton, mrożonych filetów o 3,2% do 29,7 tys. ton, mrożonego mięsa o 0,9% do 53,0 tys. ton, a przetworów rybnych ogółem spadła o 3,6% do 242,4 tys. ton. W ostatniej z wymienionych grup zmniejszyła się podaż marynat (o 3,7% do 76,1 tys. ton) oraz produktów takich jak, wyroby garmazeryjne i kulinarne, sałatki, pasty, paluszki rybne czy paprykarze (o 7,8% do 85,7 tys. ton), a zwiększyła konserw i prezerw (o 1,3% do 80,6 tys. ton). Spośród wszystkich asortymentów produkowanych wyrobów wyraźnie mniejsza niż przed rokiem była tylko produkcja solonych filetów (o 12,7% do 8,3 tys. ton) i całych ryb mrożonych (o 11,7% do 21,9 tys. ton).

²⁰ Wartość ta różni się od danych zawartych w części dotyczącej wyników finansowych sektora ze względu na odmienną klasyfikację przychodów w badaniach.

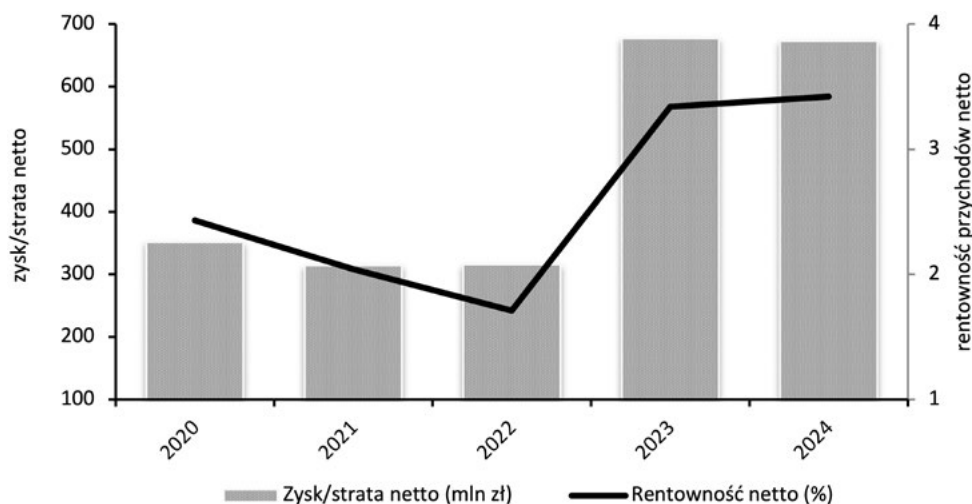
Szacuje się, że produkcja w całym przetwórstwie wyniosła w 2024 r. ok. 681 tys. ton o wartość ok. 18,9 mld PLN.

Tabela 8. Wielkość produkcji przetwórstwa rybnego (tys. ton)

Wyszczególnienie	2022	2023	2023	2024
	zakłady o zatrudnieniu 10 i więcej osób	zakłady o zatrudnieniu 10 i więcej osób	zakłady o zatrudnieniu 50 i więcej osób	zakłady o zatrudnieniu 50 i więcej osób
Wielkość produkcji ogółem	629,5	661,1	557,3	579,6
Filety i mięso z ryb świeże i chłodzone	106,1	106,1	90,1	93,3
Ryby, filety i mięso mrożone	95,2	135,3	109,8	108,0
Ryby solone i suszone	19,8	19,0	10,3	9,2
Ryby wędzone	102,7	103,1	95,6	126,8
Ryby przetworzone lub konserwowane	273,2	269,2	251,5	242,4
- konserwy i prezerwy	87,1	79,9	79,6	80,6
- marynaty	84,6	86,5	79,1	76,1
- wyroby kulinarne i garmażeryjne	101,5	102,8	92,8	85,6
Pozostałe wyroby konsumpcyjne	7,1	3,9	-	-
Wyroby niekonsumpcyjne	25,4	24,5	-	-

Źródło: obliczenia autora na podstawie danych GUS.

W 2024 r. sektor przetwórstwa ryb osiągnął ponownie bardzo dobre wyniki finansowe. Zysk netto średnich i dużych zakładach o zatrudnieniu powyżej 9 osób załogi (78 jednostek, które złożyły sprawozdania) wyniósł 673 mln PLN i był zaledwie o 4 mln PLN niższy niż rok wcześniej (81 podmiotów). Podobna był dynamika spadku przychodów ze sprzedaży (o 2,8% do 19,18 mld PLN) oraz kosztów operacyjnych (o 3,1% do 18,41 mld PLN). W porównaniu z 2023 r. zmniejszyła się nadwyżka pozostałych przychodów operacyjnych nad kosztami, a także koszty finansowe, odmienianie niż rok wcześniej, przewyższały przychody z tego rodzaju działalności. Przychody uzyskiwane ze sprzedaży produktów w kraju wzrosły o 7,7% do 6,74 mld PLN i stanowiły 37,6% przychodów ogółem, natomiast wpływy z eksportu zmniejszyły się o 5,3% do 11,17 mld PLN. Rentowność netto w sektorze zwiększyła się w porównaniu z 2023 r. z 3,34 do 3,42%, płynność bieżąca z 1,46 do 1,47, a wskaźnik zadłużenia ogółem spadł z 56,6 do 54,0%. Wartości te były jednak nadal gorsze od notowanych w przemyśle spożywczym ogółem (PKD 10). Nakłady inwestycyjne w sektorze wyniosły w 2024 r., podobnie jak przed rokiem, 321 mln PLN, co oznacza obniżenie wartości stopy inwestowania. Inwestycje nadal jednak przekraczały wartość odpisów amortyzacyjnych (o 10,0%).



Rys. 3. Zysk i rentowność sektora przetwórstwa ryb w latach 2020-2024

Źródło: opracowanie autora na podstawie danych GUS.

Spożycie ryb i owoców morza

Krajowa podaż ryb, owoców morza oraz ich przetworów wyniosła w 2024 r. 523 tys. ton (w ekwiwalencie masy żywej ryb) i była o 1,6% większa niż przed rokiem. Złożyło się na to wyłącznie zwiększenie importu netto, przy dużym spadku zbliżonej wielkości połowów własnych. Wskaźnik samowystarczalności zmniejszył się o 6,5 pkt proc. do 34,2%.

Tab. 9. Bilans ryb i owoców morza w Polsce (tys. ton masy żywej ryb)

Wyszczególnienie	2020	2021	2022	2023	2024
Połowy morskie	191,9	185,6	162,6	160,9	128,2
w tym: bałtyckie	130,4	123,1	109,9	95,4	75,4
dalekomorskie	61,5	62,5	52,7	65,5	52,8
Połowy śródkowodne i akwakultura	52,1	46,1	45,8	48,3	50,7
Razem połowy krajowe ^a	244,0	231,7	208,4	209,2	178,9
Import ^b	968,1	1039,0	988,6	1014,1	1036,9
Eksport ^b	713,1	741,0	691,4	708,8	693,1
Podaż ryb konsumpcyjnych na rynek krajowy	499,0	529,7	505,6	514,5	522,7
Spożycie per capita (kg/mieszkańca)	13,10	13,97	13,39	13,67	13,94

^a połowy śródkowodne i akwakultura (bez połowów wędkarskich)^b wielkość handlu zagranicznego, którego baza danych dostępna jest w masie produktów została przeliczona na masę żywą ryb w oparciu o metodykę stosowaną przez EUMOFA (<https://www.eumofa.eu/supply-balance-and-other-methodologies>)

Źródło: obliczenia autora na podstawie danych MRIRW, IRS oraz MF.

W konsekwencji spadku liczby ludności w Polsce w 2024 r. tempo wzrostu spożycia ryb i owoców morza w przeliczeniu na mieszkańca było nieco wyższe niż podaży i wy-

niosta 2,0% (do 13,94 kg). Ze względu na brak stanu zapasów początkowych i końcowych na rynku i możliwość dłuższego przechowywania surowców mrożonych przeznaczanych do produkcji wyrobów gotowych np. w następnym roku, w celu obserwacji trendu bardziej właściwe wydają się korzystanie ze średnich trzyletnich. W latach 2022-2024 spożycie przeciętnie wyniosło 13,64 kg/mieszkańca i było o 2,7% większe niż średnio w latach 2019-2021. W porównywanych okresach największy spadek spożycia odnotowano w przypadku dorszy i ryb płaskich, które obniżyło się o ok. 35%. O ok. 21% spadła konsumpcja makrel, a o 18% śledzi. Na znaczeniu zyskiwały natomiast takie gatunki jak mintaj, morszczuk, miruna czy ryby sardynkowate, w przypadku których wzrost spożycia wyniósł ok. 25% oraz łososie (wzrost o 12%). Popyt na pstrągi zwiększył się o 5%. W konsumpcji dominują ryby morskie (81,2%). Zdecydowanie mniejszą rolę odgrywają ryby słodkowodne (15,1%) oraz owoce morza (3,7%).

Tab. 10. Spożycie ryb w Polsce wg danych bilansowych (w kg masy żywej na 1 mieszkańca)

Gatunek	2016-2018	2019-2021	2022-2024
Razem ryby i owoce morza	12,69	13,28	13,64
mintaje	2,24	2,20	2,78
śledzie	2,85	2,74	2,25
makrele	1,02	1,23	0,97
łososie	0,67	0,88	0,98
czarniaki	0,53	0,77	0,75
szproty i sardynki	0,67	0,57	0,72
tuńczyki	0,55	0,61	0,68
pstrągi i trocie	0,59	0,60	0,63
ryby płaskie	0,80	0,75	0,50
dorsze	1,05	0,85	0,53
morszczuki	0,37	0,43	0,54
miruny	0,49	0,47	0,58
karpie	0,58	0,54	0,56
owoce morza	0,30	0,49	0,50

Źródło: dane i obliczenia autora na podstawie danych MF, MGMIŻŚ, MRiRW, IRS i GUS.

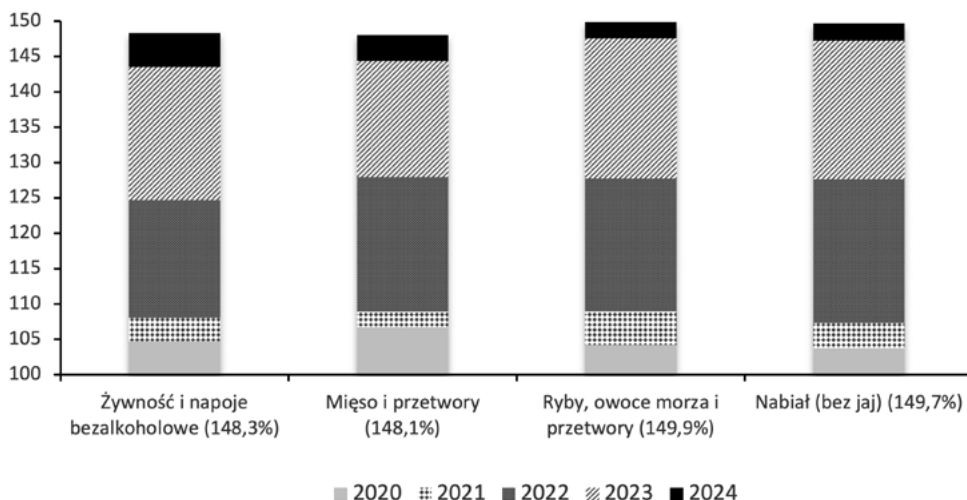
Według badań budżetów gospodarstw domowych prowadzonych przez GUS w okresie trzech kwartałów 2024 r. spożycie ryb i owoców morza świeżych, chłodzonych, solonych, wędzonych i suszonych (bez przetworów i konserw z ryb, których konsumpcji GUS nie analizuje) zwiększyło się o 5,5% (liczone w masie produktów). Wydatki na wszystkie grupy produktów wyniosły natomiast 12,70 PLN/miesięcznie/osobę i były o 9,4% wyższe niż w analogicznym okresie roku poprzedniego. Uwzględniając wzrost

wskaźnika cen detalicznych w tym okresie, realne wydatki gospodarstw domowych na produkty rybne wzrosły o 7,8%. W największym stopniu zwiększyły się wydatki na konserwy, marynaty, dania gotowe, wyroby garmażeryjne i inne przetwory (wzrost o 13,0% do 4,95 PLN/osobę miesięcznie), świeże i mrożone owoce morza (o 10,8% do 0,41 PLN) oraz produkty suszone, wędzone i solone (wzrost o 8,3% do 2,86 PLN/osobę). Niższa była dynamika wzrostu wydatków na ryby świeże i chłodzone (wzrost o 6,8% do 2,68 PLN) oraz ryby mrożone (o 5,9% do 1,80 PLN). W ostatnim kwartale 2024 r., wraz z niską dynamiką wzrostu cen detalicznych, konsumpcja ryb prawdopodobnie nadal rosta.

Ceny ryb i owoców morza

Spadek cen ryb importowanych oraz cen producentów wpłynął na niewielkie podwyżki cen detalicznych produktów rybnych w 2024 r., które wyraźnie podrażały tylko w kwietniu (o 1,40%) wraz z przywróceniem stawki VAT na żywność. Wzrost ten był zdecydowanie mniejszy niż wynikałoby z uwzględnienia całej stawki VAT szacowanej w przypadku sektora rybnego na ok. 4,50%. W pozostałych miesiącach zmiany cen zawierały się w przedziale -0,60 do +0,72%. W grudniu 2024 r. obserwowano tradycyjne obniżki cen produktów rybnych w detalu. Okres okołoswiąteczny jest najważniejszym dla rynku, a efekt skali oraz konkurencja między producentami wyraźnie wpływa na ograniczanie marż. W porównaniu z listopadem ceny obniżyły się średnio o 0,60% i były jednocześnie o 2,30% wyższe niż w grudniu 2023 r. Średni wzrost cen ryb i owoców morza wyniósł w 2024 r. 1,59%. Spośród poszczególnych grup produktów najbardziej podrożały ryby i owoce morza suszone, wędzone i solone (o 4,54%), przetwory i konserwy (o 2,91%) oraz świeże owoce morza (o 2,06%), a tańsze były mrożone owoce morza (o 1,51%), ryby świeże i chłodzone (o 1,32%) i ryby mrożone (o 0,05%). Ceny żywności i napojów bezalkoholowych ogółem wzrosły w 2024 r. o 3,34%, w tym mięsa wieprzowego spadły o 0,10%, a drobiowego o 0,93%.

Średni wzrost cen detalicznych ryb i produktów rybnych w krajach Unii Europejskiej wyniósł w 2024 r. 2,1% (wg zharmonizowanych wskaźników cen konsumpcyjnych HICP). Najbardziej produkty te podrożały w Rumunii (o 6,4%), Grecji i Chorwacji (o 5,7%) oraz na Malcie (o 5,5%). Spadek cen obserwowano natomiast w takich krajach jak: Litwa, Węgry, Cypr, Finlandia i Czechy (od 0,1 do 4,4%). Ryby świeże zdrożały przeciętnie o 2,8%, ryby mrożone o 0,5%, ryby i owoce morza wędzone, solone i suszone o 2,1%, a przetwory i konserwy o 2,7%. Ceny świeżych owoców morza wzrosły średnio o 2,5%, a mrożonych spadły o 0,6%.



Rys. 4. Skumulowany wskaźnik wzrostu detalicznych ryb i owoców morza na tle innych grup żywności (2019=100)
 Źródło: opracowanie autora na podstawie danych GUS.

Tab. 11. Ceny detaliczne wybranych produktów rybnych (PLN)

Produkt	masa	2023	2024	zmiana
Karp świeży, cały	1kg	33,91	37,60	+10,9%
Dzwonko lub filet z łososia, świeży	1kg	85,62	85,76	+0,2%
Pstrąg świeży	1kg	36,43	38,40	+5,4%
Filety mrożone z miruny	1kg	47,67	48,12	+0,9%
Filety mrożone z dorsza	1kg	53,97	52,75	-2,3%
Filety mrożone z morskiczka	1kg	39,09	40,10	+2,6%
Krewetki mrożone	500 g	52,45	51,45	-1,9%
Łosoś wędzony	100 g	13,99	14,16	+1,2%
Pstrąg wędzony	1 kg	48,73	52,07	+6,9%
Makrela wędzona	1kg	26,33	27,77	+5,5%
Płaty lub filety śledziowe	1kg	22,11	23,22	+5,0%
Filety śledziowe w sosie	400 g	12,29	12,36	+0,6%
Sardynka w oleju	160 g	6,72	6,93	+3,1%
Tuńczyk w sosie własnym	170 g	7,53	8,01	+6,4%
Paluszki rybne, mrożone	250 g	10,11	10,42	+3,1%

Źródło: obliczenia autora na podstawie danych GUS.

Tendencje zmian cen zbytu ryb bałtyckich w portach krajowych były w 2024 r. zróżnicowane. Ponownie znacząco wzrosły ceny szprotów (o 17,0% do 1,79 PLN/kg), przy mniejszej skali podwyżek cen śledzi (o 5,5% do 2,30 PLN/kg) i spadku cen storni (o 3,7%

do 2,10 PLN/kg). Niższe niż w 2023 r. były także ceny skupu, oferowanych w bardzo małych ilościach, dorszy (o 12,9% do 9,68 PLN/kg) i łososi (o 2,8% do 58,23 PLN/kg). Według wstępnych danych Instytutu Rybactwa Śródlądowego (badanie RRW-22) ceny zbytu karpia spadły do poziomu zaledwie 15,72 PLN/kg, tj. o ok. 25%, natomiast nie zmieniły się ceny pstrągów tęczowych, które wyniosły średnio 19,19 PLN/kg.

*„Kusatte mo tai” – nawet gnijąca dorada ma swoją wartość
(przystawie japońskie).*

Ryby – zakupy oraz typy i zwyczaje żywieniowe Polaków

Grzegorz Mech

Business Development Manager YouGov CP Poland
YouGov CP Poland Sp. z o.o., 00-838 Warszawa, ul. Prosta 70
grzegorz.mech@youv.com

1. Wstęp

Wszyscy dostrzegamy, że zmieniają się preferencja zakupowe i konsumpcyjne Polaków. Pomimo tego spożycie ryb w Polsce utrzymuje się od lat na stosunkowo niskim w porównaniu z innymi krajami Europy poziomie 12-13 kg / osobę. Rosnąca liczba konsumentów zwracających uwagę na zdrowe odżywianie się, komunikacja prozdrowotnych cech ryb i przetworów rybnych wydaje się w niewielkim stopniu, o ile w ogóle, przekładać na zwiększenie zainteresowania kategorią. Celem niniejszej publikacji jest analiza rynku ryb i produktów z ryb w kontekście zakupów dokonywanych przez polskie gospodarstwa domowe na swoje potrzeby oraz opisanie głównych segmentów nabywców ze względu na ich zwyczaje konsumpcyjne.

2. Metodologia

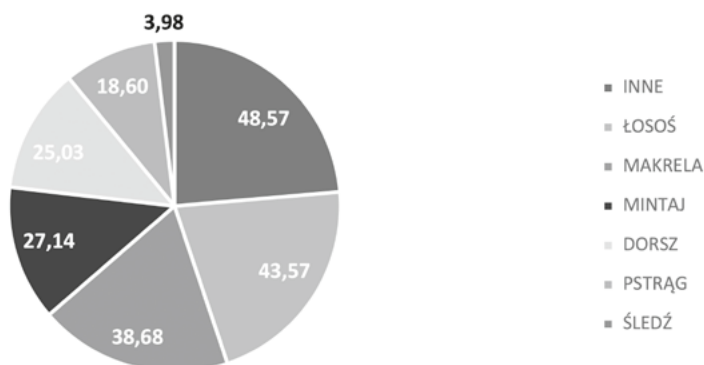
W analizach oparto się o dane zakupowe z badania YouGov CP Intelligence (panel gospodarstw domowych – próba 8.000 polskich gospodarstw domowych, próba reprezentatywna dla populacji 13.980,4 tys. gospodarstw domowych w Polsce) – oraz o dane z opracowań własnych YouGov CP Poland (Raport Eating Habbits – Zwyczaje Żywieniowe 2024 Polaków).

3. Główne wnioski

W pierwszej połowie bieżącego roku ryby (ryby świeże, wędzone i mrożone) znalazły się w koszyku zakupowym prawie 83% polskich gospodarstw domowych. Przeciętnie każde z nich włożyło do koszyka rybę ponad 6 razy, kupiło prawie 3,2 kg produktów z kategorii oraz wydało na zakupy kategorii prawie 140 PLN. Łącznie gospodarstwa domowe kupiły ponad 36,5 tys. ton ryb wydając na te zakupy prawie 1,6 mld PLN.

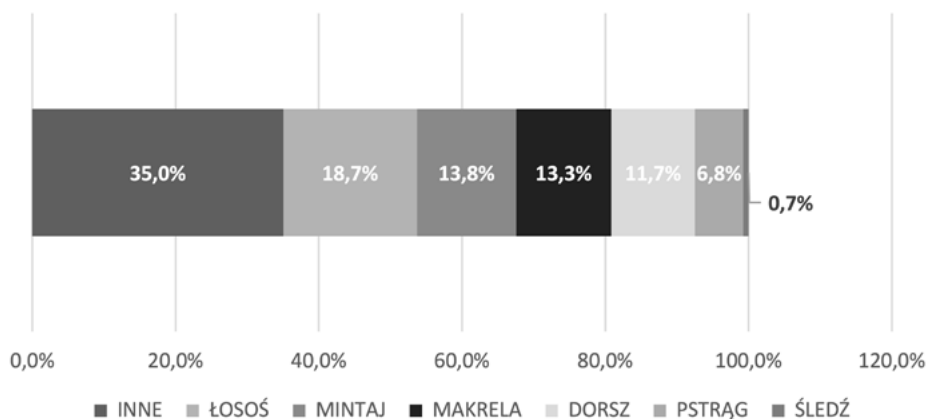
Łosoś znalazł w tym czasie nabywców wśród nieco ponad 43,5%, a pstrąg bez mała 19% polskich nabywców. Popularny śledź był kupowany jedynie przez nieco poniżej 4% nabywców. Wynika to z kategorii jakie były analizowane – śledź dominuje w rybach przetworzonych (w zalewach i sosach).

Wybrane gatunki ryb - penetracja zakupów (odsetek gospodarstw domowych, które dokonały zakupu)
YTD Czerwiec 2025



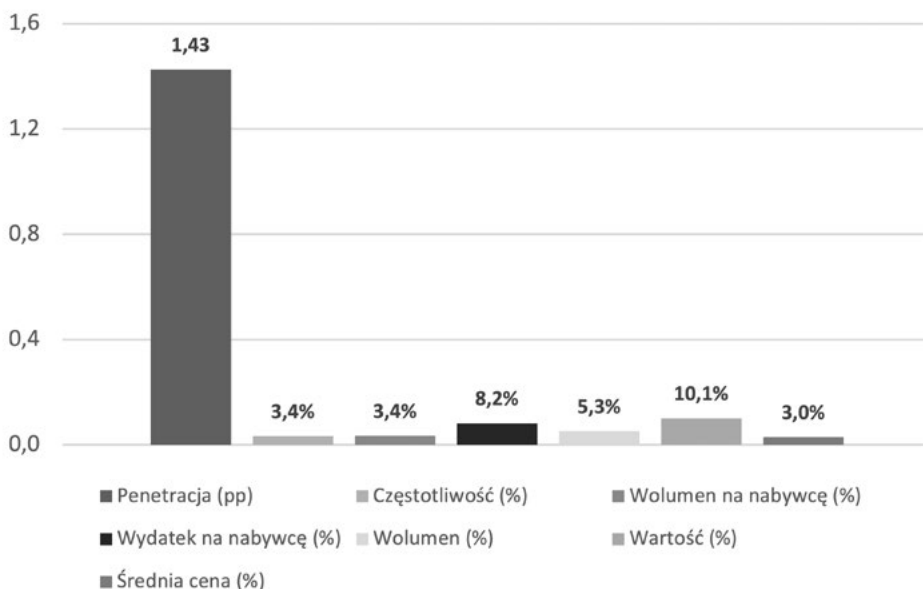
Udział ryb łososiowatych (łosoś i pstrąg) w wolumenie zakupów kategorii ryb świeżych, mrożonych i wędzonych w okresie styczeń-czerwiec 2025 roku wynosił odpowiednio prawie 19% w przypadku łososa i bez mała 7% dla pstrąga.

Udział % wybranych gatunków ryb w wolumenie zakupów
YTD Czerwiec 2025



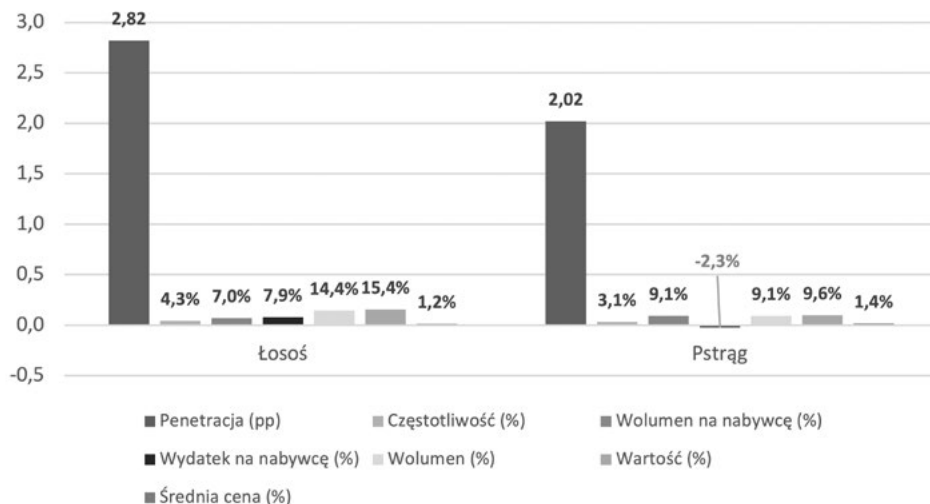
Porównując pierwsze półrocze 2025 r. z analogicznym okresem rok wcześniej widzimy pozytywne zmiany w zakupach kategorii – liczba nabywców kategorii wzrosła o ok. 1,5pp (co oznacza pozyskanie ponad 200 tys. nowych nabywców), wzrost wolumen i wartość zakupów. Średnia cena wzrosła w ciągu ostatnich 12 miesięcy o ok. 3%, czyli nieco poniżej poziomu inflacji.

**Zmiana głównych wskaźników zakupowych dla kategorii
YTD Czerwiec 2025 vs YTD Czerwiec 2024**



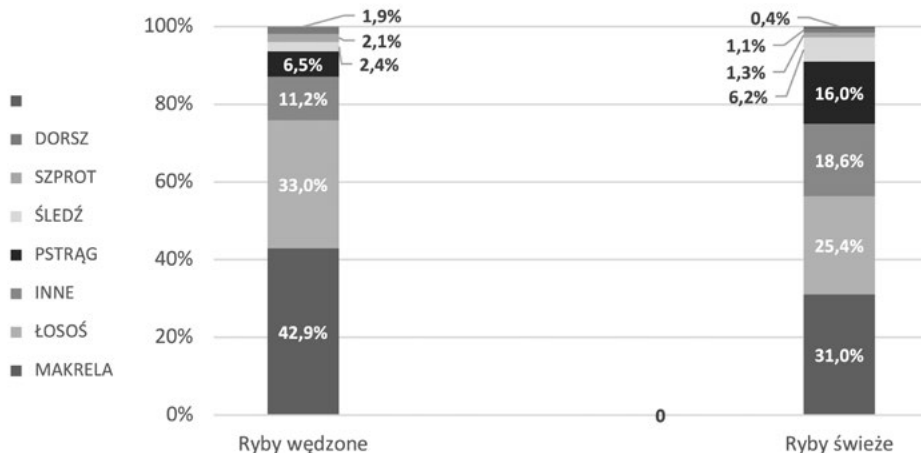
Dynamika zmian dla pstrąga i łososia w tym samym czasie była wyższa niż dla całej kategorii – oba gatunki pozyskały ponad 2pp nowych nabywców (ok. 300 tys. kupujących) a wolumen zakupów wzrósł ok. 2 krotnie bardziej niż dla całej kategorii. Pierwsze półrocze br. było szczególnie dobre dla łososia, dla którego wolumen zakupów dokonywanych przez gospodarstwa domowe w Polsce zwiększył się o ponad 14%. Zmniejszenie wydatku na kupujące gospodarstwo dla pstrąga wydaje się być efektem racjonalizacji wydatków i poszukiwania produktów tańszych i / lub dokonywania zakupów w promocji. Nie zmienia to jednak pozytywnego obrazu rynku dla zakupów pstrąga.

**Zakupy pstrąga i łososia - zmiana głównych wskaźników konsumenckich
YTD Czerwiec 2025 vs YTD Czerwiec 2024**



Domena łososia i pstrąga są 2 segmenty produktowe – ryby świeże i ryby wędzone – w których oba gatunki stanowią odpowiednio prawie 50% i bez mała 40% wolumenu zakupów. W segmencie ryb mrożonych pstrąg i łosoś to łącznie poniżej 1,5% rynku.

**Udział % gatunków ryb w zakupach
YTD Czerwiec 2025**

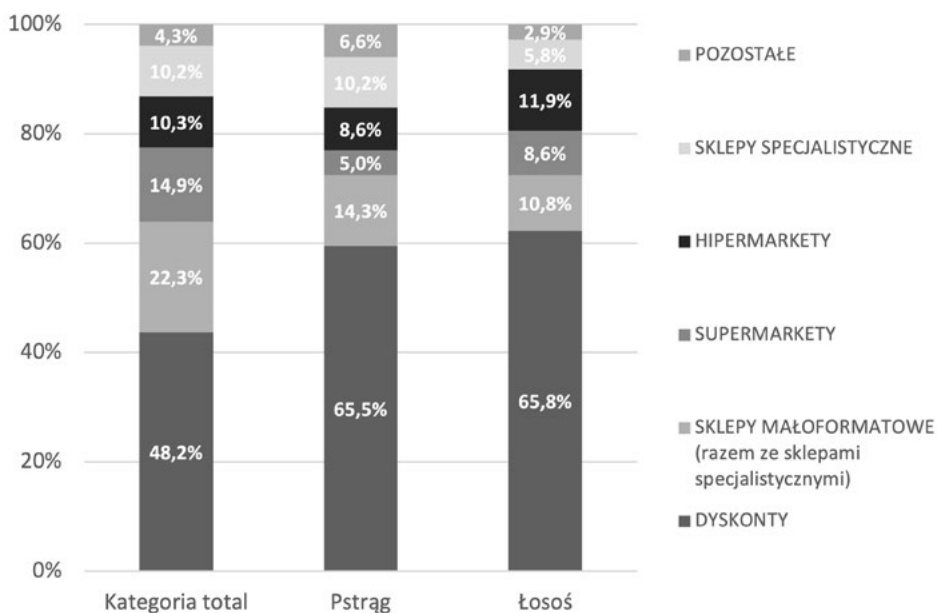


Najchętniej wybieranym miejscem dokonywania zakupów kategorii ryb świeżych, wędzonych i mrożonych są sklepy dyskontowe. Wybiera je ponad 60% gospodarstw

domowych w Polsce. Ponad 30% nabywców kupuje w dyskontach łososia, a prawie 15% pstrąga.

Dyskonty dominują również w ujęciu wolumenowym – ich udział w zakupach całej kategorii wynosi bez mała 50%, a w przypadku zakupów pstrąga i łososia nawet ponad 65%. Warto zwrócić uwagę na nadal istotną rolę sklepów specjalistycznych, które odpowiadają dla całej kategorii za ok. 10%. Nieco mniejszą rolę sklepy te odgrywają w zakupach łososia, stanowiąc nieco ponad 5% rynku.

**Kanały dystrybucji - udział % w wolumenie zakupów
YTD Czerwiec 2025**

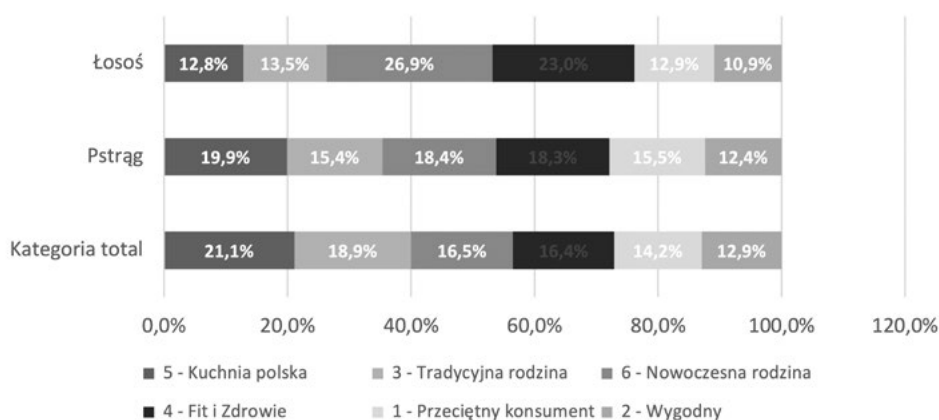


Zmiany zachodzące w zwyczajach żywieniowych Polaków widać także w zakupach kategorii ryb. Trzy główne segmenty konsumentów w zakupach ryb to Fit i Zdrowie, Kuchnia Polska oraz Nowoczesna rodzina. Konsumenty Fit i Zdrowie to segment zorientowany na zdrowie. Osoby te regularnie ćwiczą i chcą być w formie. Lubią być w ruchu, podróżować i uprawiać sport. Zwracają uwagę na jedzenie, chcą utrzymać odpowiednią figurę i być zdrowymi. Ograniczają mięso i tłuszcze, jedzą owsianki i piją „kranówkę”. Unikają cukru i oleju palmowego, jedzą produkty wysokobiałkowe. Segment Kuchnia Polska to najstarszy segment, często już emeryci. Mają podejście tradycyjno-patriotyczne: jeśli mają wybór to kupują jedzenie pochodzenia polskiego, a gdy gotują to nie z go-

towych produktów. Nie ograniczają mięsa, szukają produktów bez sztucznych dodatków, GMO i słodzików.

Nowoczesna rodzina z kolei to segment rodzinny, zabiegany, ale zorientowany na jakość życia i jedzenia. Czują, że spędzają dużo wartościowego czasu ze swoimi dziećmi. Lubią podróżować, wychodzić do kina czy restauracji, uprawiać sport. Poszukują produktów wysoko-białkowych, bez cukru i bio/organic. Sprawdzają oferty sklepów, porównują ceny i czytają opakowania w poszukiwaniu wartości odżywczych. W zakupach całej kategorii najważniejsi są nabywcy z segmentu Kuchnia Polska, w zakupach łosia dominuje segment Nowoczesna Rodzina i Fit i Zdrowie. W przypadku pstrąga żaden z segmentów zidentyfikowanych w raporcie Eatnig Habbits YouGov – zwyczaje zakupowe Polaków nie wyróżnia się znacząco, choć widać lekką nadreprezentację segmentu Kuchnia Polska.

**Segmenty Eating Habbits - udział % segmentów w wolumenie zakupów
CY 2024**



Czy rok 2025 będzie dla branży rybnej lepszy niż rok 2024? Pierwsze półrocze pozwala na ostrożny optymizm. Wydaje się jednak, że dla producentów głównym wyzwaniem będzie presja cenowa – rosące koszty produkcji z jednej strony, a oczekiwania konsumentów i niemożność przeniesienia wszystkich kosztów na nabywców z drugiej.

PPWR a styroboksy. Co musi wiedzieć hodowca ryb?

Tymoteusz Mądry

Radca Prawny, Specjalista Prawa Ochrony Środowiska
MMLC Mądry Maśliński Law & Consulting
61-759 Poznań, ul Stawna 10/5, tymoteusz.madry@mmlc.pl

1. Wprowadzenie – NOWA ERA OPAKOWAŃ W BRANŻY RYBNEJ

Branża rybna, od lat opierająca się na sprawdzonych rozwiązaniach logistycznych, stoi w obliczu przetomowych zmian. Unijne Rozporządzenie w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (PPWR), formalnie przyjęte pod koniec 2024 roku, zapoczątkowuje nową erę w zakresie ekoprojektowania, recyklingu i ponownego użycia opakowań.

W centrum tej rewolucji znajduje się styroboks, czyli pojemnik z polistyrenu spienionego (EPS), który przez dekady był niezastąpionym elementem w transporcie ryb. Jego kluczowe właściwości, choć optymalne z punktu widzenia ochrony produktu, niekoniecznie idą w parze z ambitnymi celami PPWR. Zmusza to hodowców ryb do strategicznej rewizji dotychczasowych praktyk i poszukiwania nowych rozwiązań, które pozwolą dostosować się do nadchodzących wymogów i przekształcić je w przewagę konkurencyjną.

Celem niniejszej prezentacji jest przedstawienie kompleksowej analizy tej sytuacji, przez wskazanie kluczowych wymogów PPWR, oraz nakreślenie alternatyw i praktycznych rekomendacji dla branży w obliczu nowych wyzwań.

2. ROZPORZĄDZENIE PPWR – REWOLUCJA W LOGISTYCE OPAKOWAŃ

2.1. Geneza i Kluczowe Cele PPWR

PPWR to odpowiedź Unii Europejskiej na rosnący problem odpadów opakowaniowych. Rozporządzenie ma na celu przejście od gospodarki liniowej („weź, wyprodukuj, wyrzuć”) do gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Główne cele regulacji to:

- **Redukcja ilości odpadów opakowaniowych:** Ustanowiono wiążące cele redukcyjne: o 5% do 2030 r. i 15% do 2040 r.
- **Promocja ponownego użycia i recyklingu:** Wszystkie opakowania mają być projektowane tak, by nadawały się do recyklingu, a rozporządzenie wprowadza ambitne cele dotyczące ponownego użycia.

- **Minimalizacja opakowań:** Masa i objętość opakowań mają być zredukowane do niezbędnego minimum, a maksymalny limit pustej przestrzeni w opakowaniach transportowych określono na 50%.

2.2. Główne Wymogi i Terminy (Perspektywa Hodowcy Ryb)

Rozporządzenie weszło w życie 11 lutego 2025 r., a jego stosowanie w państwach członkowskich rozpocznie się 12 sierpnia 2026 r.

Kluczowe wymogi, które bezpośrednio wpływają na branżę rybną, to:

- **Zdolność do recyklingu (od 1 stycznia 2030 r.):** Wszystkie opakowania muszą być recyklingowalne, a od 2035 r. muszą być poddawane recyklingowi „na dużą skalę” (recyclability at scale), co oznacza istnienie efektywnego systemu zbiórki i przetwarzania w całej UE.
- **Minimalna zawartość recyklatu (od 1 stycznia 2030 r.):** Opakowania z tworzyw sztucznych (innych niż PET) przeznaczone do kontaktu z żywnością muszą zawierać co najmniej 10% materiałów z recyklingu (do 2030 r.) i 25% (do 2040 r.).
- **Cele ponownego użycia (od 1 stycznia 2030 r.):** Jest to najbardziej bezpośrednie wyzwanie dla jednorazowych styroboksów. PPWR ustanawia obowiązkowe cele ponownego użycia dla opakowań transportowych: 40% do 2030 r. i 70% do 2040 r. Co istotne, w przypadku obrotu B2B opakowania transportowe takie jak „pudła, tace, skrzynie z tworzywa sztucznego, duże pojemniki do przewozu luzem” mają być w zasadzie w 100% opakowaniami wielokrotnego użytku. Rodzi to pytanie o dalszy los opakowań typu styroboksy.

3. STYROBOKSY A PPWR – ANALIZA KONSEKWENCJI

3.1. Wyzwanie Recyklingu

Chociaż styropian jest technicznie materiałem w 100% recyklingowalnym, jego praktyczne zastosowanie w transporcie ryb tworzy barierę nie do pokonania w świetle PPWR. Styroboks, który miał kontakt z rybami, lodem i krwią, jest traktowany jako zanieczyszczony i w konsekwencji, takie opakowanie nie nadaje się do standardowego recyklingu i powinno trafić do odpadów zmieszanych. Kontaminacja organiczna sprawia, że masowy recykling „na dużą skalę” jest w obecnych warunkach praktycznie niemożliwy, co stawia pod znakiem zapytania zgodność styroboksów z art. 6 PPWR.

3.2. Wymogi Dotyczące Recyklatu a Bezpieczeństwo Żywności

Wymóg zawartości 10% recyklatu od 2030 roku jest kolejnym wyzwaniem. Uzyskanie certyfikowanego recyklatu polistyrenowego (rPS) o jakości spożywczej na masową skalę jest trudne i kosztowne.

3.3. Styroboksy jako Opakowanie Jednorazowe w świetle celów re-use

To najpoważniejsze zagrożenie. Ambitne cele ponownego użycia (40% do 2030 r., 70% do 2040 r. oraz 100% dla opakowań transportowych w obrocie B2B) bezpośrednio uderzają w model biznesowy oparty na jednorazowych styroboksach. Choć branża intensywnie lobbuje za wyłączeniem opakowań rybnych z tego wymogu ze względów higienicznych, nie ma pewności, czy takie zwolnienie zostanie przyznane, co rodzi istotne wątpliwości co do możliwości dalszego wykorzystywania styroboksów w najbliższej przyszłości.

3.4 Brak aktów wykonawczych

Ostateczny los prawny styroboksów nie jest jeszcze pewny. Brak aktów wykonawczych oraz krajowych regulacji dot. PPWR stawia pod znakiem zapytania ostateczną klasyfikację styroboksów oraz daje nadzieje na potencjalne wyłączenia oraz preferencyjne regulacje względem tego typu opakowań stosowanych do przewozu świeżej żywności. Z ostateczną oceną skutków wdrożenia przepisów PPWR dla styroboksów musimy zatem poczekać do publikacji chociaż projektów wspomnianych przepisów wykonawczych.

4. STRATEGICZNE ALTERNATYWY DLA HODOWCÓW RYB

W obliczu rygorystycznych wymogów PPWR, hodowcy muszą aktywnie poszukiwać i wdrażać alternatywne rozwiązania opakowaniowe.

4.1. Opakowania wielokrotnego użytku

Systemy oparte na skrzynkach z polietylenu (HDPE) lub polipropylenu (PP) stanowią obecnie najbardziej obiecującą i zgodną z PPWR alternatywę.

- **Zalety:** Zgodność z celami re-use; wysoka wytrzymałość i przystępność logistyczna (piętrowanie, gniazdowanie); możliwy do utrzymania standard higieny dzięki zautomatyzowanym procesom mycia.
- **Wady:** Wysoki koszt inwestycji początkowej, konieczność zorganizowania skomplikowanej i kosztownej logistyki zwrotnej; koszty i wpływ środowiskowy procesów mycia i dezynfekcji (zużycie wody, energii, detergentów); większa waga w porównaniu do styroboksów.

4.2. Opakowania jednorazowe z tektury

Opakowania z tektury litej z wodoodporną powłoką są postrzegane jako bardziej ekologiczna alternatywa jednorazowa.

- **Zalety:** Są potencjalnie biodegradowalne i recyklingowalne w istniejącym strumieniu makulatury; można je przechowywać i transportować na płasko, co oszczędza miejsce i ułatwia procesy logistyczne.

- **Wady:** Mniejsza wytrzymałość na wilgoć i uszkodzenia mechaniczne w porównaniu do EPS; wyższy koszt jednostkowy od tradycyjnych styroboksów; wrażliwość co do spełniania wymogów kontaktu z żywnością; jako opakowania jednorazowe, potencjalnie nadal nie spełniają celów re-use, chyba że zostaną objęte wyjątkiem.

5. PODSUMOWANIE I REKOMENDACJE DLA HODOWCY RYB

1. Koniec epoki styroboksu (?): Pomimo zalet styroboksa w obecnej, jednorazowej formie, w świetle przepisów PPWR, hodowcy i producenci mogą być zmuszeni do zastąpienia go alternatywami rozwiązaniami;
2. Wyzwanie staje się szansą: Przejście na opakowania wielokrotnego użytku, choć wymagające, jest jednym ze sposobów na zapewnienie zgodności z PPWR, a także potencjalne oszczędności operacyjne w dłuższej perspektywie;
3. Nie ma czasu do stracenia: Terminy określone w PPWR są nieuchronne. Firmy, które już dziś rozpoczną proces transformacji, zyskają przewagę konkurencyjną.

Praktyczne aspekty zwalczania chorób zakaźnych ryb w Polsce

Lek wet. Izabela Handwerker

Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Bielsku-Białej
ul. Karpacka 76
43-316 Bielsko-Biała

Każda hodowla zwierząt obarczona jest dużą odpowiedzialnością ze strony człowieka, który powinien być świadomy nie tylko właściwych warunków utrzymania zwierząt, ale również znajomością wymagań zdrowotnych, w tym zasad koniecznej profilaktyki, która jest uwarunkowana miejscem prowadzenia gospodarstwa czy występowania objawów klinicznych chorób specyficznych dla danego gatunku.

Choroby zakaźne zwierząt wodnych, z definicji prawnej określone zostały jako „bezobjawowe lub objawowe zakażenie biologicznym czynnikiem chorobotwórczym”, co nakazuje podejmowanie czynności zwalczania chorób zakaźnych bez konieczności wystąpienia w obiekcie objawów klinicznych danej choroby. Dodatkowo, przy zwierzętach wodnych jakimi są ryby, powodem zgłoszenia i przeprowadzenia badania jest wystąpienie podwyższonej śmiertelności w obiekcie (niewyjaśnione przypadki śmiertelności u zwierząt akwakultury znacznie przekraczające poziom ustalony między podmiotem prowadzącym działalność w danym gospodarstwie lub na danym obszarze hodowli mięczaków, a powiatowym lekarzem weterynarii dla tego gospodarstwa lub obszaru w danych warunkach - UOOZW) Jest to szczególnie istotne z punktu widzenia obiektów hodowlanych, które uzyskały status gospodarstw urzędowo wolnych od konkretnej jednostki chorobowej.

Jeżeli choroby zwierząt analizować od strony czysto prawnej, to występują do określone jednostki chorobowe podlegające względnej lub bezwzględnej eradykacji, a czynnikiem określającym sposób postępowania będzie stopień zakaźności. Zgodnie z założeniami prawnymi, zwalczanie chorób zakaźnych zwierząt obejmuje: zgłaszanie, zapobieganie dalszemu szerzeniu się, wykrywanie, kontrola i likwidowanie chorób zakaźnych zwierząt, czyszczenie i odkażanie oraz postępowanie przy ponownym umieszczeniu zwierząt w gospodarstwie. Czyli wbrew obiegowej opinii, nie tylko wdrożenie czynności pozwalających na likwidację czynnika zakaźnego po jego stwierdzeniu, ale również wprowadzenie takich zasad postępowania w obiekcie hodowlanym, by zapobiec wniknięciu i/lub niekontrolowanemu przemieszczaniu czynnika chorobotwórczego w gospodarstwie, czyli inaczej mówiąc wdrożenie zasad i praktyki bioasekuracji. Nadzór

zdrowotny nad gospodarstwami rybackimi powinien prowadzić hodowca wspólnie z lekarzem weterynarii i w ramach stałej kontroli stanu zdrowia ryb przeprowadzać regularne badania zwierząt. Dodatkowo, nadzorem nad warunkami utrzymywania ryb oraz zwalczaniem chorób zakaźnych ryb zajmuje się inspekcja weterynaryjna. Obecnie (stan na 20 sierpnia 2025 r.) krajowa lista chorób ryb podlegających obowiązkowi zwalczania obejmuje:

1. zakaźną martwicę układu krwiotwórczego ryb łososiowatych (*Infectious haematopoietic necrosis* - IHN);
2. zakaźną anemię łososi (*Infectious salmon anaemia* - ISA) – Polska jest w całości krajem wolnym od tej choroby.
3. wirusową posocznicę krwotoczną (*Viral haemorrhagic septicaemia* - VHS);
4. zakażenie herpeswirusem koi (*Koi herpes virus* - KHV);
oraz
5. epizootyczną martwicę układu krwiotwórczego (*Epizootic haematopoietic necrosis* - EHN);

Zmiany prawa UE odnoszącego się do zwalczania chorób zakaźnych zwierząt objęły kategoryzację czynności eradykacji choroby i obejmują one 5 grup kwalifikacyjnych:

1. „choroba kategorii A”: oznacza chorobę umieszczoną w wykazie, która zwykle nie występuje w UE i po wykryciu której muszą zostać wprowadzone natychmiastowe środki likwidacji choroby,
2. „choroba kategorii B”: oznacza chorobę umieszczoną w wykazie, która musi podlegać zwalczaniu we wszystkich państwach członkowskich w celu jej likwidacji w całej UE,
3. „choroba kategorii C”: oznacza chorobę umieszczoną w wykazie, która ma znaczenie dla niektórych państw członkowskich i w odniesieniu do której potrzebne są środki, aby zapobiec jej rozprzestrzenieniu się na te części UE, które oficjalnie są wolne od choroby lub które mają programy likwidacji danej choroby umieszczonej w wykazie
4. „choroba kategorii D”: oznacza chorobę umieszczoną w wykazie, w odniesieniu do której potrzebne są środki, aby zapobiec jej rozprzestrzenieniu się z uwagi na jej wystąpienie w UE lub przemieszczanie między państwami członkowskimi,
5. „choroba kategorii E”: oznacza chorobę umieszczoną w wykazie, w odniesieniu do której zachodzi konieczność nadzoru w UE

Kategoryzacja chorób ryb zgodnie z powyższą kwalifikacją przedstawia się zatem następująco:

- Epizootyczna martwica układu krwiotwórczego – **A+D+E**

- Wirusowa posocznica krwotoczna - **C+D+E**
- Zakaźna martwica układu krwiotwórczego ryb łososiowatych - **C+D+E**
- Zakażenie wirusem zakaźnej anemii łososi z delecją w regionie polimorficznym (HPR) – **C+D+E**
- Zakażenie herpeswirusem koi - **E**

W ujęciu praktycznego działania w przedmiocie zwalczania wskazanych powyżej chorób zakaźnych, już na etapie podejrzenia jej wystąpienia wszelkie decyzje w tej kwestii podejmuje powiatowy lekarz weterynarii po przeprowadzeniu analizy ryzyka oraz dochodzeniu epidemiologicznym. Czynności, które powiatowy lekarz weterynarii bierze pod uwagę zgodnie z prawem krajowym to przede wszystkim:

- nakaz podmiotom prowadzącym działalność w zakresie prowadzenia przedsiębiorstwa produkcyjnego sektora akwakultury podjęcie czynności prowadzących do ograniczenia lub wyeliminowania czynnika chorobotwórczego
- wyznaczenie określonego miejsca jako ogniska choroby;
- nakaz zabicia lub uboju zwierząt chorych lub zakażonych podejrzanych o zakażenie lub o chorobę albo zwierząt z gatunków wrażliwych na daną chorobę zakaźną zwierząt;
- nakaz oczyszczenia i odkażenia miejsc oraz środków transportu, a także odkażenia, zniszczenia lub usunięcia w sposób wykluczający niebezpieczeństwo szerzenia się choroby zakaźnej zwierząt pasz oraz przedmiotów, z którymi miały kontakt zwierzęta chore, zakażone lub podejrzane o zakażenie lub o chorobę;
- zakaz w ognisku choroby wprowadzania i wyprowadzania zwierząt lub sprowadzania i wywożenia produktów, zwłok zwierzęcych i pasz;
- nakaz:
 - badania klinicznego zwierząt z pobraniem próbek do badań laboratoryjnych,
 - przeprowadzenie sekcji zwłok zwierzęcych z pobraniem próbek do badań laboratoryjnych.

Badania powinny być przeprowadzane w laboratoriach z listy laboratoriów urzędowych wyznaczonych do przeprowadzania badań laboratoryjnych zgodnie z art. 25 ust. 3 ustawy o Inspekcji Weterynaryjnej

zakaz używania zwierząt w celu rozmnażania;

Jeżeli odnieść się do prawa UE skupiając się na kat. C zwalczania choroby, która została przypisana głównym jednostkom chorobowym zakaźnym dla ryb, postępowanie dotyczące zwalczania obejmuje:

- zakaz wprowadzania zwierząt lub produktów pochodzenia zwierzęcego do zakładu;

- jeżeli jest to możliwe z technicznego punktu widzenia, nakaz odizolowania jednostek zakładu, w których utrzymywane są zwierzęta, u których podejrzewa się wystąpienie choroby;
- zakaz przemieszczania zwierząt i produktów pochodzenia zwierzęcego poza zakład, chyba że zostało wydane pozwolenie przez właściwy organ do celów natychmiastowego uboju lub przetworzenia w zakładzie zajmującym się żywnością pochodzącą od i ze zwierząt wodnych objętych zwalczaniem chorób, zakaz przemieszczania sprzętu, materiałów paszowych i produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego z zakładu, chyba że właściwy organ wyda na to pozwolenie.
- uznanie zakładu za zakażony;
- dokonanie ponownej klasyfikacji statusu zdrowotnego zakażonych zakładów;
- ustanawianie obszarów objętych ograniczeniami o odpowiedniej wielkości;
- wdrożenie następujących środków:
 - usunięcie zakażonych zwierząt
 - przeprowadzenie oczyszczania i dezynfekcji
 - przeprowadzenie odłogowania (co najmniej 6 tygodni).

O konieczności utworzenia obszarów objętych ograniczeniami decyduje każdorazowo powiatowy lekarz weterynarii po dokonaniu analizy ryzyka rozprzestrzeniania się czynnika chorobotwórczego i w przypadku decyzji pozytywnej wydaje rozporządzenie Powiatowego Lekarza Weterynarii o ile obszary nie wychodzą poza teren działania inspektoratu. W przypadku, gdy obszary objęte ograniczeniami wychodzą poza granice jednego powiatu, rozporządzenie wydawane jest przez wojewodę w porozumieniu z powiatowymi lekarzami weterynarii na teren których wchodzi obszar.

Podsumowując, obowiązkiem zakładów akwakultury jest prowadzenie bioasekuracji oraz programu nadzoru stanu zdrowia zwierząt w obiekcie, jak również każdorazowe zgłaszanie podwyższonej śmiertelności lub zaobserwowania objawów klinicznych choroby zakaźnej ryb, powiatowemu lekarzowi weterynarii, który podejmuje decyzję odnośnie dalszego postępowania w gospodarstwie.

Nowe wyzwania zdrowotne ryb łososiowatych – etiologia, diagnostyka i strategie zapobiegania

Karolina Duk

Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne ALAB bioscience
00-739 Warszawa, Stępińska 22/30, karolina.duk@alab.com.pl

1. Wstęp

W akwakulturze ryb łososiowatych pojęcie chorób wschodzących (ang. *emerging diseases*) odnosi się do nowych zagrożeń zdrowotnych, które wcześniej były rzadkie, nieistotne gospodarczo lub nieznanne. W ujęciu epidemiologicznym choroby wschodzące obejmują: (1) infekcje wywołane przez nowo rozpoznane patogeny lub nowe warianty znanych czynników, (2) nowe zespoły kliniczne o nieustalonej etiologii, (3) rozszerzenie zasięgu geograficznego lub zakresu żywicieli patogenów już znanych, oraz (4) ponowne pojawienie się chorób wcześniej kontrolowanych, które wynika z zmian środowiskowych, technologicznych lub organizacyjnych (Murray i Peeler, 2005; Pettersen i in., 2015). W praktyce produkcyjnej wszystkie te kategorie mogą występować równocześnie, szczególnie w intensywnych systemach chowu. Tabela 1 prezentuje przykłady chorób wschodzących w światowej akwakulturze ryb łososiowatych z ostatnich pięciu lat. Należy zaznaczyć, że tabela nie jest wyczerpująca, a jedynie ilustruje aktualne wyzwania w hodowlach RAS (ang. *Recirculating Aquaculture Systems*) i przepływowch.

Systemy RAS oraz systemy przepływowe stwarzają odmienne warunki ekologiczne dla patogenów w porównaniu z hodowlą morską. Wysoka gęstość obsady, ciągłe krążenie wody, obecność biofilmu i złożona mikrobiologia systemu, a także stosowanie technologii UV i ozonowania wpływają na dynamikę transmisji patogenów, ich przetrwanie oraz wyzwania diagnostyczne i kontrolne (Guilder i in., 2023; Holmen i in., 2018). W systemach RAS wirusy jelitowo-trzustkowe i ortoreowirusy mogą przetrwać w biofilmie i osadach dennych, podczas gdy w systemach przepływowych kluczową rolę odgrywa jakość wody źródłowej, temperatura oraz higiena wylęgarni. W obu typach systemów pojawienie się nowego patogenu lub zmiany w narażeniu ryb, odporności populacyjnej czy zarządzaniu mogą ujawnić wcześniej marginalne zagrożenia.

Czynniki sprzyjające emergencji chorób obejmują intensyfikację produkcji, globalny handel materiałem zarybieniowym, zmiany klimatyczne wpływające na okna termiczne i fenologię pasożytów, presję selekcyjną wynikającą z leczenia oraz rozwój nowych

technologii, które jednocześnie ograniczają pewne ryzyka i wzmacniają inne (Murray i Peeler, 2005; Pettersen i in., 2015). Przykłady ostatnich lat to pojawienie się nowych wariantów wirusów hemopoetycznych i trzustkowych, utrwalanie się PRV-3 jako patogenu pstrąga w Europie kontynentalnej, a także jednostki skórne i skrzelowe o podłożu wieloczynnikowym wymagające diagnostyki panelowej oraz integracji danych środowiskowych (Ahmed i in., 2025; Veterinærinstituttet, 2024).

W kontekście polskiej akwakultury pstrąga tęczowego oraz rosnącego zastosowania systemów RAS znaczenie chorób wschodzących ma zarówno wymiar biologiczny, jak i ekonomiczny. Nowe ogniska chorób w UE skutkują zmianami wymagań weterynaryjnych i handlowych, zaostrzają kryteria przemieszczania ikry i narybku, a także modyfikują priorytety monitoringu i bioasekuracji w gospodarstwach. W praktyce oznacza to konieczność połączenia niskokosztowych interwencji, takich jak higiena ikry, kwarantanna, test-and-hold, inteligentne próbkowanie i łączenie próbek, z ukierunkowaną diagnostyką molekularną oraz wykorzystaniem danych operacyjnych (np. temperatury, tlenu rozpuszczonego, CO₂, obsady), aby wcześniej wykrywać zmiany ryzyka i minimalizować straty (Pettersen i in., 2015; Sajid i in., 2024; Veterinærinstituttet, 2024).

Tabela 1. Choroby wschodzące w światowej akwakulturze ryb łososiowatych

Patogen / Choroba	Gatunki podatne	Środowisko główne	Regiony (ostatnie 5 lat)
PRV-3 (Piscine orthoreovirus-3)	Pstrąg tęczowy, pstrąg potokowy	Śródlądowe (przeptywowe, RAS)	Dania, Norwegia, Niemcy
PRV-1 (HSMI)	Łosoś atlantycki	Morskie	Norwegia, Kanada, Chile
Renibacterium salmoninarum (BKD)	Łosoś, pstrąg	Śródlądowe i morskie	Islandia, Norwegia, UK, UE
A. salmonicida subsp. achromogenes, masoucidia, smithia (Atypowa furunkuloza)	Pstrąg, łosoś	Śródlądowe (rzadziej morze)	Islandia, Skandynawia
VHSV (Wirusowa posocznica krwotoczna)	Pstrąg tęczowy, łosoś	Śródlądowe (rzadziej morze)	Europa (Niemcy, Polska, Francja), eksperymentalnie Islandia (lumpfish, genotyp IV)
IHNV (Zakaźna martwica układu krwiotwórczego ryb łososiowatych)	Pstrąg tęczowy, łosoś	Śródlądowe	Europa (Francja, Niemcy, Włochy, Hiszpania), Ameryka Płn.
IPNV (zakaźna martwica trzustki)	Pstrąg (narybek, smolt), łosoś	Śródlądowe i morskie	Europa, Ameryka Płn., Chile

Patogen / Choroba	Gatunki podatne	Środowisko główne	Regiony (ostatnie 5 lat)
Gyrodactylus salaris (gyrodaktyloza)	Łosoś, pstrąg	Śródlądowe	Norwegia, Finlandia, Rosja (systemy rzeczne)
Pasteurella skyensis i pokrewne (Pasteurelloza)	Łosoś atlantycki	Morskie	Norwegia, Szkocja
Piscirickettsia salmonis (SRS)	Łosoś	Morskie	Chile
Tenacibaculum maritimum (Tenacybakuloza)	Łosoś, pstrąg (w morzu)	Morskie	Kanada (BC), Chile, Norwegia
Branchiomonas (choroby skrzelii CGD / AGD / SGPV)	Łosoś atlantycki (gł. morze)	Morskie	Norwegia, Szkocja, Irlandia

Celem niniejszego opracowania jest dogłębna analiza wybranych patogenów wywołujących choroby wschodzące o możliwym istotnym znaczeniu dla akwakultury ryb łososiowatych w Polsce. Opracowanie ma służyć jako wsparcie dla hodowców, lekarzy weterynarii i decydentów, oferując szczegółowy wgląd w etiologię, epidemiologię, objawy kliniczne, diagnostykę, a także metody zapobiegania i leczenia. Analiza uwzględni specyfikę systemów przepływowch i RAS, podkreślając ich wpływ na przebieg i kontrolę chorób.

2. Zakażenie wirusem PRV-3 (Piscine orthoreovirus genotyp 3)

2.1. Etiologia

Wirus Piscine orthoreovirus (PRV) należy do rodziny *Reoviridae* i jest dwuniciowym wirusem RNA. W obrębie tego gatunku wyróżnia się kilka genotypów, z których PRV-1 odpowiada głównie za zapalną chorobę mięśnia sercowego i szkieletowego HSMI (ang. *Heart and Skeletal Muscle Inflammation*) u łososia atlantyckiego (*Salmo salar*), natomiast PRV-3 (wcześniej określany jako PRV-0m) jest związany z chorobami serca i mięśni u pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) w środowisku słodkowodnym (Wessel i in., 2017; Polinski i in., 2019). Choć strukturalnie PRV-3 jest podobny do PRV-1, jego patogenezę i objawy kliniczne różni się od tych obserwowanych w przypadku HSMI u łososia. Infekcja PRV-3 u pstrąga tęczowego prowadzi do zmian zapalnych w mięśniu sercowym i szkieletowym, jednak przebieg choroby jest zwykle mniej dramatyczny niż w przypadku PRV-1 i często obejmuje zakażenia bezobjawowe.

2.2. Zasięg geograficzny i historia występowania

Zakażenie wirusem PRV-3 po raz pierwszy opisano w Norwegii w 2013 roku, a w kolejnych latach jego obecność potwierdzono także w Danii, Niemczech, Szkocji

i Włoszech, co świadczy o rosnącym zasięgu infekcji w Europie (Haatveit i in., 2019). W krajach skandynawskich zakażenia mają charakter endemiczny i często dotyczą stad przeznaczonych zarówno do hodowli konsumpcyjnej, jak i do produkcji materiału zarybieniowego (Godoy i in., 2016).

Dokumentacja przypadków PRV-3 w hodowlach pstrąga tęczowego wskazuje na różnice w występowaniu choroby w zależności od systemu hodowlanego. Raporty z ferm duńskich wykazały, że postać kliniczna choroby związana z wykryciem wirusa pojawia się wyłącznie w obiektach wykorzystujących systemy recyrkulacyjne (RAS). Natomiast w tradycyjnych hodowlach przepływowych, mimo obecności wirusa w populacji, nie zaobserwowano przypadków zachorowań. Wyniki te sugerują, że czynniki środowiskowe i hodowlane odgrywają kluczową rolę w wyzwalaniu pełnoobjawowej infekcji PRV-3.

2.3 Objawy kliniczne, zmiany anatomopatologiczne, patogenez

Na poziomie osobniczym zakażenie PRV-3 charakteryzuje się zajęciem mięśnia sercowego i mięśni szkieletowych. Obserwuje się objawy kliniczne o różnym nasileniu, od utajonych do poważnych. Do najbardziej typowych należą: obniżenie apetytu, spowolnienie wzrostu, apatia i zwiększona śmiertelność w okresach stresu środowiskowego (Polinski i in., 2019). Czasami może pojawiać się także pociemnienie powłok i letarg. W Niemczech sugerowano, że PRV-3 może być czynnikiem wywołującym PDS (ang. *Proliferative Darkening Syndrome*) u pstrąga potokowego, choć korelacja ta nie została jednoznacznie potwierdzona.

W badaniach sekcyjnych stwierdza się bladość mięśnia sercowego i mięśni czerwonych, czasami wylewy podnasilardziowe i zmiany histopatologiczne typowe dla zapalenia mięśnia sercowego. Pojawiają się również krwotoki w mięśniach i sercu, co ostatecznie prowadzi do podwyższonej śmiertelności.

Obraz mikroskopowy obejmuje martwicę włókien mięśniowych, nacieki zapalne z udziałem limfocytów i makrofagów oraz włóknienie w zaawansowanych przypadkach (Lovoll i in., 2012).

Patogeneza zakażenia, podobnie jak w przypadku PRV-1, prawdopodobnie rozpoczyna się od penetracji wirusa przez ściany jelit, a następnie prowadzi do masowej infekcji krwinek czerwonych i wirerii, co jest charakterystyczne dla reowirusów.

2.4. Epidemiologia, wrażliwe stadia i warunki środowiskowe

Zakażenia PRV-3 charakteryzują się łatwym przenoszeniem wirusa między rybami, głównie drogą wodną, poprzez kontakt z wydzielinami i odchodami zainfekowanych osobników (Kibenge i in., 2013). Ryzyko wystąpienia objawowej postaci choroby wzrasta w warunkach wysokiego zagęszczenia obsady oraz przy niskiej jakości wody, szcze-

gólnie przy wysokim poziomie substancji organicznych, niedoborze tlenu i wahaniami temperatury.

W stadach zakażonych obserwuje się zarówno ryby bezobjawowe, będące nosicielami wirusa, jak i osobniki klinicznie chore. Szczególnie wrażliwe są ryby w okresie przejścia ze stadiów juwenilnych do ryb towarowych, a nasilenie objawów wzrasta w warunkach dodatkowego stresu, np. podczas sortowania, transportu czy zmian parametrów wody (Haatveit i in., 2019).

Wirus replikuje w organizmie pstrąga tęczowego, osiągając szczyt wirēmii po 3–4 tygodniach od ekspozycji, po czym następuje stopniowa eliminacja patogenu. Ważnym czynnikiem epidemiologicznym jest silny związek między występowaniem klinicznej choroby a specyfiką systemów RAS (recyrkulacyjnych). Brak zachorowań pełnoobjawowych klinicznie w duńskich hodowlach przepływowych, w których również wykrywano wirusa, sugeruje, że sama obecność patogenu nie wystarcza do wywołania choroby.

Kliniczna manifestacja jest wynikiem złożonej interakcji między wirusem, gospodarzem i warunkami środowiskowymi, szczególnie w intensywnych systemach hodowlanych. W systemach RAS wysoki stopień recyrkulacji wody oraz ciągłe wprowadzanie nowych partii ryb może prowadzić do kumulacji wirusa i utrzymywania wysokiej presji infekcyjnej. Dodatkowo biofiltry, będące integralną częścią systemów RAS, mogą stanowić rezerwuary patogenu, ułatwiając jego transfer do nowo wprowadzanych partii ryb, które są bardziej podatne na stres i infekcje.

Rzecz choroby jest silnie związany z warunkami środowiskowymi. Infekcje PRV-3 najczęściej ujawniają się w wodach o temperaturze umiarkowanej 10–15 °C. Chociaż wirus może utrzymywać się również w niższych i wyższych temperaturach, to w tym zakresie obserwuje się najwięcej przypadków klinicznych (Godoy i in., 2016). Zła jakość wody oraz obecność innych czynników chorobotwórczych dodatkowo sprzyjają progresji choroby.

2.5. Zapobieganie, diagnostyka i leczenie

Diagnostyka PRV-3 opiera się przede wszystkim na metodach molekularnych, które pozwalają na wykrycie wirusa nawet przy niskim poziomie wirēmii. Standardową techniką jest RT-qPCR, umożliwiającą zarówno detekcję wirusa, jak i określenie jego ilości w materiale biologicznym (OIE, 2022). Do badań wykorzystuje się głównie tkanki serca, nerek i śledziony, a w niektórych przypadkach również krew pełną, co pozwala na ocenę rozprzestrzenienia wirusa w organizmie ryby. Badania histopatologiczne serca i mięśni mogą ujawnić charakterystyczne zmiany zapalne, które w połączeniu z wynikami molekularnymi umożliwiają postawienie pełnej diagnozy. Należy jednak pamiętać, że obecność wirusa nie zawsze oznacza wystąpienie choroby, ponieważ infekcja może

przebiegać bezobjawowo. Dlatego diagnoza powinna uwzględniać zarówno wyniki laboratoryjne, jak i obserwacje kliniczne oraz analizę histopatologiczną. W diagnostyce różnicowej istotne jest uwzględnienie innych schorzeń kardiomiopatycznych łososiowców, takich jak HSMI u łososia, a także zakażeń wirusami IPNV czy SAV, które mogą dawać podobne objawy (Lovoll i in., 2012). Systematyczne monitorowanie populacji ryb pozwala na wczesne wykrycie wirusa i ograniczenie jego rozprzestrzeniania się.

Profilaktyka PRV-3 jest kluczowa, ponieważ wirus może utrzymywać się w środowisku hodowlanym dzięki nosicielstwu u ryb, co zwiększa ryzyko zakażeń w kolejnych obsadach. Podstawą skutecznej ochrony jest rygorystyczna bioasekuracja obejmująca stosowanie materiału zarybieniowego pochodzącego wyłącznie z wolnych od wirusa źródeł, ścisłą kontrolę przepływu wody, regularną dezynfekcję sprzętu oraz minimalizowanie stresu u ryb poprzez optymalizację warunków hodowlanych (OIE, 2022). W systemach recyrkulacji wody (RAS) stosuje się dodatkowo zaawansowane metody oczyszczania wody, takie jak promieniowanie UV czy ozonowanie, które skutecznie redukują ryzyko przeniesienia wirusa. Strategiczne zarządzanie rotacją obsad pozwala unikać ciągłego wprowadzania nowych, podatnych na zakażenie ryb, co zmniejsza presję epidemiologiczną. Obecnie nie ma dostępnej komercyjnie szczepionki przeciw PRV-3, jednak trwają badania nad opracowaniem preparatów immunizacyjnych. Ponadto ważne jest systematyczne monitorowanie zdrowia ryb oraz prowadzenie dokumentacji wyników badań, aby możliwe było szybkie reagowanie w przypadku wykrycia wirusa. Rygorystyczna profilaktyka zmniejsza ryzyko wprowadzenia wirusa do krajowych gospodarstw i chroni zarówno hodowle, jak i naturalne populacje łososiowców.

W przypadku wykrycia PRV-3 nie istnieje skuteczne leczenie farmakologiczne, dlatego działania ograniczają się do wspierania dobrostanu ryb oraz minimalizowania stresu. Kluczowe jest zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych, w tym jakości wody, odpowiedniej gęstości obsady oraz kontroli czynników stresowych takich jak transport, manipulacja czy zmiany temperatury. W sytuacjach, gdy wirus zostanie potwierdzony w gospodarstwie, istotne jest wczesne reagowanie poprzez monitorowanie zdrowia ryb oraz w skrajnych przypadkach, eliminację zakażonych partii, aby ograniczyć ryzyko rozprzestrzenienia wirusa. Długoterminowe zarządzanie ryzykiem obejmuje wdrożenie systematycznych kontroli biologicznych i molekularnych, w tym regularne badania populacji oraz stosowanie procedur bioasekuracyjnych. Edukacja personelu hodowlanego na temat zasad profilaktyki, identyfikacji objawów klinicznych oraz odpowiednich procedur dezynfekcji stanowi dodatkowy element ochrony. Dzięki kompleksowemu podejściu możliwe jest minimalizowanie strat w hodowli, ograniczenie

wpływu wirusa na zdrowie ryb oraz zabezpieczenie krajowych populacji ryb przed zalewaniem PRV-3 (Haatveit i in., 2019; Polinski i in., 2019).

3. Zakażenie wirusem PRV-1 (Piscine orthoreovirus genotyp 1)

3.1. Etiologia

Piscine orthoreovirus-1 (PRV-1) jest głównym patogenem związanym z zapalną chorobą mięśnia sercowego i szkieletowego (HSMI) u łososia atlantyckiego w hodowlach morskich. Wirus należy do rodziny *Reoviridae* i jest dwuniciowym wirusem RNA o segmentowanej strukturze genomu, co umożliwia jego dużą zmienność genetyczną (Palacios i in., 2010; Wessel i in., 2017). PRV-1 występuje powszechnie w hodowlach łososia atlantyckiego w Norwegii, Kanadzie, Szkocji, Chile i innych krajach hodowlanych, co wskazuje na jego globalne znaczenie epidemiologiczne (Kibenge i in., 2013; Haatveit i in., 2017).

3.2. Zasięg geograficzny i historia występowania

Wirus PRV-1 został pierwszy raz powiązany z występowaniem HSMI w Norwegii, choć wirus miał prawdopodobnie charakter endemiczny już wcześniej (Palacios i in., 2010; Rozas-Serri i in., 2025). Obecnie wirus występuje globalnie, a jego endemiczny status potwierdzono w hodowlach łososia w Norwegii, Chile, Kanadzie, Wielkiej Brytanii i innych krajach (Kibenge i in., 2013; Haatveit i in., 2017; Rozas-Serri i in., 2025). Badania w północno-wschodniej części Pacyfiku pokazują, że PRV-1 występuje również w populacjach dzikich łososiowców z odsetkiem zakażeń do 7,4 % u czawyczy (*Oncorhynchus tshawytscha*) i ogólną 3,5 % u innych gatunków, co wskazuje na trwałe kontakty między środowiskiem hodowlanym a naturalnym (Turcotte i in., 2023). W Europie badania wskazują na obecność wirusa także w populacjach łososi dzikich, choć niższą niż w intensywnych hodowlach (Vatne i in., 2024).

3.3 Objawy kliniczne, zmiany anatomopatologiczne, patogenezę

Poziom objawów klinicznych w zakażeniach PRV-1 może wahać się od bezobjawowego nosicielstwa do pełnoobjawowego HSMI. W fazie wirerii obserwuje się spadek apetytu, spadek aktywności, osłabienie, spowolniony wzrost i wzrost śmiertelności – szczególnie u ryb w okresie po przeniesieniu do morza (Finstad i in., 2014). Makroskopowo HSMI charakteryzuje się błądzącością mięśnia sercowego, wylewami podnasierdziowymi, powiększeniem śledziony i obrzękiem w worku osierdziowym. Zmiany histopatologiczne obejmują martwicę włókien mięśniowych, nacieki limfocytarne i makrofagowe oraz włóknienie w mięśniu sercowym (Lovoll i in., 2012).

3.4. Epidemiologia, wrażliwe stadia i warunki środowiskowe

Zakażenie PRV-1 ma charakter endemiczny w hodowlach łososia atlantyckiego, a transmisja wirusa odbywa się głównie drogą wodną, przez kontakt z wydzielinami i kałem ryb zainfekowanych. Ryby mogą pozostawać nosicielami wirusa przez dłuższy czas, co utrudnia jego kontrolę (Kibenge i in., 2013). Ryzyko rozwoju choroby zwiększają stresory środowiskowe, takie jak wysokie zagęszczenie obsady, zmiany temperatury czy niedobór tlenu (Haatveit i in., 2017).

Epidemiologiczne badania wykazały, że wirus PRV-1 osiąga najwyższe stężenia w mięśniu sercowym i krwi, a wirus może być wykrywany również w nerkach i śledzionie. W stadach zakażonych często obserwuje się mieszany obraz osobników objawowych i bezobjawowych, a ryzyko klinicznego przebiegu choroby wzrasta w warunkach dodatkowego stresu, np. podczas transportu, sortowania czy zmian parametrów wody (Finstad i in., 2014; Haatveit i in., 2017).

Podczas naturalnego cyklu produkcyjnego najczęstszy rozwój HSMI przypada na okres po przeniesieniu smoltów do morza. Jednak badania przeprowadzone na wcześniej niezaszczepionych smoltach i narybku wykazały, że PRV-1 może wywołać wiramię i zmiany histopatologiczne już w stadiach juwenilnych (fry, parr), choć równie często prowadzi to do bezobjawowego nosicielstwa (Kannimuthu i in., 2023). W badaniach w różnych stadiach rozwojowych zarówno łosoś, jak i troć (*Salmo trutta*) ulegają zakażeniu, lecz trocie wykazują łagodniejszy przebieg infekcji i mniejsze zmiany sercowe (Kannimuthu i in., 2023). PRV-1 występuje powszechnie w hodowlach intensywnych, gdzie warunki sprzyjają transmisji. W regionach o łagodniejszych warunkach klimatycznych, takich jak Północny Pacyfik, średnia zapadalność w hodowlach jest wysoka, ale śmiertelność niska, co może wynikać z czynników środowiskowych i różnic genetycznych gospodarzy (Turcotte i in., 2023).

Temperatura wody wpływa na rozwój zakażenia. PRV-1 wykazuje największą aktywność w zakresie 10–14 °C, co koreluje z wyższą zachorowalnością na HSMI w hodowlach morskich w okresie wiosenno-letnim (Palacios i in., 2010). Dodatkowe czynniki środowiskowe, takie jak wysoka zawartość substancji organicznych i niedobór tlenu, sprzyjają progresji choroby.

3.5. Zapobieganie, diagnostyka i leczenie

Diagnostyka PRV-1 opiera się na metodach molekularnych, głównie RT-qPCR, umożliwiających wykrycie wirusa w tkankach serca, mięśnia szkieletowego, śledziony i krwi. Badania histopatologiczne serca i mięśni wspomagają diagnostykę, pozwalając na rozpoznanie charakterystycznych zmian zapalnych typowych dla HSMI (Lovoll i in.,

2012; OIE, 2022). Diagnostyka różnicowa obejmuje inne wirusowe choroby kardiomiopacyjne u łososia, takie jak SAV czy IPNV.

Zapobieganie zakażeniom PRV-1 polega na bioasekuracji, stosowaniu materiału zarybieniowego wolnego od wirusa, ograniczaniu stresu ryb oraz utrzymaniu dobrej jakości wody w hodowlach (OIE, 2022). Obecnie brak jest komercyjnie dostępnej szczepionki przeciwko PRV-1 w większości krajów, chociaż prowadzone są badania nad szczepionkami eksperymentalnymi. Leczenie farmakologiczne nie istnieje – kontrola choroby polega głównie na zarządzaniu dobrostanem ryb i warunkami hodowli.

PRV-1 pozostaje istotnym zagrożeniem dla hodowli łososia atlantyckiego w Europie i Ameryce Północnej, dlatego monitoring molekularny i odpowiednia bioasekuracja są kluczowe dla ograniczenia rozprzestrzeniania wirusa (Haatveit i in., 2017; Kibenge i in., 2013).

4. Bakteryjna choroba nerek (BKD) – *Renibacterium salmoninarum*

4.1. Etiologia

Bakteryjna choroba nerek (BKD, ang. *bacterial kidney disease*) jest przewlekłą, wysoce zakaźną chorobą ryb łososiowatych, wywoływaną przez *Renibacterium salmoninarum*, Gram-dodatnią bakterię należącą do rodziny *Corynebacteriaceae*. BKD pozostaje jedną z najważniejszych przewlekłych chorób bakteryjnych łososiowatych na świecie, powodując istotne straty w hodowlach komercyjnych, jak i stanowiąc zagrożenie dla populacji dzikich ryb (Austin i Austin, 2016; Murray i Wood, 2020). Drobnoustrój ten charakteryzuje się wyjątkową zdolnością do przetrwania w makrofagach ryb, co pozwala na długotrwałe utrzymywanie się infekcji i unikanie mechanizmów odpornościowych gospodarza. *R. salmoninarum* wykazuje tropizm narządowy wobec nerek i śledziony, powodując tam powstawanie charakterystycznych białawych zmian i przewlekłe zapalenie (Austin i Austin, 2016). Bakteria posiada zdolność do unikania odpowiedzi immunologicznej gospodarza poprzez wydzielanie białka p57, które hamuje fagocytozę i wspomaga kolonizację tkanek (Murray i Wood, 2020). Ten mechanizm immunoewazji tłumaczy przewlekły przebieg choroby, trudności diagnostyczne oraz występowanie licznych bezobjawowych nosicieli w populacjach ryb.

4.2. Zasięg geograficzny i historia występowania

BKD jest chorobą o zasięgu globalnym, wykrywaną we wszystkich regionach hodowli i naturalnych populacji ryb łososiowatych, z wyjątkiem Australii, Nowej Zelandii i Rosji (Bakke i in., 2007). W Europie choroba stanowi szczególne wyzwanie w hodowli pstrąga, a jej obecność została potwierdzona w Polsce, gdzie powoduje straty produkcyjne i wymusza stosowanie rygorystycznych programów bioasekuracyjnych (Grabowski

i in., 2018). Analizy populacji w Wielkiej Brytanii wykazały obecność *R. salmoninarum* zarówno w wodach słodkich, jak i morskich, w populacjach dzikich oraz hodowlanych (Nash i in., 2000). W Norwegii natomiast monitoring zdrowia dzikich ryb anadromicznych w 2024 roku nie wykrył obecności tego patogenu w badanych próbkach łosiosa i pstrąga, mimo że BKD jest endemiczna w hodowlach morskich (Sægrov i in., 2024). Różnice te mogą wynikać z efektywności krajowych programów nadzoru, kontroli ruchu ryb oraz bioasekuracji, które ograniczają transmisję patogenu do środowiska naturalnego, a jednocześnie pokazują, że status zdrowotny populacji ryb nie jest jednorodny w skali kontynentu.

4.3. Objawy kliniczne i patogenez

BKD najczęściej ma przewlekły przebieg, a objawy mogą ujawniać się dopiero po kilku miesiącach od zakażenia. Obraz kliniczny BKD jest bardzo zróżnicowany i zależy od stadium choroby, wieku ryb oraz warunków środowiskowych. W początkowych etapach infekcji dominują objawy niespecyficzne, takie jak apatia, utrata apetytu czy zmniejszenie tempa wzrostu, które mogą pozostawać niezauważone w warunkach produkcyjnych (Austin i Austin, 2016). Wraz z postępem choroby pojawia się wytrzeszcz gałek ocznych (egzoftalmia), pęcherzykowate wybroczyny skórne i podskórne, bledź skrzeli, a także powiększenie jamy brzusznej z powodu gromadzenia płynu (Roberts, 2012).

Sekcyjnie najbardziej charakterystyczne są zmiany w nerkach, które są powiększone i obrzęknięte, z obecnością białawych guzków (ziarniniaków) różnej wielkości. Ziarniniaki, ropnie oraz ogniska martwicze mogą być również obecne w śledzionie i wątrobie, a w ciężkich przypadkach – w sercu i jelicie (Austin i Austin, 2016). Histopatologicznie w nerkach obserwuje się ziarniniaki zbudowane z komórek jednojądrzastych oraz zniszczenie struktury mięszu, co jest uznawane za klasyczny objaw patognomiczny (Roberts, 2012).

U młodych ryb choroba może przybrać ostrą formę, charakteryzującą się pociemnieniem powłok, wybroczynami i wysoką śmiertelnością. Patogeneza BKD związana jest z działaniem białka p57, które hamuje fagocytozę przez komórki gospodarza, co pozwala bakteriom na długotrwałe namnażanie się w tkankach i rozwój przewlekłego stanu zapalnego (Murray i Wood, 2020).

4.4. Epidemiologia, wrażliwe stadia i warunki środowiskowe

Choroba może dotyczyć ryby w każdym wieku, ale największe straty obserwuje się u osobników w wieku od 6 do 12 miesięcy (Bakke i in., 2007). Wysoka śmiertelność obserwowana jest szczególnie wśród narybku i młodych ryb, co stanowi poważny problem w hodowlach pstrąga tęczowego i łosiosa atlantyckiego, natomiast ryby dorosłe mogą być nosicielami bezobjawowymi, stanowiąc rezerwuar infekcji dla kolejnych pokoleń

(Grabowski i in., 2018). Transmisja odbywa się zarówno horyzontalnie – poprzez kontakt z chorymi lub zakażonymi rybami, wodę czy osady – jak i pionowo, z zakażonych tarlaków na ikrę. Szczególnie istotni są bezobjawowi nosiciele, którzy stanowią główne źródło infekcji w hodowlach. Epidemiologicznie BKD wykazuje charakterystyczny sezonowy wzorzec, w którym zwiększone ryzyko zakażenia występuje w okresie intensywnego wzrostu ryb i podczas stresu środowiskowego, takiego jak transport czy nagłe zmiany parametrów wody (Roberts, 2012).

4.5. Zapobieganie, diagnostyka i leczenie

Brak skutecznych terapii farmakologicznych sprawia, że kontrola BKD opiera się głównie na profilaktyce i bioasekuracji. Standardowe procedury obejmują monitoring zdrowia, testowanie tarlaków, izolację chorych osobników oraz utrzymanie optymalnych warunków środowiskowych (Austin i Austin, 2016). Leczenie antybiotykami nie eliminuje choroby, a jedynie może zmniejszyć przeżywalność bakterii, dlatego nie jest zalecane jako metoda kontroli (Bakke i in., 2007).

Próby opracowania skutecznych szczepionek, zarówno inaktywowanych, jak i opartych na rekombinowanych antygenach, jak dotąd nie przyniosły satysfakcjonujących efektów. Wynika to z faktu, że infekcja ma charakter wewnątrzkomórkowy i przewlekły, a tradycyjne podejścia do immunoprofilaktyki okazują się niewystarczające (Murray i Wood, 2020). Badania nad nowymi strategiami, obejmującymi szczepionki DNA oraz immunostymulatory, wciąż trwają, ale do tej pory nie znalazły szerokiego zastosowania komercyjnego. Najskuteczniejszym sposobem ograniczania choroby pozostaje więc ścisła bioasekuracja – w tym badanie tarlaków, dezynfekcja ikry oraz kontrola źródeł narybku i materiału zarybieniowego.

Diagnostyka BKD opiera się na połączeniu metod serologicznych, molekularnych i klasycznych. Hodowla bakterii na selektywnym podłożu KDM-2 lub SKDM jest wciąż uznawana za złoty standard, jednak jej zastosowanie w praktyce jest ograniczone z uwagi na bardzo powolny wzrost kolonii, trwający nawet 4–6 tygodni (Austin i Austin, 2016). Znacznie częściej stosuje się metody szybkie, takie jak ELISA, które pozwalają na wykrywanie białka p57 w tkankach i płynach ustrojowych, oraz PCR i qPCR, które zapewniają wysoką czułość i swoistość, umożliwiając jednocześnie monitoring na dużą skalę w hodowlach komercyjnych (Murray i Wood, 2020). W kontekście międzynarodowego handlu rybami diagnostyka molekularna jest obecnie podstawowym narzędziem oceny statusu epizootycznego stada i warunkiem eksportu materiału zarybieniowego.

4.6. Status regulacyjny i implikacje prawne

Regulacje dotyczące BKD różnią się w poszczególnych krajach europejskich. W przeszłości choroba była klasyfikowana jako podlegająca obowiązkowi zwalczania

w Unii Europejskiej, jednak obecnie nie znajduje się w wykazie chorób objętych kontrolą w ramach Rozporządzenia (UE) 2016/429 (EFSA, 2023). Niemniej jednak poszczególne państwa członkowskie oraz kraje pozaeuropejskie, takie jak USA czy Kanada, utrzymują własne restrykcje dotyczące importu ryb i ikry z regionów endemicznych, co stanowi istotne utrudnienie w międzynarodowym obrocie materiałem hodowlanym. W Wielkiej Brytanii zgodnie z Aquatic Animal Health Regulations 2009 każde podejrzenie BKD musi być zgłoszone do Inspekcji Zdrowia Ryb (FHI) (Nash i in., 2000). W Polsce choroba jest powszechna, ale nie objęta obowiązkowym programem zwalczania (Grabowski i in., 2018). Ten dualizm regulacyjny ma znaczący wpływ na hodowców, gdyż różne przepisy krajowe determinują zasady obrotu rybami i ikrą między państwami, a także strategie kontroli epidemiologicznej w hodowlach.

5. Atypowa Furunkuloza (*Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes*)

Atypowa furunkuloza jest poważną chorobą bakteryjną ryb, stanowiącą istotne zagrożenie dla sektora akwakultury na całym świecie, w tym w Polsce. Wywoływana przez atypowe szczepy pałeczki *Aeromonas salmonicida*, w szczególności podgatunek *achromogenes*, choroba ta różni się pod względem objawów klinicznych, epizootiologii i spektrum gospodarzy od klasycznej furunkulozy, powodowanej przez podgatunek nominatywny *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. Czynnikiem etiologicznym atypowej furunkulozy jest Gram-ujemna, nieruchliwa, nieprzetrwalnikująca pałeczka *Aeromonas salmonicida*, należąca do rodziny *Aeromonadaceae*. W odróżnieniu od klasycznej formy choroby, wywoływanej przez podgatunek *salmonicida*, postać atypowa jest powodowana przez grupę heterogennych szczepów, spośród których najlepiej scharakteryzowany jest podgatunek *Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes* (Gudmundsdóttir i Björnsdóttir, 2007). Inne atypowe podgatunki, takie jak *masoucida* i *smithia*, również mogą być przyczyną choroby. Pod względem morfologicznym, komórki *A. salmonicida* subsp. *achromogenes* są krótkimi pałeczkami, wzrastającymi optymalnie w temperaturach 20-25°C. Kluczową cechą biochemiczną, od której pochodzi nazwa podgatunku *achromogenes*, jest brak zdolności do produkcji brązowego pigmentu na podłożach agarowych zawierających tyrozynę (Wiklund i Dalsgaard, 1998).

5.1. Zasięg geograficzny i historia występowania

Atypowa furunkuloza wywoływana przez *Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes* oraz inne atypowe szczepy jest chorobą o zasięgu globalnym, jednak jej występowanie jest szczególnie dobrze udokumentowane w rejonach o rozwiniętej hodowli ryb łososiowatych i innych gatunków ryb zimnowodnych. Pierwsze doniesienia o zakażeniach atypowymi szczepami *A. salmonicida* pochodzą z lat 70. XX wieku. W Europie,

choroba ta stała się znaczącym problemem w akwakulturze, zwłaszcza w krajach skandynawskich, a z czasem rozprzestrzeniła się na cały kontynent, atakując szerokie spektrum gatunków. Jej obecność potwierdzono również w Ameryce Północnej i Australii, co świadczy o globalnym charakterze problemu (Wiklund i Dalsgaard, 1998).

W Polsce choroba ta jest rozpoznawana przez lekarzy weterynarii ichtiopatologów jako jedna z przyczyn strat w produkcji pstrąga tęczowego (Antychowicz, 2007). Zakłada się, że patogen został zawleczony do Polski wraz z importowanym materiałem zarybieniowym lub ikłą. Brak szczegółowych, ogólnokrajowych programów monitoringu ukierunkowanych specyficznie na atypowe szczepy *A. salmonicida* utrudnia precyzyjne określenie skali występowania i dynamiki epizootycznej tej choroby w kraju. Globalizacja handlu rybami i produktami akwakultury stwarza ciągłe ryzyko wprowadzania nowych, potencjalnie bardziej wirulentnych szczepów bakterii.

5.2. Objawy kliniczne, zmiany anatomopatologiczne, patogenez

Obraz kliniczny atypowej furunkulozy jest zróżnicowany. W odróżnieniu od klasycznej furunkulozy, charakterystyczne, głębokie wrzody (czyraki) w mięśniach występują rzadziej (Gudmundsdóttir i Björnsdóttir, 2007). Dominującymi objawami zewnętrznymi są pociemnienie powłok ciała, apatia, powierzchowne owrzodzenia, krwawe wylewy u nasady płetw, a także wytrzeszcz gałek ocznych (egzoftalmia) i wodobrzusze. Skrzela chorych ryb są zazwyczaj blade, co jest wynikiem anemii.

Zmiany anatomopatologiczne potwierdzają ogólnoustrojowy, posocznicowy charakter zakażenia. W jamie ciała stwierdza się obecność płynu wysiękowego. Narządy wewnętrzne, takie jak śledziona i nerka, są znacznie powiększone i przekrwione. Wątroba często jest biała, z widocznymi ogniskami martwicy. W mięśniach szkieletowych mogą występować głęboko zlokalizowane ogniska martwicy i krwawe wylewy.

Patogeneza zakażenia rozpoczyna się od adhezji bakterii do powierzchni ciała ryby. Po wnikięciu do organizmu, bakterie dzięki swoim czynnikom wirulencji unikają mechanizmów odporności nieswoistej. Przedostają się do krwiobiegu, prowadząc do posocznicy i kolonizacji narządów wewnętrznych. Produkowane tam toksyny i enzymy powodują rozległe uszkodzenia tkanek, prowadząc do niewydolności narządów i ostatecznie do śmierci ryby.

Głównym czynnikiem wirulencji *Aeromonas salmonicida* jest parakrystaliczna, białkowa warstwa powierzchniowa (warstwa A, ang. A-layer), która chroni bakterię przed mechanizmami obronnymi gospodarza (Noonan i Trust, 1995). Oprócz warstwy A, patogen ten produkuje szereg enzymów i toksyn zewnątrzkomórkowych, które niszczą tkanki i przyczyniają się do ogólnoustrojowego charakteru infekcji. Nowoczesne badania genomiczne rewolucjonizują zrozumienie arsenatu wirulencji tej bakterii. Analiza całych

genomów (WGS, ang. *Whole Genome Sequencing*) szczepów izolowanych z niedawnych, gwałtownych ognisk choroby, np. u łososia atlantyckiego w Chile, potwierdza, że ich zjadliwość jest warunkowana przez złożony zestaw genów. Genomy te kodują zaawansowane systemy sekrecji białek (np. typu III i VI), które działają jak molekularne strzykawki, wstrzykując toksyny bezpośrednio do komórek gospodarza i paraliżując jego odpowiedź immunologiczną (Godoy i in., 2024). Ponadto, wirulencja jest często związana z obecnością specyficznych plazmidów (pozachromosomowych cząsteczek DNA), takich jak pAsa5, które niosą kluczowe geny zjadliwości. Zrozumienie profilu genetycznego danego szczepu pozwala więc na znacznie dokładniejszą ocenę jego potencjalnego zagrożenia. Zdolność do tworzenia biofilmu jest kolejnym istotnym czynnikiem wirulencji, ułatwiającym bakteriom przetrwanie w środowisku wodnym oraz na powierzchniach sprzętu hodowlanego.

5.3. Epidemiologia, wrażliwe stadia i warunki środowiskowe

Atypowa furunkuloza charakteryzuje się złożoną epidemiologią. Głównym rezerwuarem zakażenia są ryby chore klinicznie oraz bezobjawowi nosiciele (Austin i Austin, 2016). Główną drogą transmisji patogenu jest droga horyzontalna, poprzez bezpośredni kontakt lub za pośrednictwem wody i zanieczyszczonego sprzętu. Spektrum gatunków wrażliwych jest bardzo szerokie, a młode stadia rozwojowe są często bardziej podatne na ostry przebieg choroby. Rozwój atypowej furunkulozy jest silnie modulowany przez czynniki środowiskowe, takie jak temperatura wody, jej jakość, zagęszczenie obsady i stres (Dallaire-Dufresne i in., 2014).

Dzięki zastosowaniu epidemiologii molekularnej, opartej na sekwencjonowaniu całych genomów, możliwe jest dziś precyzyjne śledzenie źródeł i dróg rozprzestrzeniania się choroby. Badania takie jak te przeprowadzone przez Godoy i in. (2024) podczas analizy ognisk choroby w Chile wykazały, że za masowe straty w wielu różnych, odległych od siebie geograficznie hodowlach, odpowiedzialna była jedna, wysoce wirulentna i blisko spokrewniona linia genetyczna (klon) bakterii. Oznacza to, że patogen ten ma zdolność do niezwykle szybkiego i efektywnego rozprzestrzeniania się między gospodarstwami, prawdopodobnie za pośrednictwem transportu ryb, sprzętu lub personelu. Taka wiedza podkreśla, jak krytyczne jest rygorystyczne przestrzeganie zasad bioasekuracji, gdyż pojedyncze ognisko może stać się źródłem epidemii na skalę całego regionu.

5.4. Zapobieganie, diagnostyka i leczenie

Skuteczne zwalczanie atypowej furunkulozy opiera się na zintegrowanym podejściu, łączącym działania profilaktyczne, szybką i precyzyjną diagnostykę oraz celowane leczenie. Prewencja obejmuje rygorystyczną bioasekurację, kwarantannę nowych ryb oraz utrzymanie optymalnych warunków środowiskowych. Diagnostyka opiera się na

izolacji i identyfikacji bakterii metodami klasycznymi oraz na coraz powszechniej stosowanych technikach molekularnych (PCR), które pozwalają na szybkie wykrycie patogenu (Beleznay i in., 2007). W profilaktyce swoistej dużą rolę odgrywają szczepienia, które znacząco redukują zachorowalność i śmiertelność.

Leczenie klinicznych przypadków polega na stosowaniu antybiotyków, takich jak oksytetracyklina czy florfenikol. Terapia musi być poprzedzona wykonaniem antybiogramu ze względu na narastający problem lekooporności. Problem ten został doskonale zilustrowany w najnowszych badaniach genomicznych. Analiza szczepów *A. salmonicida* z niedawnych ognisk choroby wykazała obecność w ich genomach licznych genów oporności na antybiotyki (ang. *Antibiotic Resistance Genes*, ARGs) (Godoy i in., 2024). Zidentyfikowano między innymi geny *floR* (nadające oporność na florfenikol), tet (na tetracykliny) oraz *qnr* (na chinolony). Co szczególnie niepokojące, wiele z tych genów znajduje się na mobilnych elementach genetycznych, takich jak plazmidy. Oznacza to, że oporność może być łatwo przenoszona nie tylko na inne komórki *A. salmonicida*, ale także na inne gatunki bakterii obecne w środowisku wodnym. Te odkrycia stanowią molekularne potwierdzenie obserwacji klinicznych i podkreślają, że terapia „w ciemno”, bez antybiogramu, jest wysoce ryzykowna i może prowadzić do niepowodzenia leczenia oraz dalszej selekcji szczepów wieloopornych.

5.5. Status regulacyjny i implikacje prawne

Atypowa furunkuloza nie znajduje się na liście chorób zakaźnych zwierząt podlegających obowiązkowi zwalczania z urzędu w Unii Europejskiej i Polsce. W przeciwieństwie do chorób takich jak VHS czy IHN, jej stwierdzenie nie uruchamia procedur administracyjnych, takich jak likwidacja stada z odszkodowaniem (Główny Inspektorat Weterynarii, 2023). Mimo to, zgodnie z ogólnymi przepisami o ochronie zdrowia zwierząt, właściciel jest zobowiązany do dbania o zdrowie ryb i podejmowania działań w celu kontroli choroby we współpracy z lekarzem weterynarii. Implikacje prawne dotyczą głównie handlu, gdzie wymagane są świadectwa zdrowia oraz konieczności przestrzegania przepisów dotyczących stosowania antybiotyków i zachowania okresów karencji. Cały ciężar ekonomiczny i organizacyjny związany ze zwalczaniem choroby spoczywa na hodowcy.

6. Podsumowanie

Choroby wschodzące stanowią jedno z najpoważniejszych wyzwań dla zrównoważonego rozwoju globalnej akwakultury ryb łososiowatych. Zjawisko to, napędzane przez intensyfikację produkcji, globalizację handlu, zmiany klimatyczne oraz ewolucję samych patogenów, prowadzi do pojawiania się nowych zagrożeń o istotnym znaczeniu ekonomicznym i biologicznym. Przedstawione powyżej szczegółowo patogeny o rosnącym

znaczeniu, takie jak ortoreowirusy (PRV-1 i PRV-3), jak i przewlekłe, trudne w kontroli choroby bakteryjne, w tym bakteryjna choroba nerek (BKD) oraz atypowa furunkuloza, mogą zagrażać polskiej akwakulturze. Każdy z opisanych przypadków ilustruje odmienną dynamikę „wschodzenia” – od rozszerzania zasięgu geograficznego po adaptację do nowych warunków, takich jak intensywne systemy recyrkulacyjne (RAS).

Kluczowym wnioskiem płynącym z analizy jest fundamentalna rola zintegrowanego zarządzania zdrowiem, które łączy prewencję z zaawansowaną diagnostyką. Wobec braku skutecznych metod leczenia większości chorób wirusowych oraz narastającej lekooporności bakterii, podstawą strategii kontroli staje się rygorystyczna bioasekuracja, obejmująca kontrolę materiału zarybieniowego, higienę i minimalizowanie stresu środowiskowego. Jednocześnie podkreślono, że nowoczesna diagnostyka, oparta na metodach molekularnych (RT-qPCR) i wsparta analizą danych operacyjnych, pozwala na wczesne wykrywanie zagrożeń i podejmowanie świadomych decyzji hodowlanych.

7. Literatura

1. Ahmed, I., Ishtiyag, S., & Sayed, S. F. (2025). An overview on understanding the major bacterial fish diseases in freshwater salmonids. *Frontiers in Aquaculture*, 4. <https://doi.org/10.3389/faquc.2025.1515831>
2. Antychowicz, J. (2007). *Choroby ryb i raków*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
3. Austin, B., & Austin, D. A. (2016). *Bacterial fish pathogens: Disease of farmed and wild fish (6th ed.)*. Springer.
4. Bakke, T. A., Hjeltnes, B., & Bornø, G. (2007). Renibacterium salmoninarum and bacterial kidney disease (BKD) in salmonid fish. In C. Llewellyn i in. (Eds.), *Aquaculture Infectious Diseases* (pp. 123–148). CABI Publishing.
5. Beleznav, O., Dalla Valle, L., Aldi, G., Colombo, L., & Belvedere, P. (2007). Development of a real-time PCR assay for the detection of *Aeromonas salmonicida* in fish tissues. *Journal of Fish Diseases*, 30(3), 167–176.
6. Dallaire-Dufresne, S., Tanaka, K. H., Trudel, M. V., Lafaille, A., & Charette, S. J. (2014). The growing importance of atypical *Aeromonas salmonicida* in aquaculture. *Veterinary Microbiology*, 170(1-2), 1–11.
7. EFSA. (2023). Scientific opinion on the risk assessment of *Renibacterium salmoninarum* in European aquaculture. *EFSA Journal*, 21(6), 1–42.
8. Finstad, Ø. W., Dahle, M. K., & Nylund, A. (2014). Pathogenesis of PRV-1 in Atlantic salmon: virus load and host response. *Journal of Fish Diseases*, 37(8), 673–686. <https://doi.org/10.1111/jfd.12150>

9. Finstad, Ø. W., Dahle, M. K., Lindholm, T. H., Nyman, I. B., Løvoll, M., Wallace, C., Olsen, C. M., Storset, A. K., & Rimstad, E. (2014). Piscine orthoreovirus (PRV) infects Atlantic salmon erythrocytes. *Veterinary Research*, 45(1), 35. <https://doi.org/10.1186/1297-9716-45-35>
10. Główny Inspektorat Weterynarii. (2023). Choroby ryb podlegające obowiązkowi zwalczania. Pozyskano z oficjalnej strony internetowej GIW.
11. Godoy, M. G., i in. (2016). Piscine orthoreovirus infection in farmed and wild salmonids in Chile. *Diseases of Aquatic Organisms*, 119, 109–120. <https://doi.org/10.3354/dao02990>
12. Godoy, M., Montes de Oca, M., Suarez, R., Martinez, A., Pontigo, J. P., Caro, D., Kusch, K., Coca, Y., Bohle, H., Bayliss, S., Kibenge, M., & Kibenge, F. (2024). Genomics of Re-Emergent *Aeromonas salmonicida* in Atlantic Salmon Outbreaks. *Microorganisms*, 12(1), 64. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12010064>
13. Grabowski, Ł., Antychowicz, J., & Reichert, M. (2018). Occurrence of bacterial kidney disease (BKD) in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Poland. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 21(4), 697–703. <https://doi.org/10.24425/124310>
14. Grabowski, M., Wierzbowski, P., & Osek, J. (2018). Occurrence of bacterial kidney disease in farmed trout in Poland. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 21(3), 445–452.
15. Gudmundsdóttir, B. K. (1998). Atypical furunculosis in Iceland. *Icelandic Agricultural Sciences*, 12, 55-63.
16. Gudmundsdóttir, B. K., & Björnsdóttir, B. (2007). Atypical furunculosis in farmed salmonids. *Icelandic Agricultural Sciences*, 20, 61-75.
17. Guildler, J., Ryder, D., Taylor, N. G. H., i in. (2023). The Aquaculture Disease Network Model (AquaNet-Mod): A simulation model to evaluate disease spread and controls for the salmonid industry in England and Wales. *Epidemics*, 44, 100711. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2023.100711>
18. Haatveit, H. M., Wessel, Ø., Markussen, T., Lund, M., Thiede, B., Nyman, I. B., Aspehaug, V., & Rimstad, E. (2017). Viral protein kinetics of Piscine orthoreovirus infection in Atlantic salmon blood cells. *Viruses*, 9(2), 49. <https://doi.org/10.3390/v9020049>
19. Haatveit, H., Wessel, Ø., & Fjelldal, P. G. (2017). Molecular epidemiology and host response of PRV-1 in farmed Atlantic salmon. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(6), 1825–1838. <https://doi.org/10.1111/tbed.12693>
20. Haatveit, H., Wessel, Ø., & Fjelldal, P. G. (2019). Molecular epidemiology of PRV-3 in European salmonids. *Transboundary and Emerging Diseases*, 66, 1870–1882. <https://doi.org/10.1111/tbed.13283>

21. Holmen, I. M., Utne, I. B., & Haugen, S. (2018). Risk assessments in the Norwegian aquaculture industry: Status and improved practice. *Aquacultural Engineering*, 83, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2018.09.002>
22. Kibenge, F. S., i in. (2013). Piscine orthoreovirus (PRV): characterization of a new virus affecting Atlantic salmon. *Virology Journal*, 10, 230. <https://doi.org/10.1186/1743-422X-10-230>
23. Lovoll, M., i in. (2012). Heart and skeletal muscle inflammation in farmed Atlantic salmon associated with PRV-1 infection. *Diseases of Aquatic Organisms*, 98, 73–85. <https://doi.org/10.3354/dao02435>
24. Murray, A. G., & Peeler, E. J. (2005). A framework for understanding the potential for emerging diseases in aquaculture. *Preventive Veterinary Medicine*, 67(2), 223–235. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.10.012>
25. Murray, A. G., & Wood, L. L. (2020). Host-pathogen interactions in BKD: The role of p57. *Journal of Fish Diseases*, 43(4), 395–409.
26. Murray, A. G., & Wood, P. (2020). Pathogen impacts on fish populations: A review of bacterial kidney disease (BKD). *Reviews in Aquaculture*, 12(2), 1181–1196. <https://doi.org/10.1111/raq.12363>
27. Nash, C. E., Novotny, A. J., & Wood, J. W. (2000). Fish health management in aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
28. Nash, C. E., Schlotfeldt, H. J., & Brown, L. L. (2000). Distribution of *Renibacterium salmoninarum* in the United Kingdom. *Journal of Aquatic Animal Health*, 12(1), 34–42.
29. Noonan, B., & Trust, T. J. (1995). The A-layer of *Aeromonas salmonicida*: a review of its structure, synthesis, and role in virulence. *Canadian Journal of Microbiology*, 41(10), 843–848.
30. OIE. (2022). Piscine orthoreovirus (PRV-1): Infection in Atlantic salmon. In *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals* (7th ed.). World Organisation for Animal Health. <https://www.oie.int>
31. OIE. (2022). Piscine orthoreovirus (PRV-3): Infection in salmonids. In *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals* (7th ed.). World Organisation for Animal Health. <https://www.oie.int>
32. Palacios, G., i in. (2010). Characterization of a novel piscine orthoreovirus (PRV) in farmed Atlantic salmon. *PLoS ONE*, 5(7), e11487. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011487>
33. Palacios, G., Løvoll, M., Tengs, T., Hornig, M., Hutchison, S., Hui, J., Kongtorp, R. T., Savji, N., Bussetti, A. V., Solovyov, A., Kristoffersen, A. B., Celone, C., Street, C.,

- Trifonov, V., Hirschberg, D. L., Rabadan, R., Egholm, M., Rimstad, E., & Lipkin, W. I. (2010). Heart and skeletal muscle inflammation of farmed salmon is associated with infection with a novel reovirus. *PLoS ONE*, 5(7), e11487. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011487>
34. Pettersen, J. M., Osmundsen, T., Aunsmo, A., Mardones, F. O., & Rich, K. M. (2015). Controlling emerging infectious diseases in salmon aquaculture. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 34(3), 923. <https://doi.org/10.20506/rst.34.3.2406>
 35. Polinski, M. P., i in. (2019). PRV-3 infection and immune response in rainbow trout. *Frontiers in Microbiology*, 10, 1234. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01234>
 36. Roberts, R. J. (2012). *Fish Pathology* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
 37. Sægrov, H., Hytterød, S., & Sandlund, O. T. (2024). Health monitoring of wild anadromous salmonids in Norway: Absence of bacterial kidney disease (*Renibacterium salmoninarum*). *Journal of Fish Diseases*, 47(3), 289–299. <https://doi.org/10.1111/jfd.13987>
 38. Sajid, Z., Gamperl, A. K., Parrish, C. C., i in. (2024). An aquaculture risk model to understand the causes and consequences of Atlantic salmon mass mortality events: A review. *Reviews in Aquaculture*, 16(4), 1674–1695. <https://doi.org/10.1111/raq.12917>
 39. Shotts, E. B., Talkington, F. D., Elliott, D. G., & McCarthy, D. H. (1980). Aetiology of an ulcerative disease in goldfish, *Carassius auratus* (L.): characterization of the causative agent. *Journal of Fish Diseases*, 3(3), 181–186.
 40. Strayer, A., Drennan, J. D., & Loch, T. P. (2017). Antimicrobial susceptibility of aquatic *Aeromonas* spp. from ornamental fish. *Journal of Fish Diseases*, 40(8), 1147–1152.
 41. Veterinærinstituttet. (2024). Norwegian fish health report 2024. <https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2025/norwegian-fish-health-report-2024>
 42. Wessel, Ø., i in. (2017). Piscine orthoreovirus genotype 3 is prevalent in farmed salmon in Norway and causes heart pathology. *Journal of Fish Diseases*, 40(3), 357–366. <https://doi.org/10.1111/jfd.12519>
 43. Wessel, Ø., i in. (2017). Piscine orthoreoviruses in salmonid aquaculture: a review. *Frontiers in Microbiology*, 8, 2147. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.02147>
 44. Wessel, Ø., Haatveit, H. M., Lund, M., Alarcon, M., Dahle, M. K., Rimstad, E., & Markussen, T. (2020). Infection with purified Piscine orthoreovirus demonstrates a causal relationship with heart and skeletal muscle inflammation in Atlantic salmon. *PLoS Pathogens*, 16(7), e1009140. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009140>

45. Wiklund, T., & Dalsgaard, I. (1998). Occurrence and significance of atypical *Aeromonas salmonicida* in non-salmonid and salmonid fish species: a review. *Diseases of Aquatic Organisms*, 32, 49-69.
46. Yousaf, M. N., Skjelstad, H. R., Duesund, H., Isaksen, T. E., Markussen, T., Dahle, M. K., Rimstad, E., & Wessel, Ø. (2022). Transmission of Piscine orthoreovirus-1 (PRV-1) from farmed to wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 871579. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.871579>
47. Zhang, Y., Lund, M., Wessel, Ø., Rimstad, E., Dahle, M. K., & Bjørgen, H. (2023). Host-pathogen interactions in Atlantic salmon during Piscine orthoreovirus infection: Immune modulation and viral persistence. *Viruses*, 15(2), 326. <https://doi.org/10.3390/v15020326>

Nowoczesne metody zwalczania bakterii w akwakulturze

Elżbieta Jagielska

Pracownia Inżynierii Białek

Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. Mirosława Mossakowskiego Polskiej Akademii Nauk, 02-106 Warszawa, ul. Adolfa Pawińskiego 5, ejagielska@imdik.pan.pl

1. Wstęp

Jersinioza (ang. *enteric redmouth disease*, ERM) jest bakteryjną chorobą ryb łososiowatych, przede wszystkim pstrąga tęczowego, ale może występować także u łososia atlantyckiego, pstrąga potokowego i innych gatunków ryb. Najczęściej obserwuje się ją w hodowlach intensywnych, gdzie sprzyjają jej wysokie zagęszczenie, stres środowiskowy, podwyższona temperatura wody (15–20°C) oraz pogorszone parametry jakości wody. Choroba występuje na całym świecie, w tym w Polsce i może powodować znaczne straty ekonomiczne w akwakulturze.

Typowym objawem klinicznym choroby jest charakterystyczne przekrwienie w okolicach otworu gębowego (stąd nazwa „redmouth disease” - choroba czerwonej gęby), a także wytrzeszcz oczu, ciemne zabarwienie skóry, krwawienia wokół płetw, odbytu i w jamie gębowej. Obserwuje się również zmiany w obrębie narządów wewnętrznych, tj. powiększenie śledziony, wątroby, wybroczyny w mięśniach czy płyn w jamie ciała i pęcherzu pławnym.

Czynnikiem wywołującym zakażenie jest *Yersinia ruckeri*, Gram-ujemna pałeczka należąca do rodziny *Enterobacteriaceae*. Bakteria ma zdolność przetrwania w środowisku wodnym, kolonizując powierzchnie zbiorników i urządzeń, na których tworzy biofilmy. Bakterie mogą być uwalniane do wody, tą drogą zakażać zdrowe osobniki. W większości przypadków ryby mogą być nosicielami *Y. ruckeri* i dopiero w warunkach stresowych rozwijać pełnoobjawową infekcję. W czasie nosicielstwa mogą jednak przekazać bakterie osobnikom zdrowym. Dotychczas najlepszym sposobem zapobiegania wystąpienia infekcji w stadzie jest dbanie o kondycję ryb, kontrola jakości wody, unikanie przegęszczenia, stresu oraz okresowe szczepienia przeciwko *Y. ruckeri*.

W przypadku wystąpienia objawów jersiniozy stosuje się antybiotykoterapię (np. florfenikol, oksytetracyklina, enrofloksacyna), jednak ze względu na narastającą oporność oraz wymogi prawne i środowiskowe leczenie antybiotykowe jest ograniczane i mało skuteczne.

Nasz zespół zajmuje się badaniem nowych, nie-antybiotykowych metod eliminacji bakterii. Opracowane przez nas rozwiązania nie generują antybiotykooporności, nie uwalniają do środowiska szkodliwych substancji oraz są bezpieczne dla zwierząt i ludzi. Oparte są na naturalnych enzymach, które komórka bakterii używa do przebudowy ścian w trakcie podziału i wzrostu komórki. Enzybiotyki (od słów enzym i antybiotyki) – szybko i specyficznie usuwają bakterie, także te, które są odporne na antybiotyki, bakteriofagi oraz szczepy tworzące biofilm.

Nasze enzybiotyki eliminujące *Y. ruckeri*, zwane Rukerynami, są białkami rekombinowanymi, które przecinają wiązania w strukturze peptydoglikanu wchodzącego w skład ściany komórkowej, powodując natychmiastową lizę komórek i ich śmierć. Same przy tym, ze względu na białkową naturę, Rukeryny ulegają powolnej degradacji.

2. Metodologia

Rukeryny w stosunkowo niskich dawkach (już od 15 mg/L) oraz w szerokim spektrum pH i temperatury eliminują komórki *Y. ruckeri*. Ze względu na swoje optimum aktywności w warunkach o niskim zasoleniu, są idealne do zastosowania w wodzie słodkiej. Ich aktywność bakteriobójczą bada się poprzez określenie liczby bakterii, które przeżyły traktowanie Rukeryną (liczba jtk/ml) czy mierząc wzrost fluorescencji znacznika wiążącego DNA uwalnianego z lizowanych komórek. Miejsca docelowe cięcia wiązań w strukturze peptydoglikanu określa się poprzez badanie masy produktów tego trawienia za pomocą spektrometrii mas. Badania prowadzono na szczepach *Y. ruckeri* z kolekcji CCM (Czechy) izolowanych z zainfekowanych ryb. Testy toksyczności nowych Rukeryn były prowadzone wg protokołu OECD nr 236 (Test ostrej toksyczności na zarodkach ryb danio przegowany).

3. Podsumowanie

Rukeryny szybko i bez wpływu na środowisko eliminują bakterie *Y. ruckeri* i mogą być stosowane jako środek zapobiegający rozprzestrzenianiu się bakterii w akwakulturze, m.in. w następujących sytuacjach:

- profilaktyka w hodowli zamkniętej (hodowla narybku),
- profilaktyka w sytuacji wysokiego ryzyka (transport, sortowanie, szczepienia, zmiana parametrów wody, itp.)
- profilaktyka u tarlaków
- usuwanie biofilmu z powierzchni urządzeń i zbiorników
- odkażanie zaoczkowanej ikry
- zabezpieczanie nasienia i oocytów
- w terapii łącznej lub alternatywnej do innych środków bakteriobójczych.

Zastosowanie enzybiotyków w akwakulturze przyczyni się również do redukcji zużycia antybiotyków, a co za tym idzie antybiotykooporności wśród ludzi i zwierząt. Nasz zespół pracuje nad enzybiotykami, które eliminują także inne patogeny ludzi i zwierząt. Dysponując technologią i wiedzą możemy też tworzyć specyficzne środki bakteriobójcze przeciwko konkretnym bakteriom, które stanowią problem w akwakulturze ryb i innych organizmów wodnych.

Hydrolizaty białek rybnych w akwakulturze – źródło biopeptydów wspierających zdrowie ryb

Joanna Tkaczewska

Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych

Wydział Technologii Żywności

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Aleja A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, joanna.tkaczewska@urk.edu.pl

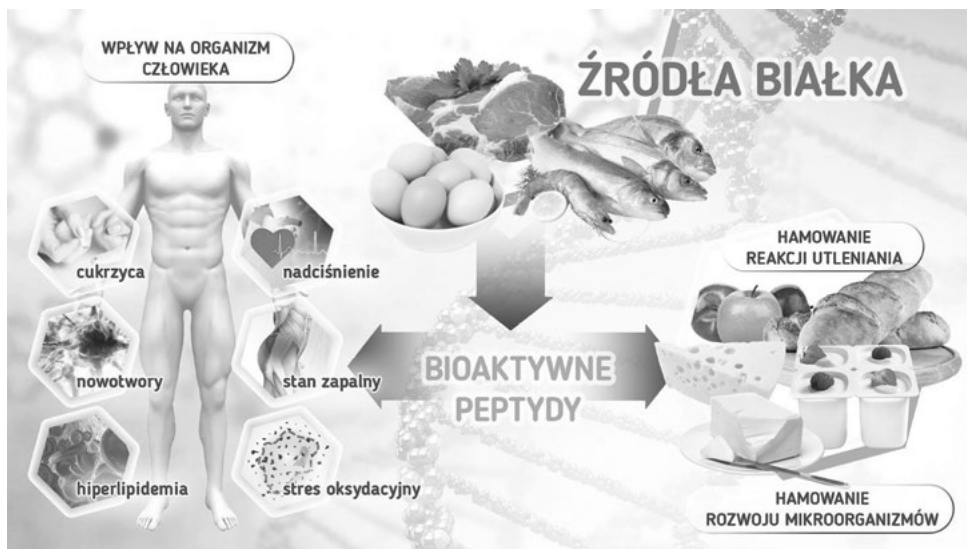
1. Wstęp

Rozwój intensywnych systemów chowu ryb wymaga dostępu do wysokiej jakości pasz, w których białko stanowi kluczowy składnik warunkujący tempo wzrostu i ogólną kondycję zwierząt. Dotychczas za najcenniejsze źródło białka uznawana jest mączka rybna produkowana z surowców ubocznych. Szacuje się, że w przetwórstwie ryb nawet do 57% masy całkowitej stanowią odpady – głowy, trzewia, skóry, płetwy, ości czy łuski. Choć obecnie część tych materiałów trafia do przemysłu paszowego, nawozowego lub jest utylizowana, ich wartość biologiczna pozostaje niedostatecznie wykorzystana.

Hydrolizaty białkowe pozyskiwane z odpadów rybnych – najczęściej w wyniku kontrolowanej hydrolizy enzymatycznej – stanowią mieszaninę wolnych aminokwasów oraz krótkich peptydów, zwykle o długości od 2 do 20 reszt aminokwasowych. Preparaty tego typu wykazują często wysoką aktywność biologiczną, co wynika z obecności tzw. bioaktywnych peptydów (biopeptydów).

Bioaktywne peptydy to krótkie fragmenty białek, które po uwolnieniu z większych struktur (np. w wyniku trawienia enzymatycznego) wykazują korzystne działanie fizjologiczne. W zależności od swojej sekwencji i struktury, mogą wpływać na różne procesy biologiczne w organizmie. Do najczęściej opisywanych funkcji biopeptydów należą właściwości antyoksydacyjne, obniżające ciśnienie krwi (inhibitory ACE), immunomodulujące oraz neuroprotekcyjne.

Ze względu na te właściwości, hydrolizaty białkowe z rybnych produktów ubocznych znajdują zastosowanie zarówno w żywieniu ludzi, jak i zwierząt, w tym ryb. Ponadto, dzięki działaniu przeciwdrobnoustrojowemu i antyoksydacyjnemu, mogą być wykorzystywane jako naturalne dodatki przedłużające trwałość produktów spożywczych i pasz (Rys. 1) (Martínez-Alvarez, Chamorro, & Brenes, 2015; Siddik, Howieson, Fotedar, & Partridge, 2021)



Rysunek 1. Rola bioaktywnych peptydów pozyskiwanych z białek żywności w kontekście ich wpływu na organizm i zastosowania technologiczne.

Źródło: opracowanie własne

Celem niniejszego opracowania jest omówienie aktualnego stanu wiedzy na temat zastosowania hydrolizatów białek rybnych w dietach ryb akwakulturowych.

2. Metodologia

W analizie oparto się przede wszystkim na przeglądzie dostępnych publikacji naukowych, pochodzących z wiodących baz literatury naukowej, takich jak Scopus, Web of Science oraz PubMed. Uwzględniono wyłącznie prace opublikowane w latach 2010–2025. Kryteriami doboru źródeł były: zgodność tematyczna z przedmiotem opracowania oraz recenzowany charakter publikacji oraz dostępność pełnego tekstu. Analizie poddano zarówno artykuły przeglądowe, jak i oryginalne prace badawcze. W pierwszej kolejności selekcjonowano publikacje prezentujące wyniki badań empirycznych o udokumentowanej metodologii, a także prace opisujące aktualne kierunki badań i aplikacje praktyczne w omawianym obszarze. W przypadkach, gdy cytowane źródła odnosiły się do badań wtórnych lub przeglądów literatury, starano się weryfikować zawarte w nich informacje na podstawie publikacji pierwotnych. Podstawowym ograniczeniem zastosowanej metody jest ryzyko nieuwzględnienia istotnych badań nieindeksowanych w wybranych bazach danych lub opublikowanych w językach innych niż angielski. Pewnym problemem metodologicznym jest również ograniczona porównywalność wyników między badaniami, wynikająca z różnic w przyjętych modelach badawczych, wielkości

próby czy technikach analitycznych. W związku z tym w opracowaniu położono nacisk na identyfikację powtarzających się trendów i obserwacji, przy jednoczesnym wskazaniu ewentualnych rozbieżności i luk badawczych.

3. Omówienie rezultatów

Dynamiczny rozwój akwakultury w ostatnich dekadach, której udział w globalnej produkcji ryb w 2023 roku wynosił już 51% (FAO, 2024), stawia przed sektorem nowe wyzwania związane z koniecznością zapewnienia pasz wysokiej jakości.

Hydrolizaty białek rybnych produkowane w łagodnych warunkach enzymatycznych wykazują wysoką strawność oraz zawartość łatwo przyswajalnych aminokwasów i peptydów. Odpowiednio dobrane poziomy dodatku hydrolizatów (zwykle poniżej 15%) mogą poprawić tempo wzrostu, wykorzystanie paszy oraz parametry odpornościowe. Warto podkreślić immunostymulujący potencjał hydrolizatów białkowych, potwierdzany zarówno w badaniach *in vitro*, jak i *in vivo*. Zdolność do modulowania odpowiedzi immunologicznej jest szczególnie istotna w intensywnych systemach chowu, gdzie ryby są bardziej narażone na stres i infekcje. Obecne w hydrolizatach bioaktywne peptydy mogą wspierać naturalną odporność organizmu, stanowiąc tym samym atrakcyjną alternatywę dla antybiotyków i przyczyniając się do ograniczenia ryzyka rozwoju oporności bakteryjnej (Martínez-Alvarez et al., 2015).

Hydrolizaty białek rybnych mogą być wytwarzane zarówno z całych ryb, jak i z produktów ubocznych przetwórstwa rybnego. Ich produkcja stanowi istotny kierunek zagospodarowania surowców niskowartościowych lub dotychczas niewykorzystywanych, pozwalając na odzyskanie cennych składników białkowych (Nikoo, Regenstein, & Yasemi, 2023).

Efekty stosowania hydrolizatów będących źródłem biologicznie aktywnych peptydów w żywieniu ryb

Hydrolizaty białek rybnych wykazują szereg właściwości biologicznych, które przewyższają te obserwowane dla białek natywnych. Liczne badania wskazują, że hydrolizaty te zawierają peptydy o potencjale antyoksydacyjnym, przeciwnadciśnieniowym, przeciwbakteryjnym, immunomodulującym, o działaniu analogicznym do hormonów wzrostu oraz o właściwościach przeciwstresowych. Dzięki temu mogą pełnić w żywieniu ryb nie tylko rolę źródła azotu i aminokwasów, ale również aktywnego komponentu funkcjonalnego, poprawiającego kondycję i odporność organizmu (Tab.1). Ponadto związki te poprawiają parametry jakości mięsa, ich właściwości antyoksydacyjne mogą redukować tempo utleniania lipidów, a tym samym przedłużać trwałość filetów rybnych (Siddik et al., 2021). W badaniach Tola et al. (2022) wykazano, że możliwa jest częściowa lub całko-

wita zamiana mączki rybnej na hydrolizaty rybne bez pogorszenia tempa wzrostu, zdrowotności oraz odpowiedzi immunologicznej. Hydrolizaty wykazują również właściwości przeciwzapalne, co czyni je potencjalnym składnikiem pasz leczniczych (Daskalaki et al., 2021).

Tabela 1. Efekty stosowania hydrolizatów białkowych ryb w żywieniu ryb

Zakres badania	Mierzone parametry	Główne wnioski	Źródło
Wpływ hydrolizatów na wzrost, wykorzystanie paszy, odpowiedź fizjologiczną i immunologiczną	Tempo wzrostu, IGF-I, odporność na choroby	Umiarkowane poziomy hydrolizatów poprawiają wzrost i odporność; zbyt wysokie mogą szkodzić. Ważne jest dobranie optymalnego poziomu dla danego gatunku.	(Nguyen, Fotedar, & Giridharan, 2023)
Ocena wpływu hydrolizatów w dietach <i>Micropterus salmoides</i>	Wpływ na wzrost, status antyoksydacyjny jelit, odporność i mikroflorę	Hydrolizat białkowy ryb może być wartościowym składnikiem paszy dla młodych okoni. Optymalny poziom dodatku (30 g/kg s.m.) pozwala zastąpić 16,3% mączki rybnej bez pogorszenia wzrostu i wykorzystania paszy. Hydrolizat aktywuje szlak TOR i oś GH-IGF, wspierając syntezę białek, a także wzmacnia odporność jelitową, kompensując ewentualne niedobory wynikające z ograniczenia mączki rybnej.	(Fan et al., 2022)
Hydrolizaty a parametry hematologiczne ryb <i>Coregonus lavaretus</i>	Morfologia krwi, poziom hemoglobiny, indeks koloru, komórki białokrwinkowe	Dodatek 5% hydrolizatów w diecie młodych siei europejskiej poprawił parametry krwi, w tym poziom hemoglobiny i białka całkowitego w surowicy, co świadczy o lepszym metabolizmie, przyswajaniu składników odżywczych i zaopatrzeniu w tlen.	(Shakhova et al., 2023)
Hydrolizaty w diecie ryb <i>Clarias gariepinus</i>	Wzrost, wykorzystanie paszy, odporność nieswoista	Wszystkie dawki (10–38 g/kg) wspierały wzrost; najwyższa odporność przy 19 g/kg.	(Swanepoel & Goosen, 2018)

Zakres badania	Mierzone parametry	Główne wnioski	Źródło
Hydrolizaty a wzrost i odporność narybku <i>Ompok pabda</i>	Wzrost, hematologia, zdrowie wątroby i jelit, odporność na <i>Aeromonas hydrophila</i>	Dieta z 2% dodatkiem hydrolizatu poprawia wzrost, odporność i zdrowie narządów wewnętrznych.	(Suma et al., 2023)
Wpływ różnych poziomów hydrolizatów w diecie tarlaków <i>Ompok pabda</i> na wzrost, rozród, stabilność paszy, skład biochemiczny tkanek, profil hematologiczno-biochemiczny, histologię wątroby i opłacalność chowu.	Wzrost, rozród, hematologia, skład biochemiczny, histologia wątroby, ekonomika	Dawka 7% dodatku hydrolizatu poprawia wyniki rozrodu, zdrowie, opłacalność; diety z hydrolizatem lepiej akceptowane niż kontrola.	(Sezu et al., 2024)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Abdullah et al., 2024)

Stan odżywienia ryb odgrywa kluczową rolę w modulacji ich wrodzonego układu odpornościowego, wpływając tym samym na odporność na choroby. Właściwe żywienie jest niezbędne do utrzymania silnego i sprawnie funkcjonującego układu immunologicznego. Badania wykazały, że suplementacja diet ryb hydrolizatami białkowymi wykazuje działanie ochronne wobec infekcji bakteryjnych. W eksperymencie przeprowadzonym przez Khosravi et al. (2015) ryby (*Paralichthys olivaceus*) zainfekowane *E. tarda* karmione hydrolizatami z kryla, krewetki oraz tilapii przeżyły znacznie dłużej niż grupa kontrolna. Natomiast w badaniach Suma et al. (2023) u narybku *Ompok pabda* dieta z dodatkiem 2% hydrolizatu zmniejszyła śmiertelność do 16,7%, co stanowiło najlepszy wynik w porównaniu do grup z niższym udziałem tych preparatów. Siddik, Howieson, Partridge, Fotedar, and Gholipourkanani (2018) zaobserwowali, że zastąpienie mączki rybnej 10% hydrolizatem z tuńczyka u *Lates calcarifer* istotnie zwiększyło odporność ryb na infekcję *Streptococcus iniae* w porównaniu z innymi grupami. Ryby karmione dietą z 5% i 10% dodatkiem hydrolizatów wykazały wyższą przeżywalność podczas 14-dniowego testu zakażenia niż grupa kontrolna. W przypadku infekcji *Vibrio harveyi* przeżywalność ryb w grupach z hydrolizatami wynosiła aż 90,3%. Wzrost aktywności lizozymu i właściwości bakteriobójczych w surowicy wskazuje na poprawę odpowiedzi immunologicznej. Antybakteryjne peptydy, takie jak lizozym, mogą zapobiegać kolonizacji patogenów w organizmie gospodarza. Podsumowując, hydrolizaty wykazują potencjał w poprawie odporności ryb na choroby, jednak ich skuteczność zależy od wielu czynników: gatunku ryb, dawkowania, jakości preparatu oraz rodzaju patogenu.

4. Wnioski

Hydrolizaty białek rybnych będące źródłem biologicznie aktywnych peptydów stanowią cenny dodatek w żywieniu ryb, odgrywając kluczową rolę w poprawie ich zdrowia i kondycji. Hydrolizaty powstają w wyniku enzymatycznej hydrolizy białek rybnych, dzięki czemu charakteryzują się wysoką przyswajalnością i bogactwem składników odżywczych. Zastosowanie hydrolizatów w żywieniu ryb przyczynia się do poprawy strawności paszy, zwiększenia wchłaniania składników pokarmowych, przyspieszenia tempa wzrostu oraz lepszego wykorzystania paszy. Zawarte w nim peptydy bioaktywne wspierają funkcjonowanie układu odpornościowego, ograniczają stres oksydacyjny, poprawiają zdrowie jelit oraz wykazują działanie przeciwzapalne. Hydrolizaty mogą być stosowane w różnych formach, m.in. jako suplement diety, składnik funkcjonalny pasz, a także jako wsparcie w sytuacjach chorobowych lub stresowych. Hydrolizaty białkowe mogą wspierać dobrostan ryb, czyniąc je zdrowszymi, bardziej odpornymi i wydajnymi, co przekłada się na rozwój zrównoważonej akwakultury.

5. Literatura

1. Abdullah, F. I., Hamid, N. H., Abd Karim, M. M., Ismail, M. F., Sin, N. L. W. W., & Kamaruddin, M. S. (2024). Fish protein hydrolysate for fish health. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 60, 103292.
2. Daskalaki, M. G., Axarlis, K., Aspevik, T., Orfanakis, M., Kolliniati, O., Lapi, I., ... Koussoulaki, K. (2021). Fish sidestream-derived protein hydrolysates suppress DSS-induced colitis by modulating intestinal inflammation in mice. *Marine drugs*, 19(6), 312.
3. Fan, Z., Wu, D., Li, J., Zhang, Y., Cui, Z., Li, T., ... Li, H. (2022). Assessment of fish protein hydrolysates in juvenile largemouth bass (*Micropterus salmoides*) diets: effect on growth, intestinal antioxidant status, immunity, and microflora. *Frontiers in Nutrition*, 9, 816341.
4. Khosravi, S., Bui, H., Rahimnejad, S., Herault, M., Fournier, V., Jeong, J., & Lee, K. J. (2015). Effect of dietary hydrolysate supplementation on growth performance, non-specific immune response and disease resistance of olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) challenged with *Edwardsiella tarda*. *Aquaculture nutrition*, 21(3), 321-331.
5. Martínez-Alvarez, O., Chamorro, S., & Brenes, A. (2015). Protein hydrolysates from animal processing by-products as a source of bioactive molecules with interest in animal feeding: A review. *Food Research International*, 73, 204-212.

6. Nguyen, M. C., Fotedar, R., & Giridharan, B. (2023). *The effects of fish protein hydrolysate as supplementation on growth performance, feed utilization and immunological response in fish: A review*. Paper presented at the MATEC Web of Conferences.
7. Nikoo, M., Regenstein, J. M., & Yasemi, M. (2023). Protein hydrolysates from fishery processing by-products: Production, characteristics, food applications, and challenges. *Foods*, 12(24), 4470.
8. Sezu, N. H., Nandi, S. K., Suma, A. Y., Kari, Z. A., Wei, L. S., Seguin, P., ... Eissa, E.-S. H. (2024). Ameliorative effects of different dietary levels of fish protein hydrolysate (FPH) on growth and reproductive performance, feed stability, tissues biochemical composition, haematobiochemical profile, liver histology, and economic analysis of Pabda (*Ompok pabda*) broodstock. *Aquaculture Research*, 2024(1), 6044920.
9. Shakhova, E., Mezenova, O., Romanenko, N., Agafonova, S., Volkov, V., Kalina, N., & Pyanov, D. (2023). *Effect of inclusion of fish protein hydrolysate in diet for european whitefish (coregonus lavaretus linnaeus, 1758) juveniles on their hematological parameters*. Paper presented at the BIO Web of Conferences.
10. Siddik, M. A., Howieson, J., Fotedar, R., & Partridge, G. J. (2021). Enzymatic fish protein hydrolysates in finfish aquaculture: a review. *Reviews in Aquaculture*, 13(1), 406-430.
11. Siddik, M. A., Howieson, J., Partridge, G. J., Fotedar, R., & Gholipourkanani, H. (2018). Dietary tuna hydrolysate modulates growth performance, immune response, intestinal morphology and resistance to *Streptococcus iniae* in juvenile barramundi, *Lates calcarifer*. *Scientific reports*, 8(1), 15942.
12. Suma, A. Y., Nandi, S. K., Abdul Kari, Z., Goh, K. W., Wei, L. S., Tahiluddin, A. B., ... Téllez-Isaías, G. (2023). Beneficial effects of graded levels of fish protein hydrolysate (FPH) on the growth performance, blood biochemistry, liver and intestinal health, economics efficiency, and disease resistance to *Aeromonas hydrophila* of pabda (*Ompok pabda*) fingerling. *Fishes*, 8(3), 147.
13. Swanepoel, J. C., & Goosen, N. J. (2018). Evaluation of fish protein hydrolysates in juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*) diets. *Aquaculture*, 496, 262-269.
14. Tola, S., Sommit, N., Seel-audom, M., Khamtavee, P., Waiho, K., Boonmee, T., ... Munpholsri, N. (2022). Effects of dietary tuna hydrolysate supplementation on feed intake, growth performance, feed utilization and health status of Asian sea bass (*Lates calcarifer*) fed a low fish meal soybean meal-based diet. *Aquaculture Research*, 53(11), 3898-3912.

Dobrostan w akwakulturze ryb łososiowatych – aspekty praktyczne

Karolina Duk

Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne ALAB *bioscience*
00-739 Warszawa, Stępińska 22/30, karolina.duk@alab.com.pl

1. Wstęp

Rozwój zrównoważonej akwakultury w Unii Europejskiej jest jednym z priorytetów strategicznych na lata 2021–2030, co znajduje odzwierciedlenie w oficjalnych wytycznych UE (Commission, 2021). W ramach tych dążeń, kluczową rolę odgrywają kwestie dobrostanu zwierząt akwakultury, które są coraz częściej postrzegane jako fundamentalny element odpowiedzialnej produkcji żywności. Temat dobrostanu wykracza poza ramy etyczne, stając się czynnikiem wpływającym na konkurencyjność rynkową i akceptację społeczną.

W Unii Europejskiej ramy prawne dotyczące dobrostanu ryb w akwakulturze pozostają w fazie rozwoju. Istnieją ogólne przepisy obejmujące ochronę zwierząt hodowlanych (Council Directive 98/58/EC), jednak brak jest szczegółowych aktów prawnych dedykowanych wyłącznie rydom. W związku z tym duże znaczenie mają inicjatywy branżowe i eksperckie, takie jak rekomendacje Komitetu Doradczego ds. Akwakultury (Aquaculture Advisory Council – AAC), który w lipcu 2024 r. opublikował dokument „Kodeks Dobrych Praktyk w zakresie dobrostanu ryb obowiązujący wśród producentów akwakultury” (AAC, 2024).

Współczesna akwakultura przechodzi transformację z branży zorientowanej na produkcję w sektor, który stawia sobie za cel zrównoważony rozwój i odpowiedzialność. Jest to ewolucja, która odzwierciedla zarówno rosnące globalne zapotrzebowanie na żywność, jak i zmieniające się oczekiwania społeczne i rynkowe. Zgodnie z danymi FAO, akwakultura pozostaje najszybciej rozwijającym się segmentem produkcji żywności na świecie (Subasinghe et al., 2001), a jej rola w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego jest niezaprzeczalna. Jednakże, ten dynamiczny wzrost nie może być kontynuowany bez uwzględnienia krytycznych kwestii, takich jak zdrowie zwierząt, choroby zakaźne (Duk, 2023) oraz dobrostan, który jest coraz częściej postrzegany jako integralny element zrównoważonej produkcji.

Niniejszy manuskrypt ma za zadanie przenieść zalecenia zawarte w Kodeksie Dobrych Praktyk w zakresie dobrostanu ryb (AAC, 2024) na grunt polskiej akwakultury,

w szczególności w segmencie ryb łososiowatych. Celem jest szczegółowe omówienie tych rekomendacji oraz dokonanie krytycznej analizy możliwości i korzyści ich wdrożenia w warunkach krajowej hodowli.

Zamiast traktować te regulacje jako zewnętrzne narzucenia, manuskrypt postrzega je jako strategiczne narzędzie biznesowe. Udana implementacja tych standardów może prowadzić do zwiększenia przewagi konkurencyjnej, otwierając dostęp do rynków premium oraz budując pozytywny wizerunek branży w oczach konsumentów. Przykłady udanych wdrożeń takich programów jak RSPCA Assured (RSPCA Assured, 2020) w Wielkiej Brytanii czy Quality Trout UK (Quality Trout UK, 2021) dowodzą, że dbałość o dobrostan przekłada się na wymierne korzyści, w tym wyższą cenę rynkową i lojalność klientów.

Opracowanie ma więc na celu ukazanie, że inwestycja w dobrostan ryb nie jest jedynie kosztem, lecz staje się strategiczną inwestycją w jakość, zdrowie i stabilność ekonomiczną polskich gospodarstw. Poprzez szczegółową analizę każdego z aspektów dobrostanu, opartą na bogatej literaturze naukowej oraz praktycznych doświadczeniach, manuskrypt ma służyć jako kompleksowy przewodnik i źródło inspiracji. Dokument zawiera również przegląd istniejących programów certyfikacji (w tym krajowego programu Stowarzyszenia Producentów Ryb Łososiowatych „Nasz Pstrąg”) oraz dyskusję na temat potencjalnych korzyści ekonomicznych i wizerunkowych wynikających z poprawy dobrostanu ryb.

2. Teoretyczne i naukowe podstawy dobrostanu ryb.

Nowoczesne podejście do dobrostanu ryb opiera się na przełomowym, naukowym konsensusie, że ryby są zdolne do odczuwania bólu, strachu i stresu. To odejście od historycznego, uproszczonego postrzegania ryb jako zwierząt niezdolnych do odczuwania cierpienia jest wynikiem licznych badań, w tym pionierskich prac Sneddon et al. [2003], które wykazały, że pstrągi reagują na bodźce bólowe w sposób analogiczny do ssaków. Ta wiedza doprowadziła do ukształtowania się holistycznej definicji dobrostanu, która wykracza poza proste unikanie cierpienia i obejmuje trzy nierozzerwalnie połączone wymiary, z których każdy jest kluczowy dla osiągnięcia optymalnego stanu fizycznego i psychicznego zwierzęcia.

2.1. Holistyczna koncepcja dobrostanu: dobrostan funkcjonalny, behawioralny i psychiczny.

Pierwszym, najbardziej namacalnym wymiarem jest dobrostan funkcjonalny (ang. *physical welfare*). Odnosi się on do fizycznego zdrowia i ogólnej kondycji ryb, stanowiąc fundament dla wszystkich pozostałych aspektów. Obejmuje on takie wskaźniki jak brak

chorób, urazów mechanicznych, pasożytów oraz uszkodzeń płetw, które są często skutkiem złej jakości wody, dużej gęstości obsady lub agresji [Weirup et al., 2022]. Właściwe zarządzanie tymi aspektami jest kluczowe dla zapewnienia zwierzętom dobrej kondycji fizycznej, która ma bezpośrednie przełożenie na ich wzrost i efektywność produkcyjną. Badania naukowe dostarczają coraz bardziej precyzyjnych i nieinwazyjnych metod oceny tego wymiaru, włączając analizę wskaźników fizjologicznych, co zostało szeroko omówione przez Barreto et al. [2022].

Drugim, równie istotnym wymiarem jest dobrostan behawioralny. Ten aspekt koncentruje się na umożliwieniu rybom wyrażania naturalnych, gatunkowych zachowań, które są wrodzone i niezbędne do ich prawidłowego funkcjonowania [Kawamura et al., 2015]. Obejmuje to swobodne pływanie, żerowanie, unikanie drapieżników, agresji i poszukiwanie schronienia. Ograniczenie możliwości wyrażania tych zachowań prowadzi do chronicznego stresu i frustracji, co negatywnie odbija się na zdrowiu. W akwakulturze, gdzie środowisko jest z natury uproszczone, behawioralne wskaźniki dobrostanu zyskują na znaczeniu. Wzrost zainteresowania inteligentną hodowlą i systemami wizyjnymi, pozwalającymi na ciągłe monitorowanie zachowań ryb, pozwala na wczesne wykrywanie problemów i podjęcie działań zaradczych [Martins et al., 2012; Cui et al., 2025].

Trzecim, najbardziej złożonym, a zarazem najbardziej ambitnym wymiarem jest dobrostan psychiczny. Osiągnięcie go oznacza, że ryby nie odczuwają chronicznego strachu, lęku, frustracji czy nudy. Chociaż jest on trudny do bezpośredniego zmierzenia, można go oceniać na podstawie wskaźników fizjologicznych i behawioralnych. Niski poziom kortyzolu [Hanke et al., 2020], stabilne zachowanie, a także zdolność do elastycznego reagowania na zmieniające się warunki, zwane w literaturze naukowej „stylami radzenia sobie” (ang. *coping styles*), są jego najlepszymi wyznacznikami [Castanheira et al., 2017; Øverli et al., 2006]. Dbłość o te trzy wymiary dobrostanu jest fundamentalna dla realizacji koncepcji „Jedno Zdrowie / Jeden Dobrostan”, która zakłada, że dobrostan zwierząt, zdrowie ludzi i stan środowiska naturalnego są nierozdzielnie połączone i wzajemnie na siebie wpływają.

2.2. Fizjologia stresu u ryb i jego wpływ na zdrowie oraz jakość produktu.

Niewątpliwie największym wrogiem dobrostanu w akwakulturze jest stres. Badania naukowe, w tym te przeprowadzone na rybach łososiowatych, wielokrotnie potwierdziły, że stresory środowiskowe i technologiczne, takie jak zła jakość wody, zbyt wysoka gęstość obsady czy inwazyjne procedury, aktywują u ryb oś podwzgórze-przysadka-nerka (odpowiednik osi HPA u ssaków). Kaskada ta prowadzi do wydzielania kortyzolu, hormonu stresu, którego podwyższony poziom ma katastrofalne skutki dla całego organizmu [Hanke et al., 2020]. Wpływ przewlekłego stresu jest dalekosiężny: negatywnie

oddziałuje na metabolizm i trawienie, co prowadzi do spowolnienia wzrostu i obniżenia wykorzystania paszy [Pfalzgraff et al., 2021]. Ponadto, chroniczny stres osłabia układ odpornościowy ryb, co zwiększa ich podatność na choroby i pasożyty, prowadząc do zwiększonej śmiertelności i konieczności stosowania leków [Mateus et al., 2017; Fior-delmondo et al., 2023]. Co więcej, stres wywierany na ryby przed ubojem prowadzi do zakwaszenia mięśni (*post-mortem acidification*), co pogarsza jakość mięsa, jego teksturę, trwałość i barwę [Grandin, 2003], ostatecznie obniżając jego wartość rynkową. Zrozumienie tych mechanizmów jest kluczowe dla hodowcy, gdyż przekształca problem etyczny w konkretne wyzwanie biznesowe: dbałość o dobrostan staje się narzędziem do optymalizacji produkcji i osiągnięcia zysku [Brauner & Richards, 2020]. Dobrostan funkcjonalny ryb jest w istocie miarą skuteczności Planu Zarządzania Zdrowiem, który stanowi filar nowoczesnej hodowli [Duk, 2023]. Dbłość o jedno wzmacnia drugie, tworząc samonapędzający się mechanizm sukcesu hodowlanego.

2.3. Założenia ogólne i kluczowe wskaźniki dobrostanu.

Dokument AAC kładzie duży nacisk na to, by wytyczne były adaptowalne do różnych gatunków i systemów produkcyjnych, podkreślając, że nie istnieje jedno uniwersalne rozwiązanie. Programy dobrostanu muszą być oparte na rzetelnych danych naukowych i doświadczeniu praktycznym. W tym kontekście, kluczowe staje się zastosowanie odpowiednich wskaźników, które umożliwiają obiektywną ocenę stanu ryb i skuteczności wdrożonych działań. AAC, a także inne organizacje jak DEFRA [2014], wyróżniają trzy główne kategorie wskaźników, które są kluczowe do monitorowania dobrostanu, co stanowi istotną podstawę dla każdej strategii zarządzania dobrostanem.

Pierwszą grupą są wskaźniki wejściowe (ang. *Input indicators*). Mierzą one warunki, jakie hodowca zapewnia rybom w sposób bezpośredni, i na które ma pełny wpływ. Do tej kategorii należą parametry takie jak gęstość obsady, jakość i skład paszy, warunki w transporcie (np. czas trwania, natlenienie), a także procedury sanitarne i profilaktyczne. Są to działania proaktywne, które mają na celu stworzenie optymalnych warunków dla życia ryb.

Drugą kategorię stanowią wskaźniki środowiskowe (ang. *Environmental indicators*). Mierzą one parametry fizycznego środowiska, w którym ryby żyją. Chociaż są one w pewnym stopniu kontrolowane przez hodowcę, ich wartość może dynamicznie się zmieniać pod wpływem czynników zewnętrznych. Kluczowe przykłady to zawartość tlenu rozpuszczonego, temperatura wody, pH, stężenie amoniaku i azotynów, a także poziom natężenia światła czy hałasu. Regularny i precyzyjny monitoring tych wskaźników, często z wykorzystaniem automatycznych czujników, jest niezbędny do wczesnego wykrywania potencjalnych stresorów i zapobiegania problemom zdrowotnym.

Trzecią i najważniejszą grupą są wskaźniki wynikowe (ang. *Outcome-based indicators*). Mierzą one bezpośredni stan samych ryb, dostarczając najbardziej wiarygodnych informacji o ich dobrostanie. Wskaźniki te odzwierciedlają faktyczne samopoczucie ryb i są finalną miarą sukcesu wdrożonych praktyk. Przykłady obejmują: wskaźniki zdrowia (współczynnik śmiertelności, obecność chorób, kondycja ogólna), poziom uszkodzeń ciała (uszkodzenia płetw, zadrapania, rany), oraz wskaźniki behawioralne (np. wzmożone oddychanie, apatia, agresja). Połączenie tych trzech typów wskaźników pozwala na stworzenie kompleksowego systemu oceny, który nie tylko identyfikuje problemy, ale także wskazuje ich źródła, umożliwiając hodowcy podjęcie celowych i skutecznych działań naprawczych.

Prawidłowa ocena dobrostanu ryb jest kluczowym elementem odpowiedzialnej akwakultury, umożliwiającym obiektywne monitorowanie kondycji stada oraz wczesne wykrywanie zagrożeń. Zgodnie z wytycznymi Komitetu Doradczego ds. Akwakultury (AAC 2024), ocena ta powinna być procesem ciągłym, opartym na zintegrowanym zestawie wskaźników, a nie na jednorazowych kontrolach. W literaturze naukowej podkreśla się, że skuteczny system oceny wymaga połączenia różnych typów wskaźników, co zapobiega wyciąganiu fałszywych wniosków na podstawie oceny tylko jednego parametru.

3. Szczegółowa analiza rekomendacji AAC w świetle literatury naukowej i praktyki polskiej

3.1. Karmienie i strategie żywieniowe.

Zalecenia AAC dotyczące karmienia ryb łososiowatych wykraczają poza proste dostarczanie pożywienia. Kładą one nacisk na kompleksową strategię, która uwzględnia jakość paszy, jej sposób podawania oraz dostosowanie do naturalnych potrzeb gatunku i jego cyklu życiowego. Odpowiednio zbilansowana dieta jest absolutnym fundamentem dobrostanu funkcjonalnego, bezpośrednio wpływając na tempo wzrostu, odporność oraz parametry fizjologiczne ryb. W nowoczesnych systemach hodowli, takich jak Recirculating Aquaculture Systems (RAS), coraz częściej wykorzystuje się zautomatyzowane podajniki, które pozwalają na precyzyjne dawkowanie paszy w małych porcjach przez całą dzień. Ta metoda, naśladująca naturalne zachowania żywieniowe łososiowatych, minimalizuje marnotrawstwo paszy i redukuje zanieczyszczenie wody, co jest kluczowe dla utrzymania optymalnych parametrów środowiskowych. Rola paszy w kontekście dobrostanu jest wielowymiarowa, gdyż jej jakość wpływa nie tylko na efektywność konwersji pokarmu, ale także na zdolność ryb do radzenia sobie ze stresem, co podkreślili Brauner i Richards [2020]. Ryby żywione zbilansowaną paszą, bogatą w niezbędne

składniki odżywcze, witaminy i kwasy tłuszczowe omega-3, są w lepszej kondycji, co czyni je mniej podatnymi na choroby.

Kwestia postu, czyli celowego wstrzymania karmienia, jest szczególnie istotna w kontekście dobrostanu ryb przed planowanym przeładunkiem lub ubojem. Chociaż jego głównym celem jest oczyszczenie jelit i zmniejszenie zanieczyszczenia wody podczas transportu, zbyt długi okres postu jest silnym stresem, który prowadzi do utraty masy, pogorszenia kondycji ryb oraz negatywnie wpływa na ich dobrostan psychiczny [Sneddon et al., 2016]. Ryby, pozbawione pożywienia przez dłuższy czas, zużywają swoje rezerwy energetyczne, co je osłabia i sprawia, że są bardziej podatne na urazy i stres fizjologiczny związany z przeładunkiem. Standardy, takie jak RSPCA Assured [RSPCA Assured, 2020], precyzyjnie określają, że okres postu powinien być ograniczony do absolutnego minimum, zazwyczaj 1-3 dni, w zależności od gatunku, rozmiaru ryb i temperatury wody. Wdrożenie tej praktyki przynosi wymierne korzyści ekonomiczne w postaci mniejszych strat masy ryb przy zbiorze oraz lepszej jakości końcowego produktu, co przekłada się na wyższe zyski i zwiększenie wartości rynkowej.

Tabela 1. Kluczowe zalecenia dotyczące żywienia ryb łososiowatych

Element strategii żywieniowej	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
Częstotliwość karmienia	2–5 razy dziennie, w zależności od wieku i temperatury	2–4 razy dziennie	2–4 razy dziennie	W małych fermach często 2 razy dziennie
Technika podawania paszy	Równomierne rozproszenie lub karmienie punktowe, unikanie stresu	Równomierne, monitorowane	Równomierne, kontrola żerowania	Ręczne karmienie nadal popularne
Monitorowanie spożycia	Ocena tempa żerowania i resztek paszy	Obowiązkowe w systemach automatycznych	Obowiązkowe w systemach automatycznych	Często brak rejestrów w gospodarstwach tradycyjnych
Post przed transportem lub ubojem	24–48 h, aby opróżnić przewód pokarmowy	Maks. 48 h	Maks. 48 h	Często wydłużany do 72 h z powodów logistycznych
Skład paszy	Zbilansowana pod względem białka (40–50%), tłuszczu (15–25%), witamin i mikroelementów	Wysoka strawność, kontrola poziomu zanieczyszczeń	Wysoka strawność, unikanie pasz o niskiej jakości	Import pasz z różnych źródeł – zmienna jakość

Podsumowując, karmienie w nowoczesnej akwakulturze łososiowatych to nie tylko kwestia dostarczania kalorii, ale precyzyjnego zarządzania, które uwzględnia biologię gatunku, parametry środowiskowe i cele produkcyjne. Utrzymanie odpowiedniej, spójnej strategii żywieniowej jest kluczowym elementem zapewnienia dobrostanu na każdym etapie cyklu produkcyjnego.

3.2. Zarządzanie środowiskiem fizycznym.

Zarządzanie środowiskiem fizycznym, w którym ryby są hodowane, stanowi jeden z absolutnie kluczowych filarów, na których opiera się dobrostan. Jakość środowiska jest nie tylko warunkiem przetrwania, ale także bezpośrednim czynnikiem wpływającym na zdrowie, kondycję i wskaźniki produkcyjne, jak tempo wzrostu i współczynnik konwersji paszy [Barton, 2002]. Dokument AAC, a także szeroko zakrojone badania naukowe, podkreślają, że ryby są niezwykle wrażliwe na zmiany w ich otoczeniu. Z tego powodu, zarządzanie środowiskiem musi być proaktywne, oparte na stałym monitoringu i dynamicznym reagowaniu na wszelkie odstępstwa od normy. Poniżej przedstawiono szczegółową analizę najważniejszych aspektów tego zarządzania.

3.2.1. Jakość wody: kluczowe parametry i ich monitorowanie.

Jakość wody jest fundamentem zdrowia i dobrostanu ryb, a jej kluczowe parametry są ze sobą nierozzerwalnie powiązane. Tlen rozpuszczony (DO) jest jednym z najważniejszych wskaźników. Niska zawartość tlenu (hipoksja) jest jednym z najsilniejszych stresorów środowiskowych, prowadzących do poważnych dysfunkcji fizjologicznych, hamujących wzrost i osłabiających odporność [Brauner & Richards, 2020]. Ryby w warunkach hipoksji wykazują zmiany behawioralne, takie jak wzmożone oddychanie przy powierzchni wody, co jest sygnałem alarmowym dla hodowcy. Z kolei temperatura wody jest bezpośrednią przyczyną stresu, a jej nagłe wahania mogą prowadzić do masowej śmiertelności [Islam et al., 2022; Galappaththi et al., 2020]. Ryby łososiowate, jako gatunki zimnolubne, mają specyficzne wymagania temperaturowe, które muszą być ściśle przestrzegane, aby zapewnić optymalny metabolizm i wzrost (Tabela 2). Niewłaściwe pH lub wysokie stężenia toksycznych związków, takich jak amoniak i azotyny, są bezpośrednią przyczyną uszkodzeń skrzelii, co utrudnia oddychanie i obniża dobrostan [DEFRA, 2014]. W związku z tym, regularny monitoring tych parametrów, najlepiej za pomocą zautomatyzowanych systemów, jest nie tylko kwestią dobrostanu, ale także inwestycją w bezpieczeństwo produkcji, która pozwala na natychmiastową reakcję na ewentualne zagrożenia, minimalizując straty.

Tabela 2. Zalecane parametry jakości wody dla pstrąga tęczowego (wg AAC, 2024; RSPCA, 2020; oraz Quality Trout UK, 2021)

Parametr	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Częstotliwość monitoringu	Uwagi dla Polski
Tlen rozpuszczony	> 7 mg/L	> 7 mg/L	> 6 mg/L	Ciągły pomiar lub min. 2x/dzień	Wymaga napowietrzania w lecie
Temperatura	8–15°C	8–16°C	8–15°C	2–4x/dzień w okresach krytycznych	Możliwe przekroczenia w lipcu-sierpniu
pH	6,5–8,0	6,5–8,0	6,5–8,0	Codziennie	Ryzyko spadków po opadach
Amoniak (NH₃)	< 0,02 mg/L	< 0,02 mg/L	< 0,02 mg/L	Raz w tygodniu lub po zmianach obsady	Kontrola w okresach wysokiej temp.
Azotyny (NO₂-)	< 0,1 mg/L	< 0,1 mg/L	< 0,1 mg/L	Raz w tygodniu	Szczególnie istotne w RAS

W polskich hodowlach pstrąga tęczowego, opartych głównie na systemach przepływowych, można utrzymać relatywnie dobre parametry wody. Jednakże, pojawiają się poważne problemy sezonowe, które mają bezpośredni wpływ na dobrostan ryb. W okresie letnim występują spadki poziomu tlenu rozpuszczonego, zwłaszcza w godzinach nocnych, a temperatura wody może przekraczać optymalne wartości (osiągając 20–22°C), szczególnie w gospodarstwach zasilanych płytkimi rzekami. Z kolei jesienią i wiosną, po intensywnych opadach, obserwuje się nagłe zmiany pH, które mogą spadać poniżej 6,5, co stwarza ryzyko dla zdrowia ryb. W systemach zamkniętych (RAS) głównym wyzwaniem jest kumulacja związków azotowych w przypadku niewystarczającej filtracji biologicznej. Badania Mazurkiewicza i wsp. [2020] wykazały, że 15–20% polskich gospodarstw doświadczyło okresowych przekroczeń krytycznych parametrów (tlen, amoniak) w miesiącach letnich. To dowodzi, że chociaż standardy są znane, ich praktyczne utrzymanie w zmiennych warunkach środowiskowych jest największym wyzwaniem dla polskich hodowców.

3.2.2. Gęstość obsady: aspekty etyczne i produkcyjne.

Gęstość obsady jest jednym z najważniejszych czynników, który hodowca może kontrolować, a który ma bezpośredni i mierzalny wpływ na dobrostan ryb. Zbyt duże zagęszczenie prowadzi do nasilenia stresu społecznego i agresji, co manifestuje się w postaci uszkodzeń płetw, zadrapań i ran na ciele [Gilmour et al., 2005]. W warunkach dużej gęstości ryby o niższej randze społecznej są zmuszone do ciągłej walki o pożywienie i przestrzeń, co prowadzi do spowolnienia ich wzrostu, chronicznego stresu

i pogorszenia kondycji [Johnsson et al., 1996]. Standardy dla hodowli, takie jak RSPCA Assured, precyzyjnie określają maksymalne wartości gęstości (Tabela 3), co przekłada się na wyższą jakość tuszy, mniejszą liczbę uszkodzeń oraz lepszą kondycję ryb, co finalnie podnosi ich wartość rynkową i pozwala osiągnąć wyższą cenę [Bellinger et al., 2014]. W polskich warunkach, optymalizacja gęstości obsady jest strategiczną decyzją, która może zwiększyć opłacalność, nawet jeśli wymaga zmniejszenia liczby ryb w zbiorniku, ponieważ prowadzi do lepszej jakości produktu i niższej śmiertelności.

Tabela 3. Rekomendowane gęstości obsady pstrąga tęczowego

System chowu	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
System przepływowy	25–35 kg/m ³	≤ 30 kg/m ³	≤ 35 kg/m ³	W praktyce często 35–45 kg/m ³
RAS	40–50 kg/m ³	≤ 50 kg/m ³	≤ 50 kg/m ³	Wymaga wydajnej filtracji i natleniania
Okres presortowania	Do 45 kg/m ³	Do 45 kg/m ³	Do 45 kg/m ³	Powinien trwać maks. 14 dni
Okres przedubojowy	Do 50 kg/m ³	Do 50 kg/m ³	Do 50 kg/m ³	Należy unikać długiego przetrzymywania

3.2.3. Wzbogacanie środowiska.

Koncepcja wzbogacania środowiska hodowli, choć wciąż jest nowością w polskiej akwakulturze, staje się coraz bardziej popularna. Dodawanie do zbiorników elementów takich jak kamienie, rury, liny czy specjalne struktury plastikowe [Zhang et al., 2023] pozwala rybam na wyrażanie naturalnych zachowań i unikanie stresu. Badania pokazują, że wzbogacanie środowiska (Tabela 4) redukuje agresję wewnątrzgatunkową, zmniejsza poziom kortyzolu i przyczynia się do ogólnej poprawy dobrostanu psychicznego ryb poprzez zapewnienie im schronienia i urozmaicenie ich otoczenia [Arechavala-Lopez et al., 2022; Spence-Jones et al., 2025]. Zapewnienie rybam możliwości ukrycia się, na przykład przed agresywnymi osobnikami czy drapieżnikami, jest także kluczowe dla minimalizacji lęku, co potwierdzają badania dotyczące korelacji między presją drapieżników a fizjologią stresu [Archard et al., 2012; Roberts et al., 2011]. Wzrost zainteresowania tym podejściem wynika z rosnącej świadomości, że środowisko, które jest bardziej zbliżone do naturalnego, przekłada się na zdrowsze i spokojniejsze ryby, co ostatecznie wpływa na lepsze wyniki produkcyjne.

Tabela 4. Formy wzbogacenia środowiska i ich potencjalne efekty

Rodzaj urozmaicenia	Przykłady rozwiązań	Efekty dla ryb	Uwagi dla Polski
Strukturalne	Rury PVC, kratki, półki w zbiornikach, przegrody	Zwiększenie liczby kryjówek, redukcja agresji	Trwałość w wodzie i łatwość czyszczenia
Hydrodynamiczne	Zmienne prądy wody, okresowe zwiększanie przepływu	Poprawa kondycji mięśni, symulacja warunków rzecznych	Wymaga modyfikacji systemu pompowego
Wizualne	Kontrastowe tło, zmiany oświetlenia	Stymulacja percepcji, ograniczenie zderzeń z ściankami	Możliwe proste wdrożenia w małych fermach
Żywniowe	Podawanie paszy w zmiennych punktach, wprowadzanie żywej paszy (np. larwy owadów)	Pobudzenie naturalnych strategii żerowania	Ograniczone w hodowlach intensywnych
Sezonowe	Symulowanie zmienności pory roku (światło, temperatura)	Wspieranie naturalnych cykli biologicznych	Łatwiejsze w systemach RAS niż w stawach

3.2.4. Oświetlenie i hałas

AAC zwraca uwagę na znaczenie naturalnych cykli świetlnych. Ryby, jako zwierzęta wrażliwe na światło, regulują szereg procesów fizjologicznych, w tym wydzielanie hormonów wzrostu [Björnsson, 1997], a także cykl dobowy [Morro et al., 2020]. Zapewnienie odpowiedniego oświetlenia w systemach zamkniętych (RAS) pozwala na wierne odtworzenie naturalnego cyklu dnia i nocy, co jest kluczowe dla optymalizacji wzrostu, redukcji stresu i utrzymania dobrej kondycji ryb. Właściwie dobrane parametry oświetlenia mogą również wpływać na dojrzewanie ryb, co jest istotne w przypadku produkcji, gdzie celowo dąży się do opóźnienia tego procesu w celu uzyskania lepszej jakości mięsa. Zastosowanie regulacji natężenia i barwy światła może również służyć do minimalizowania stresu podczas rutynowych zabiegów.

Hałas w środowisku wodnym jest często niedocenianym, a jednocześnie istotnym stresorem dla ryb. Badania naukowe wykazały, że ryby, które mają dobrze rozwinięty słuch, są wrażliwe na wibracje i dźwięki, a ich narażenie na chroniczny hałas (np. od pomp, generatorów czy innych urządzeń technologicznych) może prowadzić do poważnych konsekwencji fizjologicznych i behawioralnych [Słabbekoorn et al., 2010]. Ryby mogą wykazywać reakcje stresowe, jak wzmożony poziom kortyzolu, zmiany w zachowaniu (np. unikanie hałaśliwych stref), a nawet utratę słuchu, co wpływa na ich zdolność do komunikacji i orientacji w środowisku. Chociaż hałas w hodowli jest trudny do całkowitego wyeliminowania, jego minimalizowanie poprzez odpowiednie umiejscowienie

wienie urządzeń, zastosowanie izolacji akustycznej oraz wybór cichszych technologii jest kluczowym elementem kompleksowej strategii zarządzania dobrostanem.

Tabela 5. Rekomendacje dotyczące oświetlenia i hałasu w hodowli pstrąga tęczowego

Element środowiska	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
Natężenie światła	5–15 lx w nocy, 300–500 lx w dzień	5–10 lx w nocy, ≤ 500 lx w dzień	5–15 lx w nocy, ≤ 500 lx w dzień	Brak standaryzacji w wielu gospodarstwach
Spektrum	Zbliżone do naturalnego światła słonecznego	Dostosowane do gatunku, unikanie światła migoczącego	Zbliżone do naturalnego	Często stosowane są zwykłe lampy LED bez kontroli spektrum
Fotoperiod	12L:12D lub zmodyfikowany w zależności od celu	12L:12D lub wydłużony dla zwiększenia wzrostu	12L:12D	W małych fermach cykl dzienny często zależy od naturalnego następczenia
Poziom hałasu	≤ 110 dB re 1 μPa (woda)	Minimalizowanie hałasu, izolacja źródeł	Minimalizowanie hałasu	Brak monitoringu akustycznego w praktyce

3.3. Zarządzanie zdrowiem i bioasekuracja.

Dobrostan funkcjonalny ryb jest nierozdzielnie związany z ich ogólnym stanem zdrowia, a najlepszą formą dbałości o zdrowie jest proaktywna i kompleksowa strategia, która koncentruje się na prewencji, a nie na leczeniu. Jak słusznie zauważono w manuskrypcie „Plan Zarządzania Zdrowiem – czyli jak zaplanować sukces hodowlany” [Duk, 2023], choroby są główną przeszkodą w rozwoju akwakultury, a systematyczne działania w zakresie profilaktyki, takie jak szczepienia, bioasekuracja i stały monitoring, prowadzą do lepszego zdrowia ryb, co jest warunkiem wstępnym osiągnięcia ich dobrego dobrostanu. Stres, spowodowany złymi warunkami hodowli, jest główną przyczyną obniżenia odporności, co w konsekwencji prowadzi do zwiększonej śmiertelności, konieczności stosowania leków i związanych z tym kosztów [Mateus et al., 2017; Hanke et al., 2020]. Wdrożenie Planu Zarządzania Zdrowiem, obejmującego programy szczepień, audyty bioasekuracji oraz stały monitoring środowiska, jest zatem najskuteczniejszą formą prewencji, która w pełni realizuje zalecenia AAC.

3.3.1. Kluczowa rola Planu Zarządzania Zdrowiem.

Plan Zarządzania Zdrowiem to strategiczny dokument, który powinien być filarem każdej nowoczesnej hodowli. Jego celem jest minimalizacja ryzyka wystąpienia chorób,

a tym samym ochrona dobrostanu ryb i zapewnienie stabilności produkcji. Plan ten powinien obejmować program profilaktyczny, a jego kluczowe elementy (Tabela 6) to:

- Program szczepień: Szczepienia stanowią pierwszą linię obrony przed wieloma powszechnymi chorobami bakteryjnymi i wirusowymi. Ich zastosowanie minimalizuje potrzebę użycia antybiotyków i innych leków, które mogą być szkodliwe zarówno dla ryb, jak i dla środowiska [Duk, 2023].
- Bioasekuracja: Jest to zestaw procedur, które mają na celu zapobieganie wprowadzaniu patogenów do gospodarstwa oraz ich rozprzestrzenianiu się. Obejmuje to kontrolę ruchu osób i sprzętu, dezynfekcję, a także właściwe postępowanie z padłymi rybami. Skuteczna bioasekuracja jest kluczowa dla utrzymania zdrowia i dobrostanu całej obsady.
- Stały monitoring: Regularne pobieranie próbek do badań diagnostycznych oraz ciągłe monitorowanie wskaźników dobrostanu, takich jak wskaźniki wynikowe (śmiertelność, uszkodzenia ciała, parametry fizjologiczne), pozwala na wczesne wykrywanie problemów i podjęcie szybkich działań zaradczych.
- Zarządzanie operacyjne: Plan powinien również uwzględniać procedury operacyjne, które minimalizują stres ryb podczas rutynowych zabiegów, takich jak sortowanie, przenoszenie czy obsada.

Nowoczesne badania poszukują coraz bardziej precyzyjnych i nieinwazyjnych wskaźników dobrostanu, które można by wykorzystać w codziennej praktyce hodowlanej. Przykładem jest pomiar metabolitów kortyzolu w kale, który umożliwia ocenę poziomu stresu bez konieczności pobierania inwazyjnych próbek krwi [Cao et al., 2017]. Innym, coraz bardziej zaawansowanym obszarem jest wykorzystanie markerów molekularnych do selekcji ryb o podwyższonej odporności na stres i choroby [Gopikrishna, 2023; Schjolden & Winberg, 2007], a także analiza behawioralna za pomocą systemów wizyjnych w inteligentnych hodowlach, co pozwala na wczesne wykrywanie problemów i zapobieganie im [Wang et al., 2021; Cui et al., 2025]. W ten sposób, dobrostan i zdrowie stają się dwiema stronami tego samego medalu.

Tabela 6. Główne elementy programów zdrowia i bioasekuracji w hodowli pstrąga tęczęwego

Obszar działań	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
Monitoring zdrowia	Regularne kontrole kliniczne i badania laboratoryjne	Cotygodniowe inspekcje + kwartalne badania laboratoryjne	Cotygodniowe inspekcje + kwartalne badania	W Polsce często brak stałego lekarza weterynarii ryb

Obszar działań	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
Profilaktyka	Optymalizacja warunków środowiskowych, szczepienia	Jak AAC + obowiązkowe szczepienia przeciwko najczęstszym patogenom	Jak RSPCA	Szczepienia stosowane wybiórczo
Bioasekuracja ruchu ryb	Kwarantanna i badania ryb przed przeniesieniem	Jak AAC + dokumentacja w formie protokołów	Jak RSPCA	Kwarantanna stosowana rzadko
Dezynfekcja sprzętu i pojazdów	Mycie i dezynfekcja po każdym użyciu	Obowiązkowa dezynfekcja przed wejściem na teren zakładu	Jak RSPCA	Brak służb dezynfekcyjnych w większości ferm
Kontrola wektorów i drapieżników	Eliminacja ptaków i ssaków mogących przenosić choroby	Jak AAC + monitoring skuteczności działań	Jak RSPCA	W Polsce stosowane głównie metody odstraszania

3.4. Przetładunek i transport: minimalizowanie stresu i urazów.

Procedury przetładunku i transportu są jednymi z najbardziej stresujących etapów w cyklu życia ryb w akwakulturze, a ich niewłaściwe przeprowadzenie może mieć katastrofalne skutki zarówno dla dobrostanu, jak i dla jakości końcowego produktu [Sneddon et al., 2016]. Zalecenia AAC (Tabela 7) koncentrują się na minimalizowaniu stresu fizjologicznego i urazów mechanicznych, co jest kluczowe dla zapewnienia dobrej kondycji ryb po dotarciu do miejsca docelowego.

Kluczowe aspekty to:

- Minimalizacja czasu trwania i gęstości załadunku: Zarówno długość transportu, jak i zbyt duża obsada w zbiornikach transportowych są głównymi źródłami stresu. Badania wykazują, że transport ryb w zbyt dużym zagęszczeniu prowadzi do wzrostu poziomu kortyzolu, uszkodzeń płetw i ran na ciele [Ashley, 2007; Brauner & Richards, 2020]. Dlatego kluczowe jest planowanie transportu tak, aby był jak najkrótszy, a gęstość obsady nie przekraczała norm ustalonych przez AAC, inne organizacje (np. RSPCA Assured) czy lokalne przepisy weterynaryjne.
- Optymalne parametry wody: Jakość wody w zbiornikach transportowych musi być utrzymana na najwyższym poziomie. Nagłe zmiany temperatury lub niewystarczające natlenienie są silnymi stresorami, które mogą prowadzić do masowej śmiertelności [Islam et al., 2022]. Z tego powodu, systemy transportowe muszą być wyposażone w odpowiednie systemy napowietrzania lub natleniania tlenem z butli.

Przed rozpoczęciem transportu zaleca się również post ryb, aby zminimalizować zanieczyszczenie wody amoniakiem z wydaliny [St-Hilaire et al., 2006].

- Delikatny przetładunek: Stosowanie mechanicznych metod przetładunku, takich jak pompy do ryb, w połączeniu z odpowiednio zaprojektowanymi zbiornikami, minimalizuje urazy i uszkodzenia mechaniczne. Zgodnie z wytycznymi, należy unikać gwałtownych ruchów, hałasu i innych bodźców, które mogą wywołać panikę u ryb. Użycie pomp do ryb jest preferowane w porównaniu do tradycyjnych metod siatkowych, które mogą powodować większe uszkodzenia [Toni et al., 2019].
- Monitorowanie i dokumentacja: Kluczowym elementem jest prowadzenie dokładnej dokumentacji. Każdy transport powinien być monitorowany pod kątem kluczowych wskaźników, takich jak parametry wody, czas trwania, śmiertelność i kondycja ryb po przybyciu. Pozwala to na identyfikację potencjalnych problemów i ciągłe doskonalenie procedur.

Tabela 7. Rekomendacje dotyczące transportu pstrąga tęczowego

Element transportu	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
Post przed transportem	24–48 h, aby opróżnić przewód pokarmowy	Maks. 48 h	Maks. 48 h	W praktyce czasem 72 h
Obsada w zbiorniku transportowym	≤ 100 kg/m ³ (krótki transport) ≤ 80 kg/m ³ (długi transport)	≤ 80 kg/m ³	≤ 80 kg/m ³	W mniejszych pojazdach często przekraczana
Tlen rozpuszczony	> 8 mg/L przez cały czas transportu	> 8 mg/L	> 8 mg/L	Zdarzają się spadki w upalne dni
Temperatura	Stabilna, dostosowana do gatunku	Unikanie nagłych zmian > 2°C	Unikanie nagłych zmian > 2°C	Problem przy załadunku latem
Czas transportu	Minimalny, bez zbędnych przestojów	Minimalny	Minimalny	W Polsce często 3–6 h do zakładów przetwórczych
Metody uspokajania	Brak środków chemicznych bez uzasadnienia medycznego	Jak AAC	Jak AAC	Brak formalnych procedur

3.5. Ubój i humanitarne metody uśmiercania.

Kwestia humanitarnego uboju ryb jest obecnie jednym z najbardziej wrażliwych i kluczowych tematów w akwakulturze, będącym przedmiotem rosnącego zainteresowania zarówno konsumentów, jak i regulatorów. W świetle tej ewolucji, AAC zaleca sto-

sowanie skutecznych metod ogłuszania, które minimalizują ból i cierpienie. Podkreśla się, że ubój jest końcowym i zarazem jednym z najbardziej stresujących etapów w cyklu produkcyjnym, a jego niewłaściwe przeprowadzenie może niweczyć wszystkie wcześniejsze wysiłki na rzecz dobrostanu. Stres przed ubojem ma bezpośredni wpływ na jakość mięsa, prowadząc do obniżenia jego trwałości, tekstury i walorów smakowych [Grandin, 2003].

Standardy takie jak RSPCA Assured [RSPCA Assured, 2020] wymagają stosowania humanitarnych, naukowo potwierdzonych metod uśmiercania, które natychmiast wyłączają świadomość ryby. Jedną z najbardziej uznanych i rekomendowanych metod jest ogłuszanie elektryczne w wodzie (in-water stunning). Badania naukowe wielokrotnie potwierdziły, że ryby ogłuszane w ten sposób mają niższy poziom kortyzolu po uboju, co przekłada się na lepszą jakość, teksturę i dłuższą trwałość mięsa [Toni et al., 2019]. Ogłuszenie elektryczne natychmiast wyłącza świadomość ryby, zapobiegając bólowi i strachowi. Zapewnia to nie tylko zgodność z zasadami dobrostanu, ale także przynosi wymierne korzyści ekonomiczne.

W celu zapewnienia pełnej transparentności procesu i zbudowania zaufania konsumentów, niektóre standardy wymagają również stosowania monitoringu CCTV na linii ubojowej [Fish Farming Expert, 2023]. Taka praktyka umożliwia ciągłą kontrolę nad procesem uboju, zapewniając, że procedury są przeprowadzane w sposób humanitarny i zgodny z przyjętymi normami. Tego typu transparentność jest coraz częściej oczekiwana przez duże sieci handlowe i świadomych konsumentów, dla których etyka produkcji ma coraz większe znaczenie.

Wdrażanie humanitarnych metod uboju jest więc nie tylko kwestią etyki, ale staje się strategiczną decyzją biznesową, która pozwala na podniesienie wartości produktu, zwiększenie zaufania do marki i dostęp do rynków, na których wysokie standardy dobrostanu są warunkiem wstępnym. Zastosowanie tych metod w polskiej akwakulturze jest kluczowe dla jej modernizacji i budowy wizerunku jako odpowiedzialnego dostawcy wysokiej jakości żywności.

3.6. Planowanie i szkolenia

Dobrostan ryb łososiowatych w hodowli nie jest efektem pojedynczej decyzji, lecz wynikiem ciągłego procesu zarządzania obejmującego planowanie, wdrażanie, kontrolę i doskonalenie procedur. AAC (2024) oraz standardy RSPCA (2025) podkreślają, że nawet najlepiej przygotowane wytyczne pozostaną nieskuteczne, jeśli personel nie będzie znał ich treści lub nie będzie miał umiejętności praktycznego zastosowania. Z kolei planowanie działań w skali rocznej i wieloletniej umożliwia stopniowe wdrażanie ulepszeń – począwszy od prostych, niskokosztowych modyfikacji, aż po inwestycje w infrastrukturę.

W badaniach przeprowadzonych przez Turnbull et al. (2005) wykazano, że gospodarstwa, w których przeprowadzano regularne szkolenia i audyty wewnętrzne, miały o 25–40% niższy wskaźnik śmiertelności ryb w porównaniu z gospodarstwami bez systemu formalnego szkolenia. Planowanie obejmuje nie tylko procedury operacyjne (np. karmienie, obsadę, kontrolę jakości wody), ale też scenariusze awaryjne na wypadek przerw w dostawie prądu, awarii pomp czy wystąpienia choroby zakaźnej.

Tabela 8. Kluczowe elementy planowania i szkoleń

Element	AAC (2024)	RSPCA (2025)	Quality Trout UK (2021)	Uwagi dla Polski
Harmonogram działań	Opracowanie rocznego i kwartalnego planu dobrostanu	Jak AAC + obowiązkowe planowanie inwestycji w infrastrukturę	Jak RSPCA	Często brak formalnego dokumentu planu
Scenariusze awaryjne	Plan postępowania w przypadku awarii sprzętu, chorób, skażenia wody	Jak AAC + obowiązkowe ćwiczenia symulacyjne	Jak RSPCA	Ćwiczenia rzadko realizowane
Szkolenia początkowe	Wprowadzenie dla nowych pracowników	Obowiązkowe + test kompetencyjny	Obowiązkowe	W PL szkolenia często ustne i nieudokumentowane
Szkolenia okresowe	Minimum 1× rocznie	Minimum 2× rocznie + aktualizacja wiedzy po zmianach procedur	Minimum 1× rocznie	W PL brak standardu
Audyty wewnętrzne	Zalecane co najmniej raz na pół roku	Co kwartał + raport do kierownictwa	Co pół roku	W PL audyty wewnętrzne niemal niespotykane

4. Wyzwania i strategiczne korzyści z wdrożenia standardów dobrostanu w polskiej akwakulturze.

Wdrażanie zaleceń AAC i innych standardów dobrostanu należy postrzegać nie jako kolejne wyzwanie regulacyjne, ale jako strategiczną szansę na rozwój i podniesienie konkurencyjności polskiej akwakultury. Dobrostan ryb jest obecnie jednym z kluczowych czynników, które decydują o dostępie do rynków premium. Certyfikaty, takie jak RSPCA Assured czy Quality Trout UK, są coraz częściej wymagane przez duże sieci handlowe, hurtownie oraz świadomych konsumentów, którzy są skłonni zapłacić wię-

cej za produkty pochodzące z odpowiedzialnych hodowli. Proaktywne działania w tym obszarze pozwalają polskim hodowcom na budowanie wartości dodanej, różnicowanie produktu na rynku oraz osiągnięcie wyższych cen.

4.1. Globalne standardy dobrostanu i istniejące systemy certyfikacji.

W kontekście dynamicznego rozwoju akwakultury i rosnącej świadomości społecznej, globalne standardy dobrostanu ryb ewoluują z prostych zaleceń do kompleksowych, naukowo ugruntowanych programów certyfikacji. Rynek i regulatorzy coraz częściej uznają, że humanitarne traktowanie ryb jest nie tylko wymogiem etycznym, ale także kluczowym czynnikiem wpływającym na jakość produktu i rentowność produkcji [Grandin, 2003]. Ta zmiana perspektywy doprowadziła do powstania formalnych systemów certyfikacji, które stanowią ramy dla odpowiedzialnej hodowli i budują zaufanie konsumentów.

Dokument AAC [2024] pełni rolę fundamentalnego zbioru rekomendacji, które stanowią podstawę dla krajowych regulacji i programów certyfikacji. Zgodnie z jego treścią, celem jest stworzenie kodeksu dobrych praktyk opartych na badaniach naukowych i dowodach, obejmujących całościowo procesy hodowli, transportu i uboju. AAC kładzie nacisk na wykorzystanie naukowych dowodów i najlepszych praktyk branżowych. Rekomendacje te są zbieżne z wytycznymi innych wiodących organizacji.

Jednym z najbardziej rygorystycznych i uznanych programów certyfikacji jest RSPCA Assured [RSPCA Assured, 2020], prowadzony przez Królewskie Towarzystwo Zapobiegania Okrucieństwu wobec Zwierząt. Standardy RSPCA obejmują cały cykl produkcyjny, od warunków hodowli, przez transport, aż po ubój. Szczególny nacisk kładzie się na humanitarne metody uśmiercania, wymagając stosowania ogłuszania elektrycznego w wodzie (in-water stunning), co minimalizuje ból, stres i uszkodzenia mięśni przed ubojem. Badania naukowe potwierdzają, że ta metoda prowadzi do lepszej jakości tuszy, mniejszej ilości wylewów krwawych w mięśniach i wyższego pH mięsa po uboju [Toni et al., 2019], co przekłada się na dłuższą trwałość i wyższą wartość rynkową. Ponadto, standardy RSPCA precyzyjnie określają maksymalne gęstości obsady, co ma na celu ograniczenie stresu społecznego i agresji, która często prowadzi do urazów mechanicznych u ryb [Gilmour et al., 2005].

Innym istotnym programem jest Quality Trout UK [Quality Trout UK, 2021], który koncentruje się na zapewnieniu najwyższych standardów jakości i dobrostanu w brytyjskiej hodowli pstrąga. Certyfikacja ta promuje dobre praktyki zarządzania, w tym regularny monitoring jakości wody, optymalne karmienie i wdrożenie skutecznych planów zdrowotnych. W kontekście globalnym, kluczowe znaczenie mają również zalecenia i standardy opracowywane przez takie instytucje jak Światowa Organizacja Zdrowia

Zwierząt (WOAH), których celem jest ustanowienie globalnych wytycznych opartych na najnowszych dowodach naukowych. Dokument AAC stanowi kompleksowy zbiór rekomendacji, które służą jako punkty odniesienia dla krajowych regulacji i programów certyfikacji.

Wdrażanie tych standardów to strategiczna decyzja biznesowa. Programy certyfikacji stanowią gwarancję transparentności i etyki produkcji, co jest coraz bardziej pożądane przez duże sieci handlowe i świadomych konsumentów. W Polsce, chociaż istnieją regulacje prawne, brak jest powszechnie uznanego, krajowego programu certyfikacji dobrostanu ryb, co stanowi zarówno wyzwanie, jak i szansę na stworzenie unikalnej wartości dodanej dla polskiego produktu. Adaptacja tych globalnych standardów w warunkach krajowych jest zatem kluczowym krokiem w celu podniesienia konkurencyjności i dostępu do rynków premium.

4.2. Obecny stan i wyzwania w polskich hodowlach.

Polska akwakultura łososiowatych, charakteryzująca się dominacją systemów przepływowymi, osiągnęła znaczące sukcesy produkcyjne. Jednakże, w kontekście globalnych trendów i rosnących wymagań w zakresie dobrostanu, stoi przed szeregiem wyzwań. Analiza obecnych praktyk wskazuje na kluczowe obszary, w których konieczna jest adaptacja do standardów opartych na naukowych dowodach.

4.2.1. Jakość wody i gęstość obsady.

Chociaż systemy przepływowe pozwalają na utrzymanie relatywnie dobrych parametrów wody, polskie gospodarstwa często doświadczają problemów sezonowych. W okresie letnim, szczególnie w hodowlach zasilanych płytkimi rzekami, obserwuje się znaczące spadki poziomu tlenu rozpuszczonego, zwłaszcza nocą, oraz przekroczenia temperatury (do 20–22°C), co jest silnym stresorem termicznym. Jesienią i wiosną, po intensywnych opadach, pojawiają się nagłe wahania pH, które mogą spadać poniżej 6,5. Badania Mazurkiewicza i wsp. [2020] wykazały, że 15–20% gospodarstw doświadczyło okresowych przekroczeń krytycznych parametrów w miesiącach letnich. W systemach RAS, wyzwaniem jest kumulacja związków azotowych (amoniaku i azotynów) przy przeciążonej filtracji.

Gęstość obsady jest często optymalizowana pod kątem maksymalizacji produkcji, co prowadzi do przekraczania zalecanych norm. Badania Kołodziejczyka i wsp. [2021] wskazują, że 60% gospodarstw utrzymuje gęstość powyżej 35 kg/m³ w systemach przepływowych, co może prowadzić do wzrostu stresu społecznego i agresji, a w konsekwencji do urazów i uszkodzeń płetw. Dodatkowo, 25% gospodarstw nie stosuje regularnych pomiarów biomasy, co utrudnia efektywne zarządzanie obsadą.

4.2.2. Żywnienie i monitoring produkcji.

W polskich gospodarstwach dominuje stosowanie ekstrudowanych pasz o wysokiej gęstości energetycznej, produkowanych przez międzynarodowe koncerny. Chociaż jest to praktyka zgodna z globalnymi trendami, wyzwania pojawiają się w sposobie podawania paszy. W mniejszych gospodarstwach wciąż powszechne jest karmienie ręczne, oparte na doświadczeniu obsługi, natomiast w większych fermach, mimo wykorzystania automatów paszowych, często nie są one połączone z czujnikami monitorującymi żerowanie, co prowadzi do ryzyka przekarmienia.

Monitoring wskaźników produkcyjnych i behawioralnych jest kluczowy dla oceny dobrostanu. Badania Białowąsa i wsp. [2020] wskazują, że średni FCR (feed conversion ratio) w polskich hodowlach pstrąga wynosi 1,0–1,2, co jest wynikiem dobrym, ale w okresach stresu termicznego może wzrosnąć do 1,4–1,5. Niestety, monitoring FCR prowadzony jest głównie w gospodarstwach z certyfikatami jakości, co oznacza, że w wielu mniejszych podmiotach brak jest systematycznej oceny efektywności żywienia i jej wpływu na dobrostan.

4.2.3. Zdrowie, przeładunek i ubój.

Wyzwania w zakresie zdrowia w dużej mierze wynikają z niedociągnięć w bioasekuracji. Chociaż polska akwakultura poczyniła postępy w profilaktyce (np. szczepienia), wciąż istnieje pole do usprawnienia protokołów higieny, co znacząco zmniejszyłoby ryzyko wprowadzenia patogenów i potrzebę stosowania antybiotyków. Rekomendacje AAC, w połączeniu z wytycznymi WOAII, podkreślają kluczową rolę Planu Zarządzania Zdrowiem w prewencji chorób.

Przeładunek i transport są jednym z największych źródeł stresu w cyklu produkcyjnym. W Polsce brakuje powszechnego stosowania nowoczesnych technologii, takich jak pompy do ryb, które minimalizują urazy mechaniczne. Dodatkowo, tradycyjne metody uboju nadal są powszechne, a to właśnie ten etap ma największy potencjał do poprawy dobrostanu, co przekłada się na jakość i wartość rynkową mięsa.

4.2.4. Obawy polskich hodowców

Wdrażanie standardów dobrostanu ryb, choć poparte dowodami naukowymi i perspektywami rynkowymi, napotyka w warunkach polskich na realne obawy i bariery, które wymagają dogłębnej analizy. Powszechny sceptycyzm wynika często z braku dostępu do aktualnych informacji, ograniczeń finansowych oraz specyfiki struktury sektora. Kluczowe jest zrozumienie tych wyzwań (Tabela 9), aby zaproponowane rozwiązania były nie tylko teoretycznie zasadne, ale również praktycznie wykonalne.

Polscy hodowcy często postrzegają nowe regulacje i zalecenia jako potencjalne obciążenie administracyjne i finansowe, które może nie mieć bezpośredniego przełożenia

na zyski. W rzeczywistości, wiele obaw wynika z braku wiary w to, że dobrostan może być traktowany jako narzędzie do optymalizacji produkcji. Kolejnym istotnym problemem jest rozproszenie i rozdrobnienie sektora, co utrudnia wdrażanie wspólnych inicjatyw i inwestycji. Małe gospodarstwa, często prowadzone w sposób tradycyjny, mogą mieć ograniczone możliwości inwestycyjne w technologie i systemy, które są standardem w krajach o bardziej rozwiniętej akwakulturze. Dochodzi do tego specyfika warunków środowiskowych, takich jak sezonowość problemów (np. niedotlenienie w lecie, zamarzanie zbiorników w zimie), co dodatkowo komplikuje standaryzację procedur.

Tabela 9. Główne bariery i rekomendowane działania, które mogą zneutralizować obawy branży.

Bariera	Źródło obawy	Rekomendowane rozwiązanie
Koszty inwestycji	Zakup nowego sprzętu (np. automatycznych czujników, pomp) postrzegany jest jako nieuzasadniony wydatek.	Poszukiwanie dofinansowań z programów UE (np. EFMR) i krajowych. Promocja wspólnych zakupów sprzętu w ramach grup producenckich.
Brak zasobów ludzkich i czasowych	W małych gospodarstwach trudno wygospodarować czas na dodatkową dokumentację i szkolenia.	Opracowanie prostych checklist i szablonów dokumentów minimalizujących czas pracy administracyjnej, we współpracy z organizacjami branżowymi (np. SPRŁ). Wprowadzenie szkoleń zintegrowanych z codzienną rutyną.
Niedostatek wiedzy specjalistycznej	Ograniczona dostępność aktualnych szkoleń i materiałów z zakresu dobrostanu ryb.	Rozwój szkoleń online, warsztatów i materiałów wideo we współpracy z organizacjami branżowymi (np. SPRŁ).
Obawy przed biurokracją	Wdrożenie dobrowolnych standardów może prowadzić do zwiększenia liczby kontroli.	Prowadzenie intensywnych działań informacyjnych wyjaśniających, że standardy AAC to dobrowolny kodeks, a nie obligatoryjne prawo.
Sceptycyzm	Dobrostan jest postrzegany jako koncept oderwany od realiów produkcyjnych.	Udowadnianie na przykładach, że poprawa dobrostanu przekłada się na lepsze wyniki produkcyjne i wyższą rentowność gospodarstwa.

Przetłamanie tych barier wymaga nie tylko technicznych rozwiązań, ale także zmiany mentalności, która powinna postrzegać dobrostan nie jako obowiązek, ale jako **inwestycję w stabilność, jakość i rentowność** polskiego sektora akwakultury.

4.3. Dobrostan jako klucz do zysku

Wbrew powszechnym obawom, wdrożenie standardów dobrostanu, takich jak te zalecone przez AAC, nie jest wyłącznie dodatkowym kosztem, lecz stanowi strategiczną inwestycję, która przynosi wymierne korzyści ekonomiczne i rynkowe. Z perspektywy

hodowcy, dbałość o dobrostan ryb przekłada się bezpośrednio na trzy kluczowe obszary: wartość dodaną produktu, efektywność produkcji oraz dostęp do rynków premium.

4.3.1. Wartość dodana, konkurencyjność rynkowa i dostęp do rynków premium.

Dobrostan ryb jest coraz częściej postrzegany przez konsumentów i sieci handlowe jako kluczowy czynnik wyróżniający produkt. Zgodność z wysokimi standardami dobrostanu, poświadczona certyfikatem (np. RSPCA Assured), otwiera dostęp do lukratywnych rynków premium w Europie Zachodniej, gdzie świadomi konsumenci są gotowi zapłacić wyższą cenę za produkt pochodzący z odpowiedzialnych hodowli. Badania rynkowe konsekwentnie wykazują, że etyczne aspekty produkcji żywności są dla konsumentów tak samo ważne, jak jej jakość.

Wdrożenie standardów AAC pozwala polskim hodowcom na budowanie pozytywnego wizerunku i reputacji wiarygodnych producentów, którzy dbają o jakość i etykę. Staje się to szczególnie istotne w obliczu rosnącej konkurencji. Posiadanie certyfikatu dobrostanu może być często warunkiem wstępnym współpracy z dużymi sieciami handlowymi i firmami cateringowymi, co przekłada się na stabilność zbytu i lepsze marże. W ten sposób, dobrostan przestaje być jedynie obowiązkiem, a staje się narzędziem marketingowym i przewagą konkurencyjną.

4.3.2. Efektywność produkcji, redukcja strat i optymalizacja kosztów.

Dbałość o dobrostan ma bezpośredni wpływ na wskaźniki produkcyjne, co czyni ją inwestycją o wysokiej stopie zwrotu. Ryby hodowane w optymalnych warunkach, z niskim poziomem stresu, wykazują lepsze wskaźniki fizjologiczne. Zdrowsze i mniej zestresowane ryby rosną szybciej i efektywniej, co prowadzi do lepszego wskaźnika konwersji paszy (FCR). Zgodnie z analizami, gospodarstwa stosujące wysokie standardy dobrostanu odnotowują mniejsze straty w produkcji wynikające z niższej śmiertelności i redukcji kosztów leczenia chorób [Toni et al., 2019]. Redukcja śmiertelności i kosztów związanych z chorobami jest kluczowa dla opłacalności produkcji w długim terminie.

Ponadto, dbałość o dobrostan przekłada się na wyższą jakość końcowego produktu. Minimalizowanie stresu przed i podczas uboju, na przykład poprzez stosowanie humanitarnych metod ogłuszania, prowadzi do uzyskania mięsa o lepszej teksturze, smaku i dłuższej trwałości [Grandin, 2003]. To z kolei minimalizuje straty w łańcuchu dostaw i podnosi wartość rynkową ryb, co jest kluczowe w sektorze spożywczym. Optymalizacja kosztów operacyjnych, w tym kosztów paszy i leków, czyni produkcję bardziej zyskową i stabilną.

4.4. Wdrażanie standardów AAC: praktyczne podejście dla hodowców.

Wdrożenie zaleceń AAC w polskich gospodarstwach akwakultury jest procesem, który należy postrzegać jako strategiczny plan działania, a nie jednorazową zmianę.

Poniżej przedstawiono zbiór konkretnych propozycji, podzielonych na etapy, które pozwalają na stopniowe podnoszenie standardów dobrostanu, minimalizując jednocześnie początkowe koszty i maksymalizując długoterminowe korzyści.

4.4.1. Działania o niskim koszcie i wysokim zwrocie (strategia małych kroków).

Wdrożenie standardów dobrostanu nie musi wiązać się z natychmiastowymi, dużymi inwestycjami. Pierwszym krokiem jest systematyczny audyt i ocena obecnych praktyk. Wiele zaleceń można zaimplementować, wprowadzając drobne zmiany w codziennym zarządzaniu hodowlą:

- Pomiary i dokumentacja: Zgodnie z AAC (2024), wczesne wykrywanie problemów jest kluczowe. Wdrożenie regularnych, udokumentowanych pomiarów jakości wody (tlen, temperatura, pH) za pomocą prostych mierników stanowi fundamentalny krok. W polskich warunkach, gdzie pomiary są często sporadyczne, formalne notowanie wyników pozwala na identyfikację trendów i prewencję kryzysów (np. masowych śnięć). Jest to minimalny koszt, który przynosi maksymalne korzyści w postaci wczesnego ostrzegania. Optymalizacja karmienia: Skracanie okresu postu przed przeładunkiem i ubojem do absolutnego minimum (np. 1–3 dni, w zależności od temperatury wody) ogranicza stres, utratę masy ciała oraz ryzyko kanibalizmu.
- Lepsza bioasekuracja: Usprawnienie protokołów higieny, takich jak dezynfekcja sprzętu i odzieży roboczej, znacząco zmniejsza ryzyko wprowadzenia patogenów i potrzebę stosowania leków. Zmniejszenie ryzyka chorób przekłada się na niższe koszty leczenia i straty produkcyjne.
- Delikatny przeładunek: Zamiast inwazyjnych metod, należy stosować bardziej delikatne techniki przeładunku, minimalizując urazy fizyczne ryb.
- Optymalizacja karmienia: Obserwacja wyjadania paszy, dostosowanie dawek żywieniowych i skrócenie okresu postu ryb przed przeładunkiem lub ubojem do 1–3 dni (w zależności od temperatury wody) minimalizuje stres, utratę masy ciała i ryzyko kanibalizmu. Ta zmiana proceduralna nie wymaga nakładów finansowych, a bezpośrednio poprawia wskaźnik konwersji paszy (FCR) i jakość tuszy.
- Urozmaicenie środowiska: Nawet proste działania, takie jak testowe umieszczenie przenośnych rur czy krat w wybranych basenach, mogą znacząco zredukować agresję i stres ryb, co ma pozytywny wpływ na ich wzrost i kondycję.

4.4.2. Inwestycje długoterminowe w technologię i genetykę.

W perspektywie długoterminowej, inwestycje w nowoczesne technologie są kluczowe dla zwiększenia konkurencyjności i efektywności produkcji. Chociaż wymagają większych nakładów finansowych, przynoszą znaczące korzyści:

- Automatyzacja monitoringu wody: Zakup i instalacja automatycznych sond pomiarowych z systemami alarmowymi pozwala na ciągły nadzór nad kluczowymi parametrami wody, zapobiegając masowym śnięciom.
- Nowoczesne pompy do ryb: Inwestycja w hydrauliczne lub pneumatyczne pompy minimalizuje urazy mechaniczne podczas przeładunku, co poprawia jakość tuszy i redukuje straty.
- Humanitarne metody uboju: Zastąpienie tradycyjnych metod uboju ogłuszeniem elektrycznym (in-water stunning) znacząco zmniejsza stres ryb, minimalizuje poziom kortyzolu, co przekłada się na lepszą jakość sensoryczną i technologiczną mięsa (Ashley, 2007). Dodatkowo, standardy takie jak RSPCA Assured mogą wymagać instalacji monitoringu wizyjnego (CCTV) na linii ubojowej, co zwiększa transparentność i zaufanie konsumentów.
- Selekcja genetyczna: Wprowadzenie programów hodowlanych, które koncentrują się nie tylko na szybkim wzroście, ale także na odporności na choroby, wzmacnia zdrowie stada i zmniejsza jego podatność na patogeny. Zgodnie z AAC, kluczowe jest również unikanie chowu wsobnego, aby utrzymać silną pulę genetyczną.
- Monitoring wizyjny: Inwestycja w monitoring wizyjny (CCTV) pozwala na ciągły, obiektywny nadzór nad stadem. Systemy te nie tylko zapobiegają krytycznym awariom, ale także dostarczają danych do analityki behawioralnej, co pozwala na optymalizację strategii hodowlanej i redukcję strat produkcyjnych. Taka inwestycja, choć początkowo kosztowna, stanowi ochronę przed największymi stratami finansowymi i podnosi efektywność zarządzania.

4.4.3. Działania strategiczne na poziomie branży.

Kolektywne działania branży są niezbędne do pełnego wdrożenia zaleceń AAC i czerpania z nich korzyści.

- Integracja z programami certyfikacji: Polskie Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych (SPRŁ) może dążyć do integracji zasad AAC z krajowymi programami certyfikacji, takimi jak „Nasz Pstrąg”, co ułatwi hodowcom adaptację i pozwoli na standaryzację jakości w skali kraju.
- Dostęp do dotacji: Należy aktywnie ubiegać się o fundusze unijne i krajowe na modernizację i szkolenia w zakresie dobrostanu.
- Edukacja i promocja: Organizacje branżowe powinny prowadzić kampanie edukacyjne skierowane do hodowców i konsumentów, budując świadomość znaczenia dobrostanu i jego pozytywnego wpływu na jakość produktu.
- Współpraca ze środowiskiem naukowym: opracowanie gotowych checklist wspierających wdrożenie zasad w gospodarstwach

5. Podsumowanie

Dobrostan ryb łososiowatych w akwakulturze to pojęcie wielowymiarowe, obejmujące zarówno aspekty środowiskowe (np. jakość wody, struktura zbiorników), behawioralne (możliwość realizowania naturalnych zachowań), jak i organizacyjne (planowanie, szkolenia, bioasekuracja). Analiza zaleceń AAC (2024) wskazuje, że standardy te są zgodne z trendami międzynarodowymi i w dużej mierze zbieżne z wytycznymi RSPCA czy Quality Trout UK, przy czym w polskich realiach wymagają dostosowania do specyficznych warunków środowiskowych i struktury sektora.

Wdrożenie tych zasad powinno być rozumiane nie jako koszt, lecz inwestycja w stabilność i opłacalność produkcji. Doświadczenia krajów o rozwiniętej akwakulturze pokazują, że poprawa dobrostanu skutkuje wymiernymi korzyściami produkcyjnymi, ekonomicznymi i wizerunkowymi. Co istotne, większość zaleceń AAC można wdrażać etapowo, zaczynając od niskokosztowych działań o dużym wpływie na dobrostan. Obawy i wyzwania branży są realne, ale nie stanowią przeszkody nie do pokonania. Kluczem jest stopniowe wdrażanie zmian, wspierane przez organizacje branżowe, programy szkoleniowe i finansowanie zewnętrzne. Zrozumienie, że dobrostan stanowi narzędzie poprawy wyników produkcyjnych, a nie jest wymogiem narzuconym z zewnątrz, zwiększa szanse na jego akceptację wśród hodowców.

Zasady AAC nie są „ekologiczną fanaberią” czy „modą z Zachodu” – to zestaw praktycznych, popartych nauką wskazówek, które w polskich warunkach mogą przełożyć się na zdrowsze ryby, wyższą jakość produktu i stabilniejsze dochody gospodarstw. Wdrażanie dobrostanu w akwakulturze ryb łososiowatych jest procesem, który wymaga planowania, cierpliwości i zaangażowania, ale jego efekty będą odczuwalne zarówno w skali pojedynczych ferm, jak i całej branży.

6. Piśmiennictwo

1. AAC (Aquaculture Advisory Council). (2024). Kodeks Dobrych Praktyk w zakresie dobrostanu ryb obowiązujący wśród producentów akwakultury.
2. Archard, G. A., Roberts, S. K., & Roberts, J. L. (2012). Predator-prey interactions and stress physiology in fish. *Journal of Fish Biology*, 81(6), 1823–1835.
3. Arechavala-Lopez, P., Mendiola, L., & Badiola, E. (2022). Environmental enrichment in aquaculture: A review of its effects on fish welfare. *Reviews in Aquaculture*, 14(3), 1775–1790.
4. Barreto, P., Silva, J., & Lopes, R. (2022). Non-invasive physiological indicators of welfare in farmed fish. *Aquaculture International*, 30(4), 2111–2125.

5. Barton, B. A. (2002). Stress in fish: A physiological, behavioral, and immunological perspective. W T. W. M. T. O. S. R. B. A. Barton (red.), *Aquatic animals: Health and disease* (str. 53–76). Elsevier.
6. Bellinger, R., King, M., & Morris, T. (2014). Stocking density and its impact on the welfare and economic value of rainbow trout. *Aquaculture Economics & Management*, 18(2), 167–182.
7. Björnsson, B. T. (1997). The endocrinology of growth in salmonids. *Aquaculture*, 147(1), 1–24.
8. Brauner, C. J., & Richards, J. G. (2020). The physiological basis of fish welfare: A review of the stress response. *Fish Physiology and Biochemistry*, 46(2), 523–542.
9. Cao, R., Wang, H., & Chen, G. (2017). Fecal cortisol metabolites as a non-invasive stress indicator in farmed fish. *Aquaculture Research*, 48(8), 4051–4060.
10. Castanheira, M. S., Oliveira, R., & Fonseca, A. (2017). Coping styles in farmed fish: A review. *Aquaculture*, 478, 262–272.
11. Commission, E. (2021). Strategic guidelines for a more sustainable and competitive EU aquaculture for 2021-2030.
12. Council Directive 98/58/EC. (1998). Council Directive 98/58/EC concerning the protection of animals kept for farming purposes.
13. Cui, W., Yan, B., & Ma, Z. (2025). Machine vision for continuous monitoring of fish behavior in aquaculture. *Aquacultural Engineering*, 106, 102434.
14. DEFRA (Department for Environment, Food & Rural Affairs). (2014). Welfare of farmed fish: Guidance on the assessment of fish welfare.
15. Duk, K. (2023). Plan Zarządzania Zdrowiem – czyli jak zaplanować sukces hodowlany. Materiały wewnętrzne ALAB bioscience.
16. Fiordelmondo, E., Peretti, E., & Tondello, E. (2023). Chronic stress and susceptibility to pathogens in farmed fish: A review. *Fish & Shellfish Immunology*, 139, 108865.
17. Galappaththi, P., Vasanthakumaran, S., & Dahanayaka, D. (2020). Impact of temperature fluctuations on the physiology and mortality of rainbow trout. *Journal of Applied Aquaculture*, 32(3), 221-235.
18. Gilmour, K. M., Johnsson, J. I., & Nilsson, J. (2005). Social stress in fish: A review of physiological and behavioral responses. *Fish Physiology and Biochemistry*, 31(3), 209-222.
19. Gopikrishna, G. (2023). Molecular markers for stress and disease resistance in aquaculture. *Journal of Fish Biology*, 103(5), 1188–1200.
20. Grandin, T. (2003). The effect of pre-slaughter stress on meat quality in cattle, pigs, and fish. *Meat Science*, 63(1), 1–11.

21. Hanke, W., Kowalski, R., & Nowak, P. (2020). The cortisol response in rainbow trout under different stress conditions. *Aquaculture Research*, 51(2), 651–662.
22. Islam, M. A., Ullah, M. R., & Rahaman, M. (2022). Effects of high water temperature on growth, survival and stress response of cold-water fish. *Journal of Thermal Biology*, 107, 103271.
23. Johnsson, J. I., Skov, J., & Larsen, R. (1996). The effect of stocking density on growth and social hierarchy in Atlantic salmon. *Aquaculture*, 142(3-4), 225-233.
24. Kawamura, G., & Akiyama, S. (2015). Fish behavior in response to environmental stimuli: A review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 25(2), 221–235.
25. Martins, C. I., Eding, E. H., & Schrama, J. W. (2012). Behavioral indicators of welfare in farmed fish. *Fish Physiology and Biochemistry*, 38(6), 1779–1798.
26. Mateus, C., Oliveira, L., & Silva, R. (2017). Effects of chronic stress on the immune system of farmed fish. *Fish & Shellfish Immunology*, 60, 1–10.
27. Mazurkiewicz, A., Kowalewski, J., & Nowak, S. (2020). Analiza parametrów jakości wody w polskich gospodarstwach pstrągowych. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 107(1), 89–102.
28. Morro, M., Ceballos-Francisco, D., & Mestre, A. (2020). Photoperiodism in fish: A review of the effects of light on growth and reproduction. *Fish Physiology and Biochemistry*, 46(2), 481–499.
29. Øverli, O., Sørensen, C., & Røe, T. (2006). Stress coping styles in farmed fish. *Aquaculture*, 256(1-4), 26–36.
30. Pflanzgraff, L., Ma, H., & Zhou, W. (2021). The impact of environmental stress on the metabolic rate and feed efficiency of fish. *Journal of the World Aquaculture Society*, 52(1), 101–114.
31. Quality Trout UK. (2021). Welfare standards for rainbow trout producers.
32. Roberts, L., Evans, S., & Smith, J. (2011). Predator-induced stress in fish: A review of physiological and behavioural responses. *Aquaculture Research*, 42(7), 897–910.
33. RSPCA Assured. (2020). RSPCA Assured: Salmon and trout welfare standards.
34. Schjolden, J., & Winberg, S. (2007). Molecular markers for stress response and coping styles in fish. *Fish Physiology and Biochemistry*, 33(1), 59–72.
35. Slabbekoorn, H., Bouton, N., & Visser, S. (2010). The effects of sound exposure on fish: A review of behavioural and physiological responses. *Aquaculture*, 307(1-2), 1-13.
36. Sneddon, L. U., Braithwaite, V. A., & Gentle, M. J. (2003). Do fish feel pain? *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270(1520), 1845–1850.

37. Sneddon, L. U., Carter, M. D., & Dunlop, R. (2016). The welfare of farmed fish during harvesting and slaughter. *Reviews in Aquaculture*, 8(3), 265–282.
38. Spence-Jones, H., Wilson, A., & Roberts, H. (2025). Environmental enrichment as a tool to improve welfare and reduce aggression in farmed fish. *Aquacultural Engineering*, 108, 102436.
39. Subasinghe, R., D. S., & T. S. (2001). The role of aquaculture in world fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*, 412.
40. Weirup, A. K., Nielsen, N., & Pedersen, J. (2022). The impact of high stocking density on fin damage and aggression in farmed fish. *Aquaculture*, 557, 738361.
41. Zhang, X., Li, Y., & Wang, J. (2023). The effect of structural environmental enrichment on the behavior and welfare of farmed fish. *Aquaculture Reports*, 29, 101648.

Muzyka w akwakulturze – innowacyjne narzędzie do poprawy dobrostanu ryb i efektywności produkcji

Patrycja Ciborowska

Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166, patrycja_ciborowska@sggw.edu.pl

1. Wstęp

Współczesne rolnictwo wciąż mierzy się z presją utrzymania wysokiego poziomu dobrostanu zwierząt gospodarskich przy jednoczesnym pozyskaniu dobrej jakości produktu pochodzenia zwierzęcego. Stały wzrost populacji człowieka determinuje także wzrost zapotrzebowania na białko pochodzenia zwierzęcego, w tym ryb i owoców morza. Jednocześnie zagadnienie to nabiera znaczenia w kontekście współczesnego konsumenta, który świadomie wybiera produkty żywnościowe w zależności od ich pochodzenia, bezpieczeństwa oraz warunków odchowu zwierząt, od których je pozyskano (Kwasek, 2013; Dejnaka, 2019; msc.org). Prognozy populacji i wymagania konsumentów wymuszają na producentach utrzymanie intensywnych systemów produkcji zwierzęcej jednak przy wykorzystaniu precyzyjnych technologii w rutynowych praktykach zarządzania inwentarzem (Brito, 2020). Metody mające na celu zmniejszenie oddziaływania czynników stresogennych na organizmy zwierząt obejmują zarówno funkcjonalne dodatki paszowe, jak i ograniczenie kontaktu z człowiekiem, czy wzbogacanie środowiska mechanicznymi szczotkami, zabawkami. Okazuje się, że niepopularną jeszcze metodą jest wykorzystanie muzyki (Ciborowska i in., 2021). Zagadnienie te obejmuje najwięcej publikacji dotyczących wpływu stymulacji dźwiękowej na behavior i parametry zdrowia u bydła, czy świń. Jednak zaczęto zwracać także uwagę na możliwości jakie daje odpowiednio wybrany gatunek muzyczny na parametry produkcyjne m.in. kurcząt brojlerów, czy także ryb (Papoutsoglou i in., 2007; Silva i in., 2017; Crouch i in., 2019; Ciborowska i in., 2025). Badania tego typu skupiają się szczególnie na muzyce klasycznej ze względu na brzmienie, formę i jednocześnie popularność w muzykoterapii człowieka. Udowodniono także, że jest to najbezpieczniejszy gatunek muzyczny nie wpływający negatywnie na fizjologię zwierząt w sposób jaki oddziałuje np. muzyka rockowa lub rock'n'roll (Lippi i in., 2010; Ciborowska i in., 2021). Literatura dotycząca ryb hodowlanych sugeruje uznanie muzyki klasycznej jako promotora wzrostu karpia zwyczajnego, pstrąga tęczowego,

czy dorady. Ponadto stwierdzono wpływ tego rodzaju stymulacji dźwiękowej na poprawę współczynnika konwersji paszy (FCR), a nawet na aktywność proteaz w żołądku, karbohydraz w jelitach, czy poziom serotoniny i jej metabolitu w mózgu (Papoutsoglou i in., 2007; Papoutsoglou i in., 2013; Papoutsoglou i in., 2015).

2. Metodologia

Praca obejmuje przegląd dostępnych publikacji naukowych, które skupiają się na wykorzystaniu muzyki w hodowli ryb. Oparto się o zrozumienie różnic metodologicznych prowadzenia doświadczeń na zwierzętach wodnych w porównaniu do zwierząt lądowych. Wynika to ze specyfiki warunków eksperymentalnych oraz odmiennego środowiska akustycznego, a tym samym percepcji dźwięku przez ryby.

Odniesiono się także do różnic metodycznych, tzn. wykorzystanego w badaniach utworu, tempa muzyki, czasu i okresu odtwarzania muzyki, warunków odchowu oraz wyboru gatunku ryb. Poruszono także możliwości wykorzystania tego rodzaju wzbogacenia w akwakulturze i jego potencjał ekonomiczny na przykładzie produkcji drobiarskiej.

Jakość, cena, wygoda – główne czynniki decyzji zakupowych ryb w Polsce i wybranych krajach UE

Tomasz Kulikowski

Zakład Ekonomiki Rybackiej

Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

81-332 Gdynia, Kołtątaja 1, tkulikowski@mir.gdynia.pl

1. Wstęp

Rynek ryb i produktów akwakultury w Polsce i w Unii Europejskiej podlega dynamicznym zmianom, wynikającym zarówno z czynników ekonomicznych, jak i społecznych oraz kulturowych. Z jednej strony obserwujemy rosnącą świadomość konsumentów w zakresie jakości, pochodzenia i świeżości produktów, z drugiej zaś utrzymującą się wysoką wrażliwość cenową, szczególnie w Europie Środkowo-Wschodniej. Analiza preferencji i zachowań nabywców nabiera szczególnego znaczenia dla hodowców i przetwórców ryb, w tym pstrąga – jednego z kluczowych gatunków produkowanych w polskiej akwakulturze.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie trendów konsumenckich w zakresie spożycia ryb w Polsce i w wybranych krajach Unii Europejskiej oraz wskazanie głównych czynników wpływających na decyzje zakupowe. Analiza ta ma służyć praktycznym rekomendacjom dla producentów i przetwórców, umożliwiając lepsze dopasowanie oferty do oczekiwań odbiorców i zwiększenie konkurencyjności krajowej produkcji wobec importu.

2. Metodologia

W poniższych analizach oparto się o kompilację ogólnodostępnych wyników badań ilościowych (realizowanych metodą CAWI) oraz wyników badań dedykowanych. Uwzględniono przede wszystkim: badania z cyklu Eurobarometr (EU Consumer Habits Regarding Fishery and Aquaculture Products), zrealizowane w 27 krajach Unii Europejskiej (w tym w Polsce) przez TNS Opinion & Social wiosną 2021 r. na grupie n = 22837 respondentów (cyt. dalej jako „Eurobarometer 2021”) oraz jesienią 2024 r. na grupie n = 21559 respondentów (cyt. dalej jako „Eurobarometer 2024”), a także badania DANAЕ Sp. z o.o. przeprowadzone w styczniu 2025 roku, metodą CAWI na grupie n = 1003 respondentów w Polsce, na zlecenie Organizacji Producentów Polski Karp Sp. z o.o. (cyt. dalej jako „DANAЕ 2025”).

3. Tło: konsumenci produktów rybołówstwa i akwakultury w Unii Europejskiej

Badania Eurobarometer prowadzone na zlecenie Komisji Europejskiej pozwalają śledzić zwyczaje konsumenckie dotyczące ryb i owoców morza w całej Unii Europejskiej. Regularnymi konsumentami uznaje się osoby, które spożywają produkty rybołówstwa lub akwakultury co najmniej raz w miesiącu. Porównanie wyników z wiosny 2021 r. (Eurobarometer 2021) i jesieni 2024 r. (Eurobarometer 2024) pokazuje, że choć ogólne wzorce są stosunkowo stabilne, to w wielu państwach nastąpiły istotne zmiany.

3.1. Odsetek regularnych konsumentów

Najwyższy odsetek regularnych konsumentów w 2024 r. notuje Hiszpania, gdzie aż 90% badanych deklaruowało spożycie ryb co najmniej raz w miesiącu, o 5 punktów procentowych więcej niż w 2021 r. Bardzo wysoki poziom utrzymują kraje nordyckie – Szwecja wzrosła z 81% do 87%, a Finlandia z 76% do 85%. Na czwartym miejscu znalazła się Portugalia z wynikiem 83% (spadek z 88%), a tuż za nią Holandia, gdzie odsetek wzrósł z 74% do 81%. Wysoki poziom utrzymują także Dania (80%, +2 p.p.), Luksemburg (80%, +5 p.p.) oraz Grecja (78%, stabilnie). W tej grupie znalazły się również państwa bałtyckie – Estonia (76%, spadek o 5 p.p.) i Litwa (74%, wzrost o 2 p.p.).

Kolejna grupa to państwa, gdzie odsetek regularnych konsumentów ryb utrzymuje się w granicach 50–70%. W Irlandii wskaźnik spadł z bardzo wysokiego poziomu 81% do 65%, co stanowi jeden z największych spadków w całej UE. W Belgii odsetek zmniejszył się z 75% do 65%, a we Francji pozostał względnie stabilny – z 64% do 63%. W Chorwacji odsetek regularnych konsumentów spadł z 65% do 55%, natomiast w Słowenii utrzymał się na poziomie 52%. We Włoszech nastąpił niewielki wzrost do 51%, co plasuje ten kraj na dolnej granicy średniej grupy.

Niższe wskaźniki – w granicach 35–50% – obserwujemy w Europie Środkowej i Zachodniej. W Niemczech odsetek regularnych konsumentów spadł z 62% do 48%, w Polsce z 54% do 43%, a w Austrii z 46% do 38%. W państwach bałtyckich sytuacja jest zróżnicowana – Łotwa zanotowała wzrost z 38% do 40%, co plasuje ją nieco wyżej niż Polska i Czechy. Właśnie Czechy odnotowały najbardziej dramatyczny spadek w całej UE: z 72% w 2021 r. do zaledwie 40% w 2024 r.

Na samym dole zestawienia znajdują się kraje Europy Środkowo-Wschodniej. W Rumunii odsetek regularnych konsumentów spadł z 38% do 33%, na Słowacji utrzymał się na poziomie 34%, a na Węgrzech obniżył się z 23% do zaledwie 16%. Te wyniki pokazują, że w części państw ryby nadal pozostają produktem okazjonalnym, a nie elementem codziennej diety.

W Polsce regularna konsumpcja ryb spadła z 54% w 2021 r. do 43% w 2024 r., co oznacza utratę jednej piątej konsumentów w ciągu zaledwie trzech lat. Spadek o 11

punktów procentowych plasuje Polskę w grupie krajów z największą utratą regularnych konsumentów, obok Niemiec, Irlandii, Belgii i Czech. Jednocześnie Polska znalazła się poniżej średniej unijnej, która w 2024 r. wynosiła ok. 61%.

Porównanie danych z 2021 i 2024 r. wskazuje na silną polaryzację rynku europejskiego. Kraje południowe i północne utrzymują bardzo wysoką konsumpcję ryb, w wielu przypadkach notując dalsze wzrosty. W Europie Zachodniej i Środkowej obserwujemy jednak wyraźne spadki – szczególnie w Czechach, Niemczech, Polsce, Irlandii i Belgii. Dla Polski trend ten jest szczególnie niepokojący, ponieważ oznacza pogłębianie się dystansu do średniej unijnej i wskazuje na potrzebę m.in. wzmocnienia działań promocyjnych oraz poprawy dostępności ryb o odpowiedniej jakości i atrakcyjności na rynku.

3.2. Z połowów czy z hodowli?

Badania Eurobarometer 2021 i 2024 pozwalają też porównać, jak konsumenci w Unii Europejskiej postrzegają pochodzenie (metodą produkcji) ryb i produktów rybnych. Pytanie dotyczyło preferencji wobec ryb pochodzących z połowów i hodowli. Respondenci mogli też wskazać też brak preferencji albo przyznać, że nie wiedzą, czy kupowane produkty pochodzą z hodowli czy z połowów.

Na poziomie całej Unii preferencja dla ryb dzikich wzrosła z 32% w 2021 r. do 36% w 2024 r. Na poziomie całej Unii odsetek konsumentów, którzy **preferują ryby hodowlane**, wzrósł z 7% w 2021 r. do 8% w 2024 r. Zmiana jest niewielka, ale stabilna, wskazując na powolne zwiększanie akceptacji dla akwakultury. Nadal jednak ryby hodowlane pozostają w cieniu ryb dzikich, preferowanych przez ponad jedną trzecią konsumentów. Brak preferencji utrzymał się na stabilnym poziomie (30–31%), a odsetek osób deklarujących, że nie wiedzą, skąd pochodzi ich ryba, spadł z 15% do 13%.

Największy odsetek konsumentów wybierających ryby hodowlane notuje się w Europie Środkowej i Wschodniej. W Słowacji preferencja dla ryb hodowlanych wzrosła znacząco – z 5% w 2021 r. do 10% w 2024 r. Podobne wartości obserwujemy na Węgrzech (z 5% do 7%) i w Polsce (utrzymanie na poziomie ok. 7–8%). Relatywnie wysoki odsetek zwolenników akwakultury pojawia się także w Rumunii (ok. 9%, spadek o 1 p.p.) i Bułgarii (6%, wzrost o 2 p.p.).

W Europie Zachodniej najwyższe wyniki odnotowano w Belgii (7% → 8%) i w Irlandii (ok. 7%), ale zmiany są minimalne.

W kilku krajach Europy Zachodniej i Południowej odsetek preferujących ryby hodowlane waha się między 4% a 6%. Dotyczy to m.in. Francji (stabilnie 5%), Hiszpanii (lekko powyżej 5%), Włoch (4–5%) oraz Chorwacji (ok. 6%). Choć w tych państwach spożycie ryb jest bardzo wysokie, to konsumenci w zdecydowanej większości wolą produkty dzikie.

W krajach nordyckich i bałtyckich preferencja dla ryb hodowlanych jest wyjątkowo niska. W Szwecji i Finlandii pozostaje na poziomie 2–4%, podobnie jak w Estonii i Litwie (3–4%). W Portugalii i Grecji, gdzie tradycja ryb dzikich jest bardzo silna, wskaźniki oscylują w granicach 2–3%.

W latach 2021–2024 w UE wzmocniła się pozycja ryb dzikich w świadomości konsumentów, szczególnie w krajach południowych i nordyckich, gdzie ich wybór jest tradycyjny i kulturowo zakorzeniony. Porównanie wyników z lat 2021 i 2024 pokazuje, że preferencje dla ryb hodowlanych w UE rosną bardzo powoli i tylko w niektórych krajach – głównie Europy Środkowej – przekraczają 8–10%. W Europie Środkowej, w tym w Polsce, obserwujemy jednak wyraźny spadek preferencji dla ryb dzikich, rosnącą obojętność oraz brak wiedzy o pochodzeniu. Dla producentów ryb hodowlanych jest to zarówno wyzwanie, jak i szansa – odpowiednia edukacja i kampanie informacyjne mogą zwiększyć zaufanie do akwakultury i poprawić pozycję jej produktów na rynku.

3.3. Kluczowe aspekty nabywania ryb i produktów rybnych

Badania Eurobarometru 2021 i 2024 pozwalają też określić, które czynniki konsumenci w krajach UE uznają za najważniejsze przy zakupie ryb i owoców morza. Wśród analizowanych aspektów znalazły się: cena, pochodzenie i miejsce produkcji, wygląd i świeżość, znaki jakości oraz kwestie środowiskowe i etyczne.

Wrażliwość cenowa

Cena produktu to najczęściej wskazywany czynnik w wielu państwach. Najbardziej wrażliwi cenowo są konsumenci z południa i północy Europy – w Grecji i Portugalii aż 70% badanych wskazuje cenę jako kluczowy element decyzji. Podobne wyniki notuje Finlandia (67%) oraz kraje bałtyckie: Estonia i Litwa (po 65–66%) i Łotwa (65%). Wysokie znaczenie ceny widoczne jest również w Bułgarii i na Słowacji (po 62%), a także w Danii i Hiszpanii (61%) oraz we Francji (60%).

Średnia wrażliwość na cenę (50–59%) cechuje m.in. Czechy (59%), Chorwację i Cypr (po 58%), Węgry (57%), Belgię (54%), Polskę (53%), Maltę i Szwecję (po 52%) oraz Irlandię (50%). Z kolei w Niemczech i Austrii (po 49%), w Niderlandach (47%), we Włoszech i Rumunii (po 46%), w Słowenii (42%) oraz w Luksemburgu (41%) cena ma mniejsze znaczenie niż średnia unijna.

W ostatnich latach najsilniej wzrosła wrażliwość cenowa w Danii (+12 p.p.) oraz w Finlandii i Portugalii (po +10 p.p.), podczas gdy w Słowenii, na Węgrzech i Łotwie odnotowano wyraźny spadek znaczenia ceny na tle innych czynników.

Pochodzenie (miejsce produkcji)

Dla wielu konsumentów równie istotne jak cena jest pochodzenie ryb. Największe znaczenie ma ono we Francji (59%), w Grecji (57%) i w Finlandii (56%), a także w Niem-

czach i Słowenii (po 51%) oraz na Słowacji (50%). Średnie wartości (40–49%) obserwujemy w Luksemburgu i Szwecji (po 47%), w Hiszpanii, Włoszech i Portugalii (po 45%), na Cyprze (44%), w Irlandii i Chorwacji (po 41%) oraz w Austrii (40%).

Znacznie mniejszą wagę do miejsca produkcji przywiązują konsumenci na Węgrzech (39%), w Bułgarii, na Malcie i w Rumunii (po 36%), w Danii i na Łotwie (po 35%), w Czechach (34%), w Niderlandach (33%), w Belgii (32%) i w Polsce (31%). Najniższe wartości notują Estonia (28%) i Litwa (26%).

Trendy wskazują jednak na wzrost znaczenia pochodzenia w Słowacji (+8 p.p.) i w Danii oraz na Malcie (po +6 p.p.), przy jednoczesnym spadku w Estonii (-14 p.p.), Chorwacji (-12 p.p.) i Austrii (-11 p.p.).

Wygląd i świeżość produktu

Wygląd, jakość sensoryczna i świeżość to kluczowe kryterium przede wszystkim w krajach bałtyckich i południowych. Na Litwie aż 76% konsumentów wskazuje ten czynnik, w Grecji 73%, a w Portugalii 69%. Wysokie znaczenie wyglądu mają też konsumenci w Estonii (67%), na Cyprze i Malcie (po 63%), na Słowacji (63%) oraz na Łotwie (62%). W przedziale średnim (50–59%) znalazły się Hiszpania i Francja (po 57%), Dania (56%), Bułgaria, Luksemburg i Niderlandy (po 55%), Czechy, Włochy i Słowenia (po 54%), Węgry (53%) oraz Austria i Rumunia (po 51%). W niższej grupie znajdują się Chorwacja (49%), Belgia (48%), Finlandia (47%), Polska (46%), Irlandia (42%), Niemcy (40%) i Szwecja (39%). Największe wzrosty znaczenia (oczekiwania) jakości i atrakcyjnego wyglądu odnotowano na Słowacji (+14 p.p.) i na Węgrzech (+7 p.p.), a spadki w Irlandii (-16 p.p.), na Malcie (-15 p.p.) i na Cyprze (-14 p.p.).

Znaki jakości

Znaki jakości i certyfikaty mają szczególne znaczenie w krajach o wysokiej kulturze kontroli i etykietowania żywności. Liderami są Szwecja (46%), Austria (41%) i Niemcy (39%). Średni poziom wskazań (20–34%) notują Luksemburg (30%), Dania i Niderlandy (po 27%), Irlandia (26%), Cypr i Węgry (po 25%), Włochy (24%), Belgia (23%), Grecja i Malta (po 22%), Francja (21%) oraz Portugalia i Rumunia (po 20%). Niskie znaczenie certyfikatów obserwujemy w Bułgarii, Chorwacji i Słowenii (po 17%), na Słowacji (15%), na Litwie i w Polsce (po 13%), w Czechach i Finlandii (po 12%), w Hiszpanii (11%) oraz w Estonii i na Łotwie (po 10%). W latach 2021–2024 odsetek wskazań wyraźnie wzrósł w Irlandii i na Malcie (po +11 p.p.) oraz na Litwie (+6 p.p.), natomiast spadł w Szwecji i Niderlandach (po -7 p.p.) oraz we Francji (-5 p.p.).

Kwestie środowiskowe, społeczne i etyczne

Świadomość ekologiczna i społeczna odgrywa coraz większą rolę, choć jej znaczenie silnie różni się między krajami. Najwyższe wartości obserwujemy w Szwecji (43%),

w Niderlandach (33%) i w Austrii (30%). Średnie wyniki odnotowano w Luksemburgu (27%), w Danii (24%), w Niemczech (19%), we Francji i Finlandii (po 18%), w Irlandii (17%) oraz w Belgii, Słowenii i we Włoszech (po 15–16%). W pozostałych krajach wartości te są znacznie niższe – od 14% w Chorwacji i na Węgrzech, przez 13% w Polsce, po zaledwie 5% w Czechach. Wyraźne wzrosty w tym zakresie zanotowała Szwecja i Austria (+10 p.p.) oraz Węgry (+7 p.p.), natomiast spadki Irlandia (-13 p.p.), Portugalia (-10 p.p.) i Belgia (-7 p.p.).

Polska na tle UE

Polska plasuje się w grupie krajów o wysokiej wrażliwości cenowej (53%), ale ze spadającym znaczeniem ceny (-6 p.p.). Pochodzenie produktu ma w Polsce umiarkowane znaczenie (31%, spadek o 6 p.p.), a wygląd i świeżość – 46% (spadek o 8 p.p.), co lokuje Polskę poniżej średniej UE. Znaki jakości wskazuje tylko 13% konsumentów, a kwestie środowiskowe i etyczne – również 13%. Oba wskaźniki należą do najniższych w UE, choć zanotowały niewielki wzrost (odpowiednio +1 i +2 p.p.).

4. Wyniki pogłębionych badań na polskim rynku

Badania ankietowe ze stycznia 2025 r. (DANAE 2025) pozwoliły pogłębić wiedzę o barierach i motywacjach konsumentów. Analiza klastrowa wykazała istnienie w Polsce trzech głównych segmentów nabywców (Kulikowski et al. 2025):

- **Cena przede wszystkim (34%)** – konsumenci, którzy wybierają tańsze ryby, nawet kosztem jakości. Najczęściej osoby młodsze, o średnich lub niższych dochodach, z wykształceniem średnim.
- **Równowaga cena-jakość (41%)** – grupa największa, poszukująca kompromisu. Skłonna zapłacić więcej, ale jednocześnie uważnie obserwująca promocje. To konsumenci o zróżnicowanym profilu, z przewagą osób w średnim wieku.
- **Jakość i certyfikaty (25%)** – konsumenci gotowi płacić więcej za produkt świeży, certyfikowany i postrzegany jako zdrowszy. Dominują osoby lepiej wykształcone, z większych miast i o wyższych dochodach.

Główne bariery w zakupach ryb

Analiza przyczyn rezygnacji z planowanych zakupów pokazała, że trzy czynniki mają największe znaczenie. Najczęściej konsumenci wskazywali na problemy z jakością i świeżością produktów – wątpliwy wygląd czy brak pewności co do świeżości stanowiły powód rezygnacji z zakupu dla znacznej części badanych. Wysoka cena również była istotną barierą, zwłaszcza w przypadku młodszych konsumentów oraz osób o średnich i niższych dochodach. Trzecią ważną przeszkodą okazał się brak wystarczających informacji na etykiecie, w tym dotyczących daty przydatności, zrozumiałych informacji

o składzie produktu czy pochodzenia ryby. Co ciekawe, trudności w przygotowaniu ryb czy brak wiedzy kulinarnej miały stosunkowo mniejsze znaczenie. Wyniki te potwierdzają, że w oczach konsumentów transparentność i gwarancja jakości są dziś przynajmniej równie istotne jak cena.

Różnice demograficzne

Różnice w postrzeganiu barier i czynników zakupowych były wyraźnie widoczne w poszczególnych grupach demograficznych. Kobiety częściej niż mężczyźni rezygnowały z zakupu ze względu na nieatrakcyjny wygląd produktu, wątpliwą świeżość czy brak informacji o dacie przydatności i składzie. Mężczyźni z kolei częściej wskazywali na zbyt wysoką cenę oraz niską jakość jako główne powody rezygnacji z zakupu.

Istotne były również różnice pokoleniowe. Młodszy konsumenci koncentrowali się głównie na cenie i pochodzeniu produktu, traktując je jako najważniejsze kryteria. Osoby w średnim wieku częściej niż inne grupy zwracały uwagę na świeżość i wygląd ryby, natomiast najstarsi konsumenci podkreślali trudności w przygotowaniu potraw i brak wygody jako barierę w regularnym sięganiu po ryby.

Zróznicowanie widoczne było także w kontekście miejsca zamieszkania. Mieszkańcy dużych miast najczęściej akcentowali kwestie jakości, świeżości i wyglądu produktu. W mniejszych miejscowościach i na wsi większe znaczenie miała natomiast informacja – brak jasnych danych o składzie czy terminie przydatności wywoływał rezygnację z zakupu częściej niż wśród mieszkańców dużych aglomeracji.

Wnioski z badania

Badania jednoznacznie pokazują, że polski konsument nie jest jednolity. Jedni szukają przede wszystkim ceny, inni równowagi, a część stawia wyłącznie na jakość i certyfikaty. Właśnie ta różnorodność powinna stanowić punkt wyjścia do projektowania działań marketingowych i polityki rynku rybnego. Z punktu widzenia producentów i handlu kluczowe ważną kwestią pozostaje poprawa wyglądu i standardów jakości – atrakcyjne opakowania, gwarancje świeżości czy certyfikaty mogą zwiększać zaufanie kupujących.

5. Konkluzje i rekomendacje

Na podstawie przedstawionych wyników można pokusić się o sformułowanie kilku praktycznych wniosków i rekomendacji skierowanych bezpośrednio do hodowców i przetwórców pstrąga w Polsce.

Po pierwsze, dane jednoznacznie pokazują, że polski rynek charakteryzuje się wysoką wrażliwością cenową, jednak sama cena nie jest już wystarczającym kryterium, aby utrzymać i rozwijać sprzedaż. Coraz większe znaczenie ma świeżość, wygląd i przejrzystość informacji o produkcie. Konsumenci oczekują gwarancji jakości – czytelnych

etykiet, jasnego wskazania pochodzenia i sposobu produkcji, a także elementów budujących zaufanie, takich jak certyfikaty jakości. W przypadku pstrąga z krajowej hodowli może to być ważny atut w rywalizacji z importem, zwłaszcza gdy podkreśla się lokalność, świeżość i krótkie łańcuchy dostaw.

Po drugie, należy zwrócić uwagę na różnorodność segmentów konsumenckich. Część kupujących wybiera wyłącznie cenę, inni szukają równowagi między ceną i jakością, a rosnąca grupa konsumentów (ok. 25%) oczekuje wysokiej jakości i certyfikacji. Dla hodowców i przetwórców oznacza to potrzebę różnicowania oferty – od produktów przystępnych cenowo, które mogą konkurować dostępnością i prostotą, po linie premium, akcentujące walory zdrowotne, ekologiczne i etyczne. Mieszkańcy dużych miast i osoby lepiej sytuowane chętnie sięgają po produkty świeże i certyfikowane, akceptując ich wyższą cenę.

Po trzecie, wyniki badań wskazują, że barierą w zakupie pstrąga nie jest brak wiedzy kulinarnej, ale raczej nieatrakcyjny wygląd, wątpliwa świeżość czy zbyt wysoka cena. Dlatego rekomendacją dla sektora powinno być dalsze inwestowanie w estetykę i funkcjonalność opakowań, standaryzację jakości oraz komunikację marketingową, która podkreśla bezpieczeństwo i lokalne pochodzenie. Dodatkowo, w kontekście niskiego zainteresowania konsumentów znakami jakości w Polsce, producenci powinni w prosty sposób tłumaczyć znaczenie takich znaków, pokazując, jakie konkretne korzyści przyniosą one klientowi.

6. Bibliografia

1. DANAE (2025). Badanie konsumenckie rynku ryb w Polsce: raport z badania CAWI (styczeń 2025). Na zlecenie Organizacji Producentów Polski Karp Sp. z o.o., Kraków
2. Eurobarometer (2021). EU consumer habits regarding fishery and aquaculture products. TNS Opinion & Social. Retrieved August 14, 2025, from <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2532>
3. Eurobarometer (2024). EU consumer habits regarding fishery and aquaculture products. TNS Opinion & Social. Retrieved August 14, 2025, from <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3213>
4. Kulikowski, T., Szulecka, O., & Kabiesz, D. (2025). An analysis of consumer attitudes and purchasing behavior in the fish and seafood market [manuskrypt]

Etykiety produktów rybnych – czy ktoś je w ogóle czyta?

Spojrzenie okiem doradcy ds. prawa żywnościowego i konsumenta.

Joanna Olszak

Doradca ds. Prawa Żywnościowego

IGI FOOD LAW Sp. z o.o.

ul. Puławska 2, Budynek B, Piętro 3, 02-566 Warszawa

igifoodlaw@igifoodlaw.com

Wstęp

Etykiety żywności, w tym produktów rybnych, zawierają szereg danych obowiązkowych na podstawie obowiązujących przepisów unijnego prawa żywnościowego, przede wszystkim Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1169/2011 w sprawie informacji dla konsumentów (nazwa skrókowa). Wśród tych informacji jest m.in. nazwa środka spożywczego, wykaz składników, zawartość netto, warunki przechowywania czy też dane podmiotu, który odpowiada za te informacje. Ponadto na etykietach możemy znaleźć szereg informacji o charakterze dobrowolnym, które bez wątpienia pełnią funkcję sprzedażową. Należą do nich np. hasła marketingowe w stylu: „100 % naturalny”, „nie zawiera sztucznych dodatków”, „źródło witaminy C” czy „korzystnie wpływa na prawidłowe funkcjonowanie kości”. Informacje o charakterze zdrowotnym lub żywieniowym to tak zwane oświadczenia zdrowotne i żywieniowe, które są bardzo szczegółowo uregulowane w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady numer 1924/2006 w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych. Aby stosować takie treści, które z pewnością są atrakcyjne dla konsumentów, należy spełnić szereg warunków. Niektórzy mogą być zdania, że konsumenci nie czytają etykiet żywności i nie warto stosować oświadczeń, bądź też innych treści o charakterze dobrowolnym. Czy tak jest w rzeczywistości?

Konsument vs etykiety

Badając kwestię znajomości zasad znakowania żywności przez konsumentów można znaleźć bardzo wiele publikacji naukowych odnoszących się do tego tematu. Wiele wskazuje na to, że znajomość tych zasad oraz wpływ treści zawartych na etykietach na zachowania konsumentów zależy od wielu czynników, m.in. od wieku, wykształcenia, miejsca zamieszkania, kraju zamieszkania, statusu społecznego, płci i innych. Trudno na podstawie takich publikacji o jeden kategoriyczny wniosek, np. taki, że konsumenci

nie czytają etykiet, bądź odwrotnie - że czytają i biorą pod uwagę informacje tam zawarte. Jednak z całą pewnością można stwierdzić, że rośnie ilość konsumentów, którzy uważnie przyglądają się etykietom i kierują się nimi przy wyborze produktów z półki sklepowej. Niezależnie od tego czy przeciętny konsument w pełni rozumie treść etykiety czy też nie, ma ona na niego podświadomy wpływ. Gdyby tak nie było producenci nie poświęcaliby tak dużo energii i środków finansowych na graficzne opracowywanie opakowań swoich produktów. Warto też zauważyć, że to właśnie przepisy dotyczące informacji na temat żywności są tymi, w sprawie których odbywa się zdecydowanie największy lobbing w instytucjach Unii Europejskiej. Za przykład można tu podać wspomniane na wstępie rozporządzenie nr 1924/2006, do którego do dziś (czyli przez ponad 30 lat) nie udało się Komisji Europejskiej opracować szczegółowych wymogów dotyczących profili składników odżywczych (niezbędnego elementu tego rozporządzenia, bez którego nie jest możliwe spełnienie zasadniczych założeń aktu prawnego). Było to związane między innymi właśnie z działaniami przedsiębiorców z branży spożywczej, dla których profile były kluczowym czynnikiem decydującym o możliwości lub braku stosowania oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych na ich produktach.

Można przyjąć sceptyczne założenie, że konsumenci etykiet nie czytają i nie kierują się nimi podczas zakupów. Takie podejście oczywiście ograniczy trud producenta związany z opracowaniem etykiety zgodnej z przepisami, w tym w zakresie haseł nawiązujących do pozytywnego wpływu produktu na zdrowie człowieka, których na takiej etykiecie po prostu nie będzie. Z drugiej strony warto się zastanowić, czy takie podejście jest słuszne to obecnym świecie, w którym świadomość konsumenta rośnie i jest kształtowana przez takie czynniki, jak moda czy działalność influencerów. Być może ograniczenie treści etykiety produktu rybnego wyłącznie do informacji obowiązkowych wytrąci nam z ręki narzędzie skutecznego wpływu na zachowania konsumentów? A ryby posiadają przecież tak wiele zalet, często nieznanych konsumentom, którymi warto się chwalić w granicach obowiązującego prawa.

Rola ekspercko – doradcza Instytutu Rybactwa Śródlądowego – PIB w pracy hodowców ryb – nauka służąca praktyce

Prof. dr hab. Agnieszka Napiórkowska-Krzebietke

Instytut Rybactwa Śródlądowego
im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy
10-719 Olsztyn, ul. Oczapowskiego 10, a.napiorkowska-krzebietke@infish.com.pl

1. Wstęp

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy w Olsztynie posiada ponad 70-letnie doświadczenie w zakresie prowadzenia badań i doradztwa w sektorze rybactwa śródlądowego i akwakultury. Poprzez ukierunkowanie się na tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego, ochronę ichtiologicznych zasobów genowych oraz implementację środowiskowych rozwiązań inżynierskich jako źródła innowacji i wsparcia zrównoważonego rybactwa śródlądowego i akwakultury, bioróżnorodności zasobów wodnych oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju prowadzi badania i doradztwo w ramach czterech obszarów, uwzględniających cele strategiczne Państwa:

1. opracowanie naukowych podstaw ochrony ekosystemów wodnych oraz ich zagospodarowania (tworzenie modeli zarybiania, restytucji gatunków, ochronę bioróżnorodności i zasobów genowych);
2. doskonalenie biotechnik produkcji ryb, obejmujących zagadnienia kontrolowanego rozrodu, produkcji materiału zarybieniowego i ryb konsumpcyjnych, selekcji, profilaktyki i terapii chorób ryb;
3. opracowanie systemu waloryzacji ekosystemów wodnych, uwzględniającego zjawiska hydrologiczne, fizykochemiczne i biologiczne oraz tworzenie modeli gospodarki rybackiej w wodach śródlądowych;
4. poszukiwanie rozwiązań inżyniersko-technicznych umożliwiających racjonalne i oszczędne korzystanie z wód i innych zasobów środowiska oraz opracowanie ich wdrożenia do akwakultury.

W Instytucie Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowym Instytucie Badawczym (IRS-PIB) funkcjonują: zakłady naukowe (Zakład Akwakultury w Olsztynie, Zakład Bioekonomiki Rybactwa w Olsztynie, Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód w Olsztynie, Zakład Ichtiopatologii i Ochrony Zdrowia Ryb w Żabieńcu,

Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych w Pieczarkach, Zakład Hodowli Ryb Łososiowatych w Rutkach, Zakład Ryb Wędrownych w Rutkach, Zakład Rybactwa Jeziorowego w Giżycku, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, Zakład Rybactwa Stawowego w Żabieńcu), pracownia naukowa (Pracownia Hydroakustyczna w Olsztynie), laboratorium genetyki molekularnej (w Olsztynie), rybackie zakłady doświadczalne (RZD w Żabieńcu i RZD w Zatorze) oraz komórki administracyjne (Ryc. 1). Zaplecze eksperckie Instytutu stanowi kadra naukowa oraz pracownicy wspierający przy prowadzeniu badań naukowych. Natomiast zaplecze doświadczalne obejmuje wszystkie laboratoria, pracownie oraz obiekty doświadczalne funkcjonujące w obrębie ww. struktury badawczo-naukowej.



Ryc. 1. Lokalizacje komórek organizacyjnych IRS-PIB na terenie Polski.

Celem niniejszej pracy jest omówienie wybranych aspektów roli ekspercko-doradczej Instytutu niezbędnej w pracy hodowców ryb pod kątem nauki służącej praktyce.

2. Metodologia

Przeanalizowano wkład działalności wybranych zakładów naukowych Instytutu zaangażowanych bezpośrednio w prace badawczo-rozwojowe i doradcze sprzyjające bezpośrednio przy chowie i hodowli ryb. W analizach oparto się głównie o prowadzone badania naukowe oraz prace rozwojowe i doradczo-wdrożeniowe na potrzeby praktyki. Przedstawiono również wybrane, najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe realizowane w Instytucie. Uwzględniono przede wszystkim typ oraz walory wdrożeniowe badań prowadzonych w: Zakładzie Hodowli Ryb Łososiowatych; Zakładzie Hodowli Ryb Jesiotrowatych; Zakładzie Akwakultury; Zakładzie Ichtioopatologii i Ochrony Zdrowia Ryb; Zakładzie Rybactwa Stawowego oraz w Rybackich Zakładach Doświadczalnych w Żabieńcu i Zatorze.

3. Wyniki działalności Instytutu



Ryc. 2. Zakład Hodowli Ryb Łososiowatych IRS-PIB w Rutkach.

Badania naukowe i prace rozwojowe na potrzeby praktyki

1. Prowadzenie badań nad poprawą wartości użytkowej ryb hodowlanych (pstrąga tęczowego) z wykorzystaniem manipulacji na poziomie zarodkowym w celu produkcji ryb triploidalnych o wyższej wydajności rzeźnej i jakości mięsa oraz linii klonalnych różnych genetycznie i w dalszej fazie tworzenia krzyżówek produkcyjnych F1 tych linii o wysokiej powtarzalnej wartości hodowlanej (efekt heterozji).

2. Prowadzenie prac rozwojowych na rybach dzikich w warunkach hodowlanych, gdzie praktycznym aspektem jest utrzymywanie stad tarłowych tych dzikich gatunków, które stanowią swoisty bank genów, wzmacniają populacje ryb dziko żyjących oraz wpływają na ich odbudowę poprzez zarybianie rybami wychowanymi w warunkach kontrolowanych.
3. Wykonywanie ekspertyz dotyczących odpowiedniego doboru szczepów pstrąga tęczowego do wysokiej jakości materiału produkcyjnego ryby towarowej.
4. Produkcja linii klonalnych i neosamców dla hodowców ryby handlowej pstrąga tęczowego.
5. Prowadzenie badań nad identyfikacją czynników genetycznych, fizjologicznych i behawioralnych, mających potencjalny wpływ na przebieg procesu udomowienia okonia europejskiego, taksonu, który jako gatunek niezwykle perspektywiczny pod kątem dywersyfikacji produkcji, pozostaje w kręgu zainteresowania europejskiego sektora śródlądowej akwakultury.
6. Kompleksowe opracowanie technologii produkcji okonia europejskiego, poprzedzone prowadzeniem dogłębnych badań podstawowych z zakresu biologii i fizjologii danego taksonu.
7. Wykonywanie badań celem opracowania ekspertyz dla firm paszowych.

Wdrażanie wyników badań naukowych i prac rozwojowych

1. Wprowadzenie do produkcji dobrej jakości, konkurencyjny materiał do produkcji ryby towarowej pstrąga tęczowego.
2. Sprawdzanie wartości nowych pasz w warunkach produkcyjnych celem poprawy wartości oraz obniżenia kosztów chowu i hodowli ryb, w tym pasz z dodatkiem probiotyków.
3. Wykorzystanie neosamców (samce o genotypie samiczych) do produkcji populacji samiczych pstrąga tęczowego o lepszych parametrach wartości użytkowej.
4. Udzielanie porad hodowcom w ramach stowarzyszenia (w tym roku głównie w hodowli lipienia).
5. Wykazanie efektu heterozji o wysokiej wartości użytkowej i powtarzalnym efekcie hodowlanym odnośnie linii klonalnych różnych genetycznie oraz linii krzyżowanych (krzyżówki F1).
6. Dywersyfikacja produkcji w oparciu o gatunki natywne i wysoko cenione przez konsumentów, w tym m.in. okonia europejskiego, jako priorytetowe działanie w rozwoju sektora akwakultury śródlądowej w skali całej Unii Europejskiej.
7. Domestykacja (udomowienie) gatunków ryb jako proces przystosowania się do warunków hodowlanych wytworzonych i „oferowanych” przez człowieka.

Najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe (2020-2025):

1. „Identyfikacja genów wpływających na skuteczność gynogenezy u pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*)”;
2. „Dywersyfikacja produkcyjnej funkcji stawów ziemnych w oparciu o semi-intensywne wychów okonia *Perca fluviatilis*”;
3. „Transkryptomocznica i zootechniczna analiza wpływu rodzicielskiego na jakość potomstwa u okonia, *Perca fluviatilis*”;
4. „Badanie rozwoju, funkcjonowania oraz roli rytmu okołodobowego u wczesnych stadiów rozwojowych okonia (*Perca fluviatilis*)”.



Ryc. 3. Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych IRS-PIB w Pieczarkach.

Badania naukowe i prace rozwojowe na potrzeby praktyki

1. Prowadzenie prac naukowych z podstawowym celem wdrażania uzyskanych wyników badań do praktycznego zastosowania w hodowli ryb jesiotrowatych, skupiające się na optymalizacji efektów chowu i hodowli tych ryb na różnych etapach rozwoju.
2. Opracowanie i udoskonalenie technik i technologii sztucznego rozrodu i produkcji materiału zarybieniowego.
3. Upowszechnianie wiedzy oraz nowych rozwiązań w hodowli ryb jesiotrowatych, będących podstawą do rozwoju ich znaczenia w akwakulturze krajowej i światowej.
4. Prowadzenie badań ukierunkowanych na poszukiwanie alternatywnych dodatków paszowych, które mogą zastąpić lub zmniejszyć ilość składników pochodzenia zwierzęcego, odpowiednikami roślinnymi.
5. Poszukiwanie biologicznych podstaw zwiększenia zróżnicowania genetycznego jesiotrów oraz stymulacji zdolności adaptacyjnych ryb przeznaczonych na zarybienia.

Wdrażanie wyników badań naukowych i prac rozwojowych

1. Optymalizacja efektów chowu i hodowli ryb przekładających się na wdrożenie efektywnej restytucji jesiotra ostronosego.
2. Zarybienia wód śródlądowych, w ramach programów krajowych, jesiotrem ostrososym (*Acipenser oxyrinchus*), które mają kluczowe znaczenie dla jego restytucji, prowadzonej we współpracy z grupą roboczą ds. jesiotra bałtyckiego/ostronosego „Opracowanie metod tworzenia stad tartowych i rozrodu ryb jesiotrowatych” (EG Stur, HELCOM).
3. Wdrożenie alternatywnych dodatków paszowych, które mogą zastąpić lub zmniejszyć ilość drogich składników pochodzenia zwierzęcego na rzecz tańszych odpowiedników roślinnych, co przekłada się na zmniejszenie kosztów hodowli ryb.

Najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe (2020-2025):

„Wpływ suplementacji paszy związkami biologicznie aktywnymi na wskaźniki podchowu, skład chemiczny ciała, wskaźniki immunologiczne i hematologiczne oraz histologiczne i/lub ekspresję wybranych genów”.



Ryc. 4. Zakład Akwakultury IRS-PIB w Olsztynie.

Badania naukowe i prace rozwojowe na potrzeby praktyki

1. Prowadzenie badań nad rozwojem i implementacją kompleksowych biotechnik kontrolowanego rozrodu i produkcji materiału zarybieniowego/obsadowego cennych ekologicznie i gospodarczo gatunków ryb drapieżnych (np. sandacza) w systemach recykulacyjnych.
2. Opracowanie procedur przedzarybieniowych poprawiających witalność materiału zarybieniowego, produkowanego w obiektach intensywnej akwakultury (podstawy akwakultury zachowawczej).
3. Prowadzenie badań nad poprawą cech użytkowych ryb oraz opracowywanie wskaźników dobrostanu ryb.
4. Walidacja wartości dietetycznej surowca rybnego, pozyskiwanego w systemach akwakultury o różnym stopniu intensyfikacji produkcji.

5. Opracowanie procedur poprawy jakości biologicznej materiału zarybieniowego w kontekście jego witalności i odporności na środowiskowe czynniki chorobotwórcze (diety funkcjonalne, zmiana behawioru ryb, itp.).

Wdrażanie wyników badań naukowych i prac rozwojowych

1. Wdrażanie kompleksowych biotechnik (lub poszczególnych procedur) produkcji materiału zarybieniowego/obsadowego ryb drapieżnych w RAS.
2. Wdrażanie procedur przedzarybieniowych poprawiających witalność materiału zarybieniowego/obsadowego, produkowanego w obiektach intensywnej akwakultury (podstawy akwakultury zachowawczej).
3. Wprowadzanie do akwakultury i walidacja wskaźników dobrostanu ryb.
4. Walidacja wartości dietetycznej surowca rybnego, pozyskiwanego w systemach akwakultury o różnym stopniu intensyfikacji produkcji.
5. Organizacja konferencji/warsztatów dedykowanych sektorowi akwakultury i rybactwa.

Najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe (2020-2025):

1. „Wzmacnianie naturalnych populacji najcenniejszych ichtiotaksonów (w tym wędrownych ryb łososiowatych) w oparciu o przyjazne środowisku innowacyjne przedsięwzięcia w postaci nowatorskich technik wylęgarnicznych, w tym urządzenie tarlisk, opracowanie pasz dla ryb przeznaczonych do zarybień wraz z oceną ich wpływu na zdrowotność i potencjał rozrodczy ryb oraz środowiskowy monitoring pod kątem rozwoju infrastruktury społeczno-gospodarczej regionu”;
2. „Program Doradztwa Rybackiego pt. Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;
3. „Promowanie kapitału ludzkiego i tworzenie sieci kontaktów w zakresie wylęgarnictwa i podchowu organizmów wodnych”;
4. „Promowanie wiedzy o akwakulturze wspierającej hodowców i rybackich użytkowników wód śródlądowych”;
5. „Ocena wpływu indukcji znieczulenia ogólnego za pomocą anestetyku metanosulfonianu trikainy (MS-222) na wskaźniki dobrostanu wybranych gatunków ryb łososiowatych”.



Ryc. 5. Zakład Ichtiopatologii i Ochrony Zdrowia Ryb IRS-PIB w Żabieńcu.

Badania naukowe i prace rozwojowe na potrzeby praktyki

1. Poszukiwanie alternatywnych metod profilaktyki i terapii chorób bakteryjnych ryb hodowlanych.
2. Prowadzenie badań ukierunkowanych na opracowanie metod stymulowania odporności przeciwwakażnej oraz ograniczenia stresu w podchowach kontrolowanych ryb hodowlanych.
3. Realizowanie prac nad zastosowaniem kwasu solnego jako czynnika zwiększającego przydatność pasz komercyjnych w żywieniu młodocianych stadiów ryb karpiokształtnych w warunkach kontrolowanych.
4. Monitorowanie zdrowia ryb w hodowlach i ekosystemach naturalnych.

Wdrażanie wyników badań naukowych i prac rozwojowych

1. Opracowanie preparatów:
 - a) Propiscin - antystresowy i do znieczulenia ogólnego ryb służy dla potrzeb praktyki rybackiej;
 - b) BIOIMMUNO do stymulowania odporności przeciwwakażnej w podchowach kontrolowanych ryb hodowlanych;
 - c) bakteriofagowy BAFADOR we współpracy z firmą Proteon Pharmaceuticals do ukierunkowanej terapii chorób bakteryjnych ryb hodowlanych;
 - d) probiotyczny Lactofish do stosowania w podchowach kontrolowanych ryb hodowlanych.
2. Badania usługowo-wdrożeniowe w zakresie ochrony zdrowia ryb z pełną diagnostyką chorób wirusowych, bakteryjnych, grzybiczych i środowiskowych oraz poradnictwem w zakresie profilaktyki i ukierunkowanej terapii.
3. Ograniczanie wpływu stresu na mechanizmy obronne przez wprowadzanie metod i preparatów antystresowych.
4. Wprowadzanie do praktyki rybackiej naturalnych i syntetycznych immunomodulatorów, podnoszących odporność u ryb hodowlanych w okresach największego zagrożenia chorobami infekcyjnymi.

5. Ograniczenie stosowania antybiotyków i chemioterapeutyków.
6. Działania usługowo-wdrożeniowe dotyczące monitorowania stanu kondycyjnego i zdrowotnego ryb w gospodarstwach rybackich oraz w wodach otwartych z poradnictwem w zakresie dobrostanu, profilaktyki i ukierunkowanej terapii.
7. Działania edukacyjne i szkolenia dla hodowców z zakresu dobrostanu ryb.
8. Szkolenia z dobrostanu ryb.

Najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe (2020-2025):

1. „Innowacyjne metody poprawy jakości biologicznej i stanu zdrowotnego cennych gatunków ryb śródkowodnych, intensywnie żywionych paszami przemysłowymi w systemach recyrkulacyjnych, z wykorzystaniem nowatorskich technik suplementacji paszy niekonwencjonalnymi dodatkami z uwzględnieniem potrzeb i potencjału polskiej akwakultury, jej zasobności i konkurencyjności”;
2. „Wsparcie dla projektów demonstracyjnych i działań informacyjnych”.



Ryc. 6. Zakład Rybactwa Stawowego IRS-PIB w Żabieńcu.

Badania naukowe i prace rozwojowe na potrzeby praktyki

1. Prowadzenie badań w zakresie optymalizacji metod chowu i hodowli ryb karpiokształtnych w warunkach kontrolowanych.
2. Podniesienie efektywności akwakultury ryb karpiokształtnych i uzyskiwanie wyników badań naukowych, stanowiących bezpośredni wkład w unowocześnienie metod chowu i hodowli ryb.
3. Prowadzenie badań z zakresu genetyki populacyjnej ryb.
4. Szacowanie wewnątrz i międzypopulacyjnej zmienności genetycznej stad tartłowych oraz populacji.
5. Identyfikacja czynników wpływających na zmienność genetyczną jak np. genetyczne wąskie gardła.

Wdrażanie wyników badań naukowych i prac rozwojowych

1. Wdrożenie dodatków paszowych, które mogą poprawić wzrost i wskaźniki jakościowe, w tym wskaźniki odporności nieswoistej, cennych gatunków ryb karpiokształtnych wychowywanych i utrzymywanych w warunkach kontrolowanych.
2. Praktyczne zastosowanie oraz wdrażanie wyników badań dotyczących:
 - a) zastosowania procedur zmierzających do utrzymania lub zwiększenia zmienności genetycznej ryb;
 - b) wykorzystania zakonserwowanego nasienia cennych gatunków ryb do ewentualnej odbudowy stad rozrodczych gatunków utrzymywanych w obiektach IRS-PIB;
 - c) zastosowania baz danych genotypów tarlaków, umożliwiających wykorzystanie w rozrodzie osobników możliwie najbardziej różniących się genetycznie między sobą i uzyskanie możliwie zróżnicowanego genetycznie potomstwa;
 - d) identyfikacji osobników i ukierunkowany dobór osobników do rozrodu pod kątem zachowania lub zwiększenia zmienności genetycznej stad tartłowych.

Najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe (2020-2025):

1. „Ochrona zasobów genetycznych hodowlanych i cennych środowiskowo ryb słodkowodnych i dwuśrodowiskowych”.
2. „Oszacowanie zmienności genetycznej wybranych stad lub populacji lina z różnych rejonów Polski”.



Ryc. 7. Rybackie Zakłady Doświadczalne IRS-PIB w Żabieńcu i Zatorze.

Badania i prace rozwojowe na potrzeby praktyki

1. Doskonalenie technologii chowu konsumpcyjnych gatunków ryb o dużym potencjale rynkowym (sandaczy, szczupaków, jesiotrów) w stawach typu karpiego, w polikulturze z karpiami.
2. Certyfikowany chów karpia ekologicznych.
3. Prace badawcze w ramach projektu własnego: „Uzyskanie i wdrożenie w akwakulturę karpiową krzyżówek karpia Sazan x Zator, Ropsza x Zator i Sazan x Ropsza x Zator o zwiększonej odporności na zakażenia wirusowe (CyHV-3, CEV, SVCV, *Paramykso* wirus) jako odpowiedź na zagrożenie we współczesnej hodowli stawowej”.

Wdrażanie wyników badań naukowych i prac rozwojowych

1. Wdrażanie do akwakultury karpiowej krzyżówek o zwiększonej odporności na zakażenia wirusowe.
2. Działania demonstracyjne dotyczące ekologicznego chowu i hodowli ryb.

Najważniejsze projekty badawcze i wdrożeniowe (2020-2025):

1. „Innowacyjne metody intensyfikacji produkcji ryb w stawach, polegające na optymalizacji wykorzystania istniejącej powierzchni hodowlanej i zastosowaniu nowatorskich rozwiązań technologicznych, umożliwiających chów perspektywicznych gatunków ryb (łososiowatych, drapieżnych, jesiotrowatych) przy jednoczesnym zachowaniu ekologicznych walorów stawów i ekonomiczno-społecznym wzmocnieniu polskiej akwakultury – STAWPROPLUS”
2. „Wsparcie dla projektów demonstracyjnych i działań informacyjnych”;
3. „Dywersyfikacja produkcyjnej funkcji stawów ziemnych w oparciu o semi-intensywny wychów okonia *Perca fluviatilis*”;
4. „Ochrona zasobów genetycznych hodowlanych i cennych środowiskowo ryb słodkowodnych i dwuśrodowiskowych”;
5. „Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Badania w zakresie optymalizacji warunków ekologicznej produkcji pstrąga, z uwzględnieniem zasad wytwarzania ekologicznych mieszanek paszowych na poziomie gospodarstwa rolnego oraz zapobiegania i zwalczania występowania chorób i pasożytów”.

4. Podsumowanie

Ponad siedemdziesięcioletnia działalność Instytutu zaowocowała znaczącymi dla rozwoju nauki oraz praktyki rybackiej osiągnięciami, niezbędnymi w pracy hodowców ryb pod kątem nauki służącej praktyce, w tym m.in:

1. opracowania i udoskonalenia technik i technologii sztucznego rozrodu, produkcji materiału zarybieniowego oraz chowu różnych gatunków ryb w kierunkach: popra-

- wy efektywności sztucznego rozrodu, w tym rozrodu pozasezonowego; doskonalenia technik chowu stadiów młodocianych; optymalizacji warunków dojrzewania ryb; doskonalenia technik przyżyciowego rozpoznawania płci ryb i opracowania technik chowu jednopłciowych populacji;
2. wprowadzenia do praktyki gospodarczej szczepów pstrągów o różnym terminie tarła, co przyczyniło się do zwielokrotnienia produkcji ryby hodowlanej o wysokiej wartości użytkowej oraz do utrzymywania w warunkach hodowlanych selektów oraz stad tarłowych dzikich gatunków, które stanowią swoisty bank genów;
 3. doskonalenia i wprowadzania nowych wysoce skutecznych metod ochrony zdrowia ryb, w tym immunomodulatorów i biopreparatów;
 4. opracowania metod optymalizacji gospodarowania koregonidami;
 5. badań ukierunkowanych na ochronę i zabezpieczenie istnienia cennych gatunków lub populacji ryb łososiokształtnych, z zachowaniem ich oryginalnych cech, drogą utworzenia i utrzymywania, zgodnie z zasadami genetyki, stad tarłowych ryb;
 6. tworzenia programów ochrony i restytucji cennych gatunków ryb, m.in. węgorza, jesiotra i siej;
 7. poszerzenia wiedzy na temat zastosowania kwasu solnego jako czynnika zwiększającego przydatność pasz komercyjnych w żywieniu młodocianych stadiów ryb karpiokształtnych w warunkach kontrolowanych;
 8. badań dobrostanu sandacza wraz z poznaniem szczegółowych wymagań żywieniowych tego gatunku (np. dodatki/pasze funkcjonalne) i stworzenie podstaw metodycznych badań o charakterze biotechnologicznym, obejmujących m.in. zagadnienia kriokonserwacji nasienia oraz metod manipulacji genomowych prowadzonych na sandaczu.

5. Literatura

- Dokumentacja własna Instytutu Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza
– Państwowego Instytutu Badawczego.

Złap Klienta na haczyk – jak skutecznie promować lokalnego pstrąga

Agnieszka Bajur

M&CC Sp. z o. o.
ul. Jana Kazimierza 32B/17, 01-248 Warszawa
a.bajur@mccpr.eu

Prezentacja pokaże podstawowe i najważniejsze zasady promocji lokalnej żywności. Opowie o tym jak budować własną markę, na jakich zasadach opierać komunikację, aby była skuteczna, do jakich grup docelowych powinniśmy ją kierować, jakimi przekazami je zaczarować i jakimi narzędziami pracować, aby osiągnąć zamierzony efekt – satysfakcjonującą sprzedaż i lojalność klienta. Słuchacze dowiedzą się jakie są zalety marki lokalnej vs. marka masowa, dlaczego warto inwestować w komunikację, jakie środki przeznaczyć na komunikację w jakich kanałach, ile czasu i wysiłku potrzeba, aby lokalna marka została zapamiętana i stała się **love brand**.

Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) w hodowli pstrąga – przegląd i wytyczne

Anna Małgorzata Wiśniewska

Katedra Ichtiologii i Akwakultury

Wydział Bioinżynierii Zwierząt UWM w Olsztynie

10-719 Olsztyn, ul. Oczapowskiego 5 dariama@uwm.edu.pl

Wstęp

Najważniejsze metody oceny wpływu ekologicznego systemów hodowli ryb obejmują różnorodne podejścia, które pozwalają na zrozumienie i kwantyfikację oddziaływania tych systemów na środowisko. Wśród dostępnych metod, w odniesieniu do akwakultury kluczowe znaczenie mają:

Tabela 1 Wybrane metody oceny wpływu ekologicznego systemów hodowli zwierząt

Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA)	LCA to najczęściej stosowana metoda oceny wpływu ekologicznego, która analizuje wszystkie etapy życia produktu – od wydobycia surowców, przez produkcję, transport, użycie, aż po utylizację. LCA ocenia wpływ na różne kategorie, takie jak: globalne ocieplenie; zakwaszenie; eutrofizacja; toksyczność dla ludzi i środowiska; zubożenie zasobów abiotycznych
Analiza ryzyka ekologicznego	Metoda ta ocenia potencjalne zagrożenia dla ekosystemów związane z określonymi praktykami hodowlanymi. Analiza ryzyka może obejmować ocenę wpływu na bioróżnorodność, zanieczyszczenie wód oraz rozprzestrzenianie się chorób i pasożytów. ARE dostarcza informacji, które mogą być wykorzystane do opracowania strategii zarządzania ryzykiem, mających na celu minimalizację wpływu na bioróżnorodność. Przykłady takich działań to: ograniczenie wprowadzania gatunków obcych; Wdrożenie zasad dotyczących selekcji gatunków hodowlanych, które są zgodne z lokalnymi ekosystemami; monitorowanie jakości wód; Regularne monitorowanie parametrów wód w celu identyfikacji i redukcji zanieczyszczeń.
Analiza emisji gazów cieplarnianych	Ta metoda koncentruje się na ilości gazów cieplarnianych emitowanych przez różne procesy w hodowli ryb, w tym produkcję paszy, zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń z odplywów. Pomaga to w ocenie wpływu na zmiany klimatyczne.
Ocena wpływu na zasoby wodne	Metoda ta bada, jak systemy hodowli ryb wpływają na dostępność i jakość wód. Analizuje zużycie wody, a także wpływ zanieczyszczeń na lokalne ekosystemy wodne.
Analiza cyklu życia paszy	Ze względu na kluczową rolę paszy w akwakulturze, ocena ekologiczna związana z produkcją paszy (w tym wykorzystanie surowców, transport i emisje) jest istotnym elementem w ocenie wpływu systemów hodowli ryb.

Indeksy ekologiczne	Indeksy, takie jak Indeks Względnej Zrównoważoności (Sustainable Yield Index) czy Indeks Ekologicznej Efektywności (Ecological Efficiency Index), są używane do oceny zrównoważonego rozwoju i efektywności różnych systemów hodowli ryb na podstawie ich wpływu na środowisko.
Metody oceny dobrostanu zwierząt	Ocena dobrostanu zwierząt w hodowli ryb również stanowi istotny element oceny wpływu ekologicznego. Metody te obejmują analizę warunków życia ryb, ich zdrowia oraz oddziaływania na środowisko.

W obliczu doniesień dotyczących wpływu akwakultury na środowisko, metoda LCA (Life Cycle Assessment) odgrywa kluczową rolę w ocenie ekologicznego śladu produkcji ryb, w tym pstrąga.

W Polsce hodowla pstrąga stanowi istotny segment sektora akwakultury, a jej rozwój wiąże się z potrzebą zrównoważonego zarządzania zasobami wodnymi oraz minimalizacji wpływu na środowisko. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie zarysu metody LCA w polskiej hodowli pstrąga oraz zbadanie, czy istnieją wystandaryzowane metodyki dla akwakultury łodowej.

Zastosowanie LCA w akwakulturze pstrąga

Analiza LCA w polskiej hodowli pstrąga pozwala na ocenę wpływu różnych systemów produkcyjnych na środowisko. Badania porównawcze wskazują na różnice w wpływie środowiskowym między systemami otwartymi (np. flow-through) a zamkniętymi (np. recyrkulującymi). W polskiej akwakulturze, systemy recyrkulujące, mimo niższego zużycia wody, wymagają znacznie więcej energii.

Na podstawie przeglądów literatury oraz aktualnych badań, wskazuje się na potrzebę stworzenia harmonizowanych wytycznych dla LCA w akwakulturze śródlądowej. Kluczowe obszary do uwzględnienia to:

- **Jednostka funkcjonalna:** Wybór odpowiedniej jednostki funkcjonalnej, np. tona żywego pstrąga, jest kluczowy dla porównywalności wyników. „Jednostka funkcjonalna jest podstawą porównania w analizie LCA, ponieważ różne cele mogą wymagać różnych jednostek” (ISO 14044, 2006).
- **Granice systemu:** Określenie, które procesy są włączone do analizy, jest kluczowe dla dokładności wyników. Jak zauważono w badaniach, „granice systemu powinny być zgodne z celem badania, a kryteria stosowane do ustalenia granicy powinny być jasno określone” (Guinée, 2001).
- **Dane i jakość danych:** Zapewnienie wysokiej jakości danych jest kluczowe dla rzetelności wyników. „Wymogi dotyczące jakości danych powinny być określone, aby cel i zakres LCA były spełnione” (ISO 14044, 2006).

- **Alokacja:** Jasne zasady dotyczące podziału wpływów między różne produkty w systemie są istotne. „W akwakulturze, wiele wejść zasilających występuje w koprodukcji, a procesy muszą być przydzielane zgodnie z jasno określonymi procedurami” (Ayer i Tyedmers, 2009).

Tabela 2 Główne etapy analizy cyklu życia LCA w produkcji pstrąga

Definicja celu i zakresu:	Określenie celu analizy (np. ocena wpływu na środowisko, porównanie z innymi systemami produkcji).
	Ustalenie granic systemu (np. od hodowli do sprzedaży, czy także obejmuje konsumpcję).
Zbieranie danych	Gromadzenie informacji o zużyciu surowców (pasze, woda, energia) oraz emisjach zanieczyszczeń
	Analiza lokalnych praktyk hodowlanych i ich wpływu na środowisko.
Ocena wpływu	Analiza danych za pomocą oprogramowania LCA, identyfikacja wpływu na różne kategorie, takie jak globalne ocieplenie, eutrofizacja, czy zużycie wody.
Interpretacja wyników	Identyfikacja kluczowych obszarów wpływu na środowisko.
	Opracowanie rekomendacji dotyczących poprawy efektywności ekologicznej produkcji.
Raportowanie	Przygotowanie raportu z wynikami analizy, zawierającego dane ilościowe i jakościowe.
	Prezentacja wyników interesariuszom.
Weryfikacja	Przegląd i audyt wyników analizy, aby zapewnić ich wiarygodność i poprawność.
	Możliwość aktualizacji analizy w odpowiedzi na nowe dane lub zmiany w praktykach hodowlanych.

Harmonizacja metodologii LCA w polskiej akwakulturze może przynieść szereg korzyści:

- **Spójność i porównywalność wyników:** Ujednolicenie wytycznych pozwala na bardziej wiarygodne porównania między różnymi systemami produkcyjnymi. Jak zauważyli Henriksson i współpracownicy (Henriksson et al., 2012), „harmonizacja metodologii LCA może pomóc w porównywaniu wyników badań z różnych regionów i systemów produkcyjnych”.
- **Lepsze podejmowanie decyzji:** Ustandaryzowane metody LCA dostarczają decydomentom rzetelnych danych, które mogą być wykorzystane do tworzenia polityk i regulacji wspierających zrównoważony rozwój w akwakulturze. Tacon i Metian (2008) podkreślają, że „analizy LCA mogą wspierać decyzje dotyczące zmniejszenia wpływu środowiskowego produkcji ryb”.
- **Zwiększenie efektywności produkcji:** Harmonizacja metodologii może prowadzić do identyfikacji najlepszych praktyk i innowacji technologicznych, które poprawią

efektywność produkcji. „Wyszukiwanie hot spotów w systemach produkcyjnych jest kluczowe dla poprawy ich wpływu na środowisko” (Aubin et al., 2009).

Wnioski

Podsumowując, istotne jest zrównoważenie kosztów ekonomicznych produkcji ryb z rzeczywistymi kosztami dla środowiska. Pierwotnie opracowana dla produkcji i procesów przemysłowych, LCA została później zastosowana do produktów spożywczych, a pierwsze badania LCA dotyczące produkcji żywności opublikowano na początku lat 90. Umożliwiło to przeprowadzenie pierwszych LCA w akwakulturze, w których systemy rolnicze i hodowlane dostarczają zasobów do produkcji paszy dla ryb. Pierwsza opublikowaną analiza LCA związaną z akwakulturą miała na celu ocenę paszy dla łososia.

Zastosowanie metody LCA w polskiej hodowli pstrąga może niedługo mieć znaczenie dla oceny wpływu na środowisko oraz dla wsparcia decyzji politycznych dotyczących zrównoważonego rozwoju akwakultury. Harmonizacja metodologii LCA w akwakulturze łądowej może przyczynić się do efektywniejszego zarządzania zasobami wodnymi i ochrony bioróżnorodności, a także dostarczyć solidnych podstaw do opracowywania polityk proekologicznych.

Bibliografia:

1. Ayer, N.W., Tyedmers, P.H. (2009). Assessing alternative aquaculture technologies: life cycle assessment of salmonid culture systems in Canada. *Journal of Cleaner Production*, 17, 362-373.
2. Dekamin, M., Veisi, H., Safari, E., Liaghati, H., Khoshbakht, K., Dekamin, M.G. (2015). Life cycle assessment for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) production systems: A case study for Iran. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1-13.
3. Guinée, J. (2001). Handbook on life cycle assessment—operational guide to the ISO standards. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 6, 255-255.
4. Henriksson, P.J., Guinée, J.B., Kleijn, R., de Snoo, G.R. (2012). Life cycle assessment of aquaculture systems—a review of methodologies. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17, 304-313.
5. ISO 14044 (2006). *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework*. London: British Standards Institution.
6. Tacon, A.G.J., Metian, M. (2008). Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. *Aquaculture*, 285, 146-158.

