

50 SZKOLENIE - KONFERENCJA

HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH

8 – 10 PAŹDZIERNIKA 2025
GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



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



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dobra praktyka (FAO 2012)

Dobra praktyka rybacka w sektorze akwakultury oznacza:

- zgodność z obowiązującym prawem, w odniesieniu zarówno do kwestii zdrowotnych i weterynaryjnych, jak i związanych ze środowiskiem,
- stosowanie protokołów produkcji zapobiegających marnotrawieniu zasobów oraz emisji zanieczyszczeń, której można uniknąć.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dobre praktyki - składowe



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Hodowla ryb. Wpływ na środowisko

- Zużycie większej ilości ryb na paszę, niż liczba ryb wyprodukowanych
- Rozprzestrzenianie się chorób i pasożytów
- Wprowadzanie i rozprzestrzenianie gatunków inwazyjnych, zanieczyszczeń chemicznych, niszczenie siedlisk na potrzeby lokalizacji obiektu hodowli
- Zabijanie drapieżników polujących na obiektach hodowlanych.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Hodowla ryb. Wpływ na środowisko

1) Hodowany gatunek

Im wyższy poziom troficzny tym więcej zużywa się paszy, a tym samym więcej jest wydalanych odpadów.

2) Lokalizacja produkcji

Większy wpływ na bardziej ekologicznie wrażliwe miejsca, takie jak lasy namorzynowe, ujściach rzek przybrzeżnych, trasy migracyjne ryb wędrownych itp. ze względu na generowanie przez obiekty hodowlane odpady, rozprzestrzenianie chorób lub pasożytów, ucieczek ryb hodowlanych, zabijanie drapieżników.

3) System produkcji.

Im bardziej otwarty system produkcyjny (np. otwarte sadze) tym bardziej prawdopodobny wpływ na środowisko. Zamknięte systemy posiadają możliwość monitorowania wszelkich wejść i wyjść z obiektu.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Do czego to prowadzi?

Dobre praktyki w
branży (prawne,
środowiskowe,
zarządzania)



Zmiany w prawie
krajowym i
implementacja prawa UE



Zarządzanie
systemowe
(holistyczne)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Eksperckie metody oceny

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 odpływów. 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.



Risk Analysis

Ryzyka w przedsiębiorstwie rolnym

Zdefiniowano 5 głównych kryteriów determinujących specyfikę czynników ryzyka w przedsiębiorstwach rolnych:

- 1) charakterystyczne cechy produkcji rolnej,
- 2) uzależnienie produkcji rolnej od czynników klimatycznych,
- 3) uzależnienie produkcji rolnej od czynników biologicznych,
- 4) dynamika i duża zmienność czynników przyrodniczych,
- 5) uzależnienie cen produktów od warunków rynkowych.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Analiza ryzyka - obejmuje:

Ryzyko technologiczne – wiąże się z postępowaniem technologicznym, technicznym i biologicznym, **czyli:**

- **wprowadzanie nowych odmian roślin,**
- **typów zwierząt,**
- **nowych technologii produkcji roślinnej i zwierzęcej,**
- **sposobu żywienia zwierząt i rodzaju stosowanych pasz.**



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Analiza ryzyka-obejmuje:

Ryzyko organizacyjne wiąże się z:

- planowaniem, kontrolowaniem, organizowaniem produkcji rolniczej,
- zmianami organizacji, zarządu i kierownictwa,
- organizacji czasu pracy
- powiązaniem z otoczeniem.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Analiza ryzyka-obejmuje:

Ryzyko ekonomiczne – jest ściśle związane z oddziaływaniem otoczenia.

- kształtowanie się cen na produkty rolne i środki produkcji,
- relacje cenowe,
- polityka rolna,
- struktura dochodów,
- struktura konsumpcji,
- wydajność,
- formy własności i system finansowy,

to czynniki mające silny wpływ na opłacalność produkcji rolnej. Bardzo ważny jednak udział w kształtowaniu poziomu ryzyka ekonomicznego zajmuje ryzyko rynkowe, które wynika ze zmiany zewnętrznych warunków ekonomicznych produkcji, tj. np. utrata rynków zbytu i związana z tym nadmierna podaż produktów i spadek ceny, lub też otwarcie nowych rynków zbytu i wzrost popytu, a tym samym wzrost ceny produktu.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zarządzanie na poziomie przedsiębiorstwa - System zarządzania środowiskowego – normy ISO 14000

Rodzina norm ISO 14000 wywodzi się z zobowiązania ISO do wsparcia zrównoważonego rozwoju omawianego na Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i rozwój” w Rio de Janeiro w 1992 r.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Norma PN-ISO 14004: 2010 Wymagania wobec organizacji.

- ustanowienie odpowiedniej dla niej polityki środowiskowej;
- zidentyfikowanie aspektów środowiskowych wynikających z przeszłych, obecnych lub planowanych działań, wyrobów i usług w celu określenia znaczenia wpływów na środowisko;
- zidentyfikowanie mających zastosowanie wymagań prawnych i innych, do których spełnienia organizacja się zobowiązała (rozpoczynając działalność w takiej czy innej branży);
- zidentyfikowanie priorytetów i ustalenie właściwych celów i zadań środowiskowych;
- ustalenie struktury, programów wdrażania polityki oraz osiągnięcia celów i realizowania zadań środowiskowych;
- ułatwienie planowanie, nadzorowania, monitorowania, prowadzenia działań zapobiegawczych i korygujących, audytowania i przeglądu w celu zapewnienia, że polityka jest przestrzegana i system zarządzania środowiskowego jest właściwy;
- wykształcenie zdolności przystosowania się do zmieniających się okoliczności.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Analiza ekologicznej oceny cyklu życia (metoda LCA)

Zgodnie z normą ISO, cykl życia badany metodą LCA, obejmuje identyfikację istotnych zagadnień na podstawie wyników inwentaryzacji LCI (cyklu życia) i etapów życia LCIA.

1. Zdefiniowanie celu i zakresu badań.
2. Analiza stanu posiadania (katalog materiałów, energii oraz emisji i odpadów).
3. Szacowanie wpływu na środowisko.
4. Interpretacja.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Etapy LCA

- Pierwszy etap - zdefiniowanie jednostki funkcjonalnej czyli usługi lub funkcji, według której oceniane będą alternatywne produkty lub systemy ekonomiczne. Po zdefiniowaniu jednostki funkcjonalnej przychodzi kolej na wyznaczenie procesów jednostkowych, a wreszcie na określenie całego systemu. Ten etap jest często nazywany kwalifikacyjnym, gdyż należy ustalić, skąd pochodzą materiały i energia.
- Drugi etap metody LCA polega na identyfikacji i obliczeniu elementów wchodzących do analizowanego systemu ze środowiska oraz elementów wychodzących z tego systemu do środowiska.
- **Jednostka funkcjonalna** - Najczęściej określana jest według standardu ISO 14044. W przypadku hodowli ryb, najczęściej używana jednostka to 1 tona żywych ryb wychodząca z obiektu hodowli. Mówi się o wyjściu z obiektu hodowli, ponieważ ryba nie zawsze opuszcza gospodarstwo – trafia do przetwórnicy, punktu sprzedaży bezpośredniej itp. Czasami, stosuje się jednostkę 1 kcal/1 kg produktu jak składową dwóch jednostek funkcjonalnych. Tego rodzaju jednostkę funkcjonalną stosuje się w badaniach dotyczących wydajności rzeźnej produktów wprowadzonych do obrotu (filetów, tusz itp.).



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Etapy LCA

- **Granice systemu** - które procesy jednostkowe zostaną uwzględnione w badaniu LCA, a które mają być wyłączone. Przy określaniu granic, należy przeanalizować wpływ łańcucha dostaw spoza gospodarstwa, na produkt oceniany. Wybór granicy systemu powinien być zgodny z celem badania, natomiast kryteria stosowane do ustalenia granicy systemu powinny być zgodne z zapisami normy ISO 14044 2006 . W systemach akwakultury, długość całego łańcucha produkcyjnego w dużym stopniu zależy od rodzaju gospodarstwa. Na przykład przetwórstwo paszowe, nie będzie potrzebne przy gospodarstwach karmiących ryby zbożem, wylęgarnie i podchowalnie mogą być na zewnątrz łańcucha lub w obrębie gospodarstwa, jeśli produkt jest sprzedawany na rynku jako świeży, żywy to nie wymaga przetwarzania.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

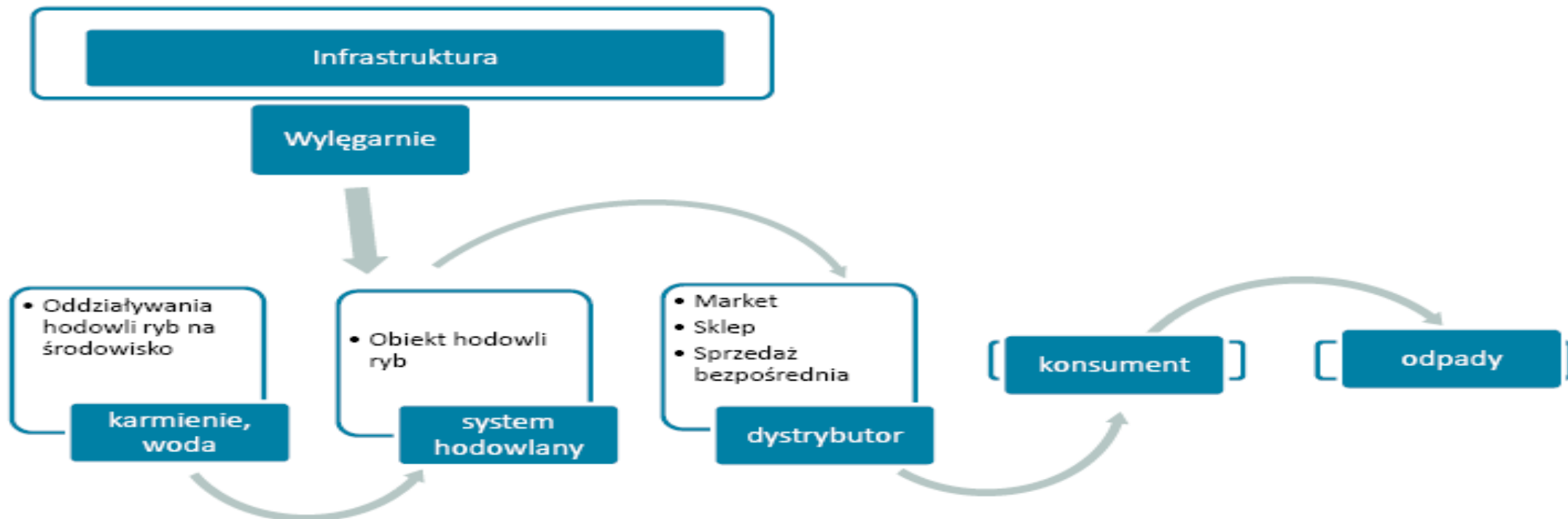


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Etapy LCA



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Etapy LCA

- **Dane i jakość danych** - nie mogą być ograniczone do bilansu składników pokarmowych i parametrów jakościowych wody.
- **Przydział** –dotyczą: masy, wartości gospodarczej, wartości energetycznej, infrastruktury systemu, wartości ekonomicznej, zużycia energii brutto, wartości zużytych produktów. Większość procesów hodowlanych pozwala uzyskać więcej niż jeden produkt (np. biomasą ryb i masę odpadów). W rezultacie, materiały i przepływy energii, jak również związane z nimi komunikaty środowiskowe (określenia wpływu na środowisko), muszą być przydzielone do różnych produktów według jasno określonych i uzasadnionych procedur. W akwakulturze, wiele wejść zasilających jest koprodukcji do innych systemów produkcyjnych (przetwórstwa paszowego, rybołówstwa i produktów ubocznych z przetwórstwa zwierząt gospodarskich), jak również produkty uboczne występują w fazie procesu hodowli.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Etapy LCA

- **Metody oceny wpływu** – Najczęściej stosowana metodologia oceny oddziaływania to metoda uwzględniająca czynniki specyficzne dla danego regionu, charakterystyki eutrofizacji i zakwaszenia i rozróżnianie emisji wodnych i lądowych, charakterystyki zasobów biotycznych, wskaźniki zależności hodowli od wody i gruntów (powierzchni)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Lp.	Kategoria	Przykładowe negatywne oddziaływanie
1.	Zubożenie abiotyczne i energetyczne	wydobycie nieodnawialnych rud, surowców mineralnych, paliw kopalnych
2.	Efekt cieplarniany	wpływ na atmosferę wywołujący absorpcję promieniowania prowadząca do wzrostu globalnej temperatury
3.	Spłaszczenie powłoki ozonowej	zwiększenie promieniowania ultrafioletowego docierającego na powierzchnię Ziemi
4.	Skażenie wody i gleby	narażenie flory i fauny na działanie substancji toksycznych
5.	Zakwaszenie	zwiększenie kwasowości wody i gleby
6.	Skażenie ludzi	narażenie zdrowia ludzkiego na substancje toksyczne poprzez zanieczyszczanie wody, powietrza i gleby lub za pośrednictwem żywności
7.	Eutrofizacja	zmniejszenie ilości tlenu w wodzie lub glebie poprzez emisję substancji powodujących zwiększenie produkcji biomasy
8.	Wskaźnik wykorzystania powierzchni	„użycie” powierzchni przez obiekty hodowli ryb i organizacje zależne



Typowe 'hotspoty' wpływów w akwakulturze

- Pasza (produkcja składników, transport) – często największy udział w śladzie węglowym.
- Energia (pompowanie, napowietrzanie, ogrzewanie) – kluczowe dla RAS i lądowych systemów.
- Emisje biogeochemiczne (N₂O, CH₄) z osadów i nawożenia.
- Transport, przetwórstwo i chłodzenie – zależne od lokalizacji i łańcucha wartości.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Niepewności i luki danych

- Różnorodność parametrów pasz i brak spójnych baz danych dla składników paszowych.
- Słabe ujęcie wpływów lokalnych: eutrofizacja, utrata bioróżnorodności, użytkowanie gruntu.
- Brak ujednoczonego podejścia do modelowania emisji biogeochemicznych w systemach wodnych.
- Potrzeba długookresowych pomiarów i danych LCI specyficznych dla krajów/regionów.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Rekomendacje dla ocen akwakultury

- Ujednolicone jednostki funkcyjne (np. kg produktu jadalnego) i jasne granice systemu.
- Scenariusze alternatywne: różne alokacje, różne źródła energii, feed substitution.
- Użycie aktualnych baz LCI i walidacja lokalnymi pomiarami (energia, zużycie wody, emisje gazów).
- Włączenie analiz wrażliwości i niepewności oraz komunikacja wyników w sposób przejrzysty.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Wnioski

- LCA, ślad węglowy i ślad wodny to komplementarne narzędzia dla oceny akwakultury.
- Dane dotyczące paszy i energii często determinują wynik — kierunek działań redukcyjnych.
- Potrzebne są standardy metodyczne i lepsze bazy danych specyficzne dla akwakultury.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zaproszenie do współpracy w badaniach

- Gospodarstwa które chciałyby użyczyć swoich danych i w zamian otrzymać analizę LCA zapraszam do współpracy

proszę o kontakt e-mailem: dariama@uwm.edu.pl

lub telefonicznie 501175971



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



AMW 2015