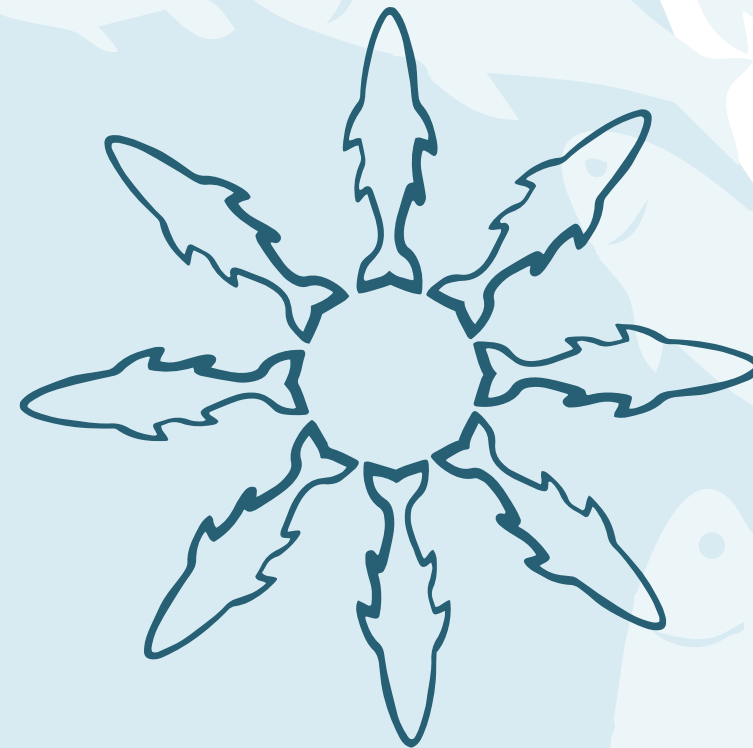


51. SZKOLENIE KONFERENCJA HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Określenie możliwości hodowli pstrąga tęczowego w polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku z wykorzystaniem pływających platform hodowlanych

• **Tomasz Heese¹, Krzysztof Stanuch², Maciej Kiełpiński³, Katarzyna Pikuła¹**

•

•

• ¹⁾ Laboratorium Gospodarki Wodnej, Politechnika Koszalińska, ul. Śniadeckich 2, 75-453 Koszalin, tomasz.heese@tu.koszalin.pl

• ²⁾ BalticNet Sp. z o.o., 76-150 Darłowo, ul. Conrada 1

• ³⁾ Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście Spółka Akcyjna, ul. Bytomska 7, 70-603 Szczecin



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



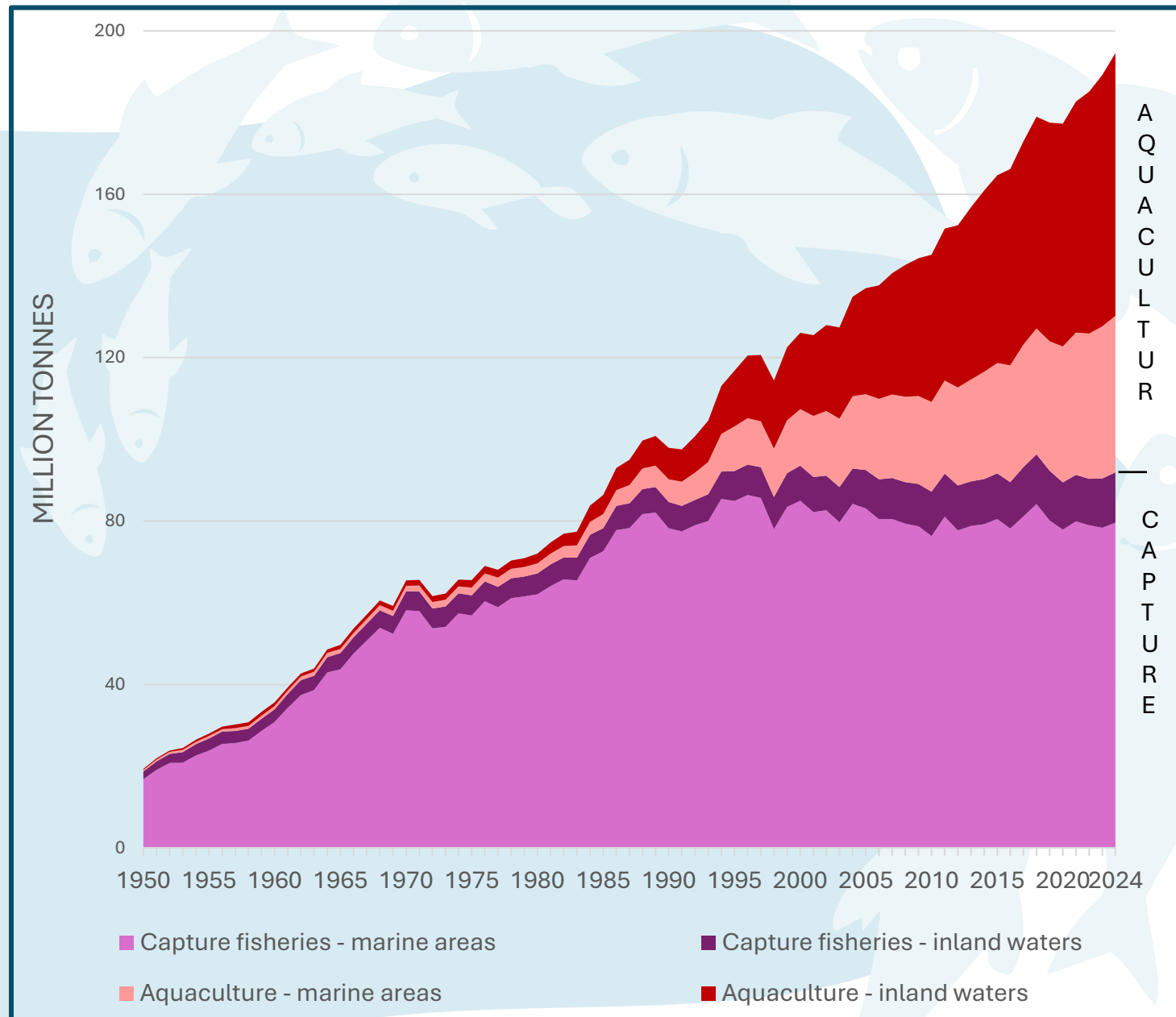
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Akwakultura należy dziś do najszybciej rozwijającego się sektora światowej produkcji żywności i jest najbardziej niskoemisyjną hodowlą białka zwierzęcego w porównaniu ze zwierzętami stałocieplnymi.

Według szacunków już teraz akwakultura przewyższa pod względem produkcji światowe połowy ryb dziko żyjących. To znaczy, że akwakultura staje się głównym źródłem ryb i owoców morza na świecie oraz wnosi znaczny wkład w globalny system żywnościowy.



51. SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

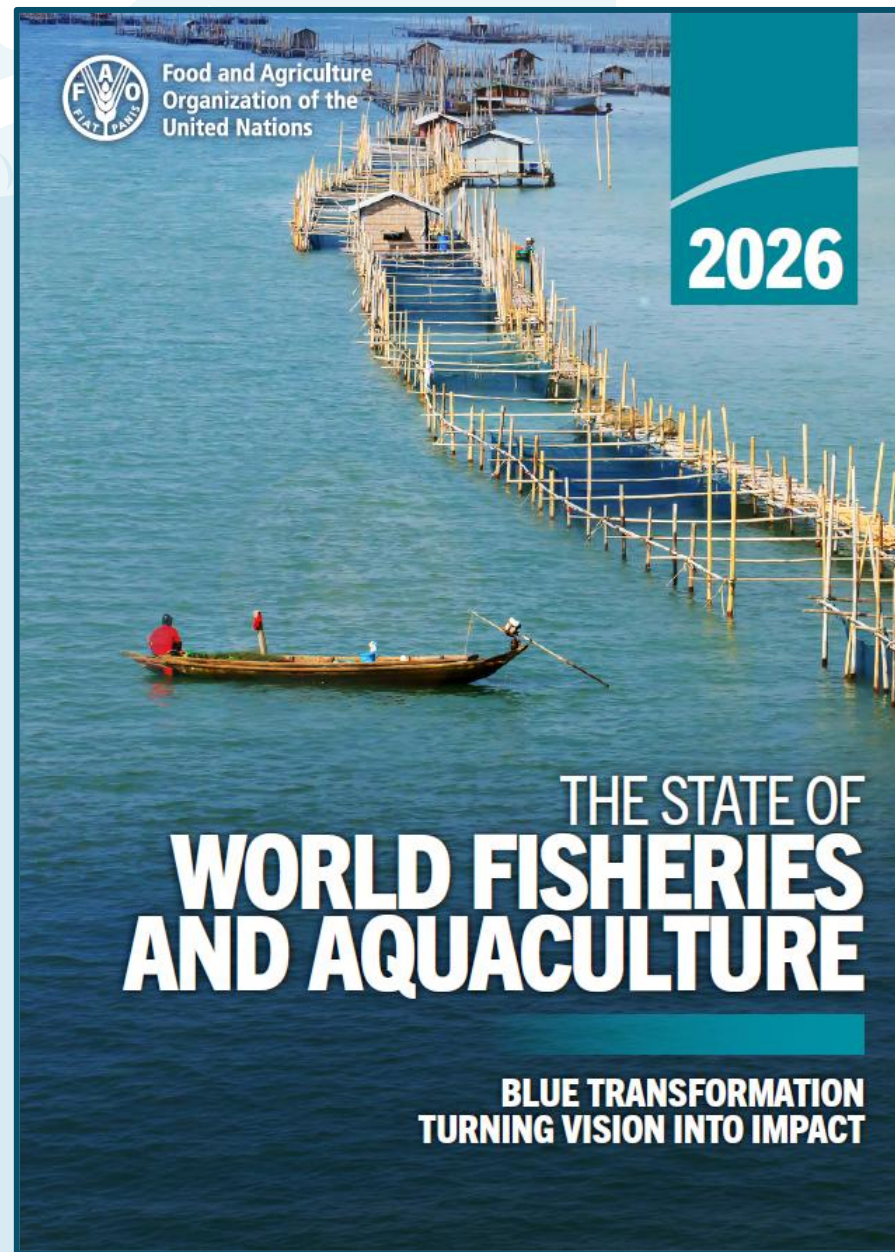


Globalna produkcja żywności pochodzenia wodnego nadal rośnie, **osiągając w 2024 r. nowy rekordowy poziom 235 milionów ton**, obejmujący zarówno zwierzęta wodne jak i glony, głównie dzięki akwakulturze.

W 2024 r. ten podsektor przekroczył rekordowy poziom 142 milionów ton produkcji organizmów wodnych. W tym samym roku szacuje się, że **na całym świecie do spożycia dostępnych było 21,3 kg żywności pochodzącej ze zwierząt wodnych na mieszkańca**.

Żywność pochodząca ze zwierząt wodnych stanowiła 15 procent dostępnego białka zwierzęcego na świecie oraz zapewniała co najmniej 20 procent dostępnego białka zwierzęcego dla ponad 40 procent światowej populacji istniejącej w 2023 roku (FAO. 2026. The State of World Fisheries and Aquaculture 2026 – Blue Transformation: turning vision into impact.

Rome.<https://doi.org/10.4060/cd8357en>).



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Morze Bałtyckie jako akwen o stosunkowo niskim zasoleniu oraz będące pod silną presją gospodarki, w tym transportu morskiego, oraz rolnictwa krajów nadbrzeżnych wydaje się mało predystynowane do akwakultury morskiej. Ze wszystkich krajów nadbrzeżnych to praktycznie Polska ma najmniej korzystne warunki do rozwoju akwakultury. **Uwarunkowania przyrodnicze stają się znaczącą przeszkodą w rozwijaniu metod hodowli ryb w specjalnych platformach pływających.** Kraje takie jak Dania i Finlandia mają już znaczące doświadczenie w hodowli morskiej głównie pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) a w Finlandii dodatkowo siei (*Coregonus lavaretus*).



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



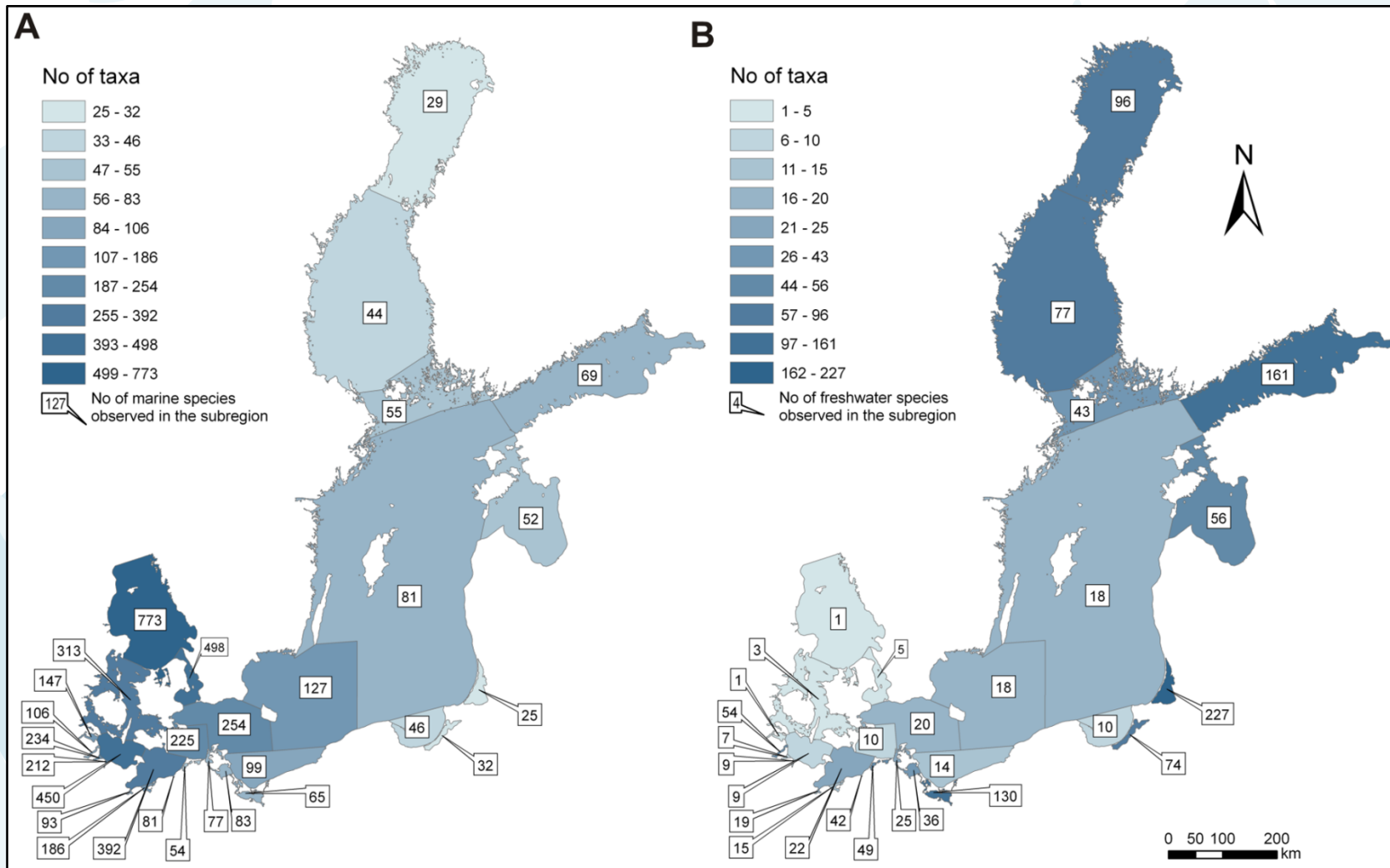
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Bioróżnorodność

Liczba taksonów:

morskich (A)

słodkowodnych (B)

Ojaveer H, Jaanus A, MacKenzie BR, Martin G, Olenin S, Radziejewska T, et al. (2010) Status of Biodiversity in the Baltic Sea. PLoS ONE 5(9): e12467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012467>



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Formalne i prawne możliwości akwakultury w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyk

Dokumentem regulującym prawo do przestrzeni morskiej jest plan zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej (MPZP) wprowadzonym w oparciu o ustawę o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (UOM) - Dz. U. z 2024 r. poz. 1125 z późn. zm.

Akwakultura w polskich obszarach morskich jest określona jako „funkcja dopuszczalna”. Oznacza to, że prowadzenie akwakultury nie może wypierać funkcji podstawowej ani jej zakłócać.

Na 14 kartach akwenu w MPZP jest wskazanie o dopuszczeniu akwakultury

Zgodnie z polskimi przepisami należy najpierw wystąpić o ustalenie preferowanej lokalizacji hodowli zgodnie z postanowieniami MPZP, **złożyć wniosek o wydanie decyzji lokalizacyjnej oraz wniosek o wydanie zezwolenia na prowadzenie hodowli.**

Komplet dokumentacji tworzy uzyskanie oceny oddziaływania na środowisko, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, następnie jeszcze pozwolenie wodnoprawne i operat wodnoprawny.



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie

HORIZON
2020

Farmy rybne na dnie morza SUBFISH

W projekcie SUBFISH wybierane są gatunki, które rozwijają się przy dnie morskim. System nie ma na celu przeciwstawiania się naturze, ale pracy w harmonii z nią. Konstrukcje takie są elastyczne i wykorzystują siły natury (wypór i elastyczność), aby zachować swój kształt pod wodą”.



Fot. Michael Bommerer

Hodowle testowe prowadzono na wodach wokół wyspy Siquijor na Filipinach. Prowadzone są rozmowy z władzami Wysp Kanaryjskich i z władzami Azorów.



Mycteroperca fusca - strzępielowate



51. SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

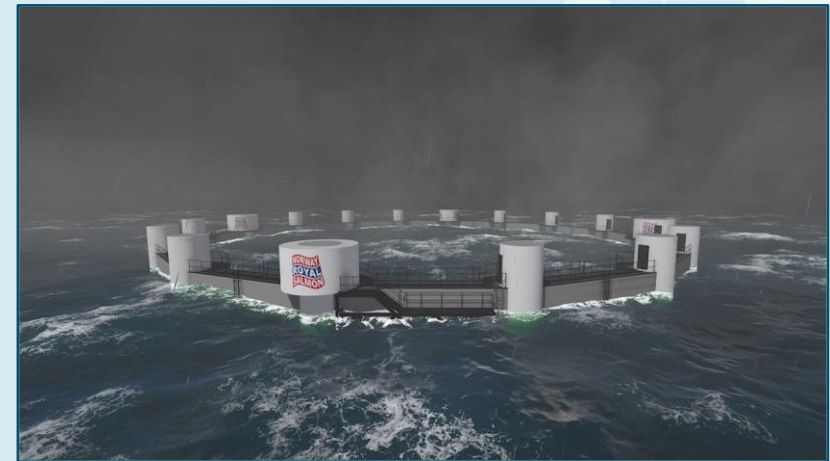


Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie



Cyfrowo monitorowana i zdalnie sterowana hodowla ryb

Arctic Offshore Farming buduje zdalnie sterowaną, zanurzalną instalację morską do hodowli łososi. To pierwszy tego typu projekt na Oceanie Arktycznym. W jego ramach ABB dostarczyła pakiet rozwiązań elektrycznych, automatyki i telekomunikacji, które mają zapewnić jak największą wydajność przy minimalnym wpływie na środowisko. Celem projektu Arctic Offshore Farming stało się opracowanie metod bardziej zrównoważonej hodowli ryb. Zanurzone zagrody dla ryb są mniej narażone na pasożyty z rodziny Caligidae, które prawdopodobnie są odpowiedzialne za spadek produkcji łososia w Norwegii. Hodowla niedaleko okręgu Troms na północy kraju – bardziej oddalona od brzegu niż tradycyjne farmy łososia – będzie w mniejszym stopniu oddziaływała na środowisko również dzięki nowoczesnej technologii.



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie

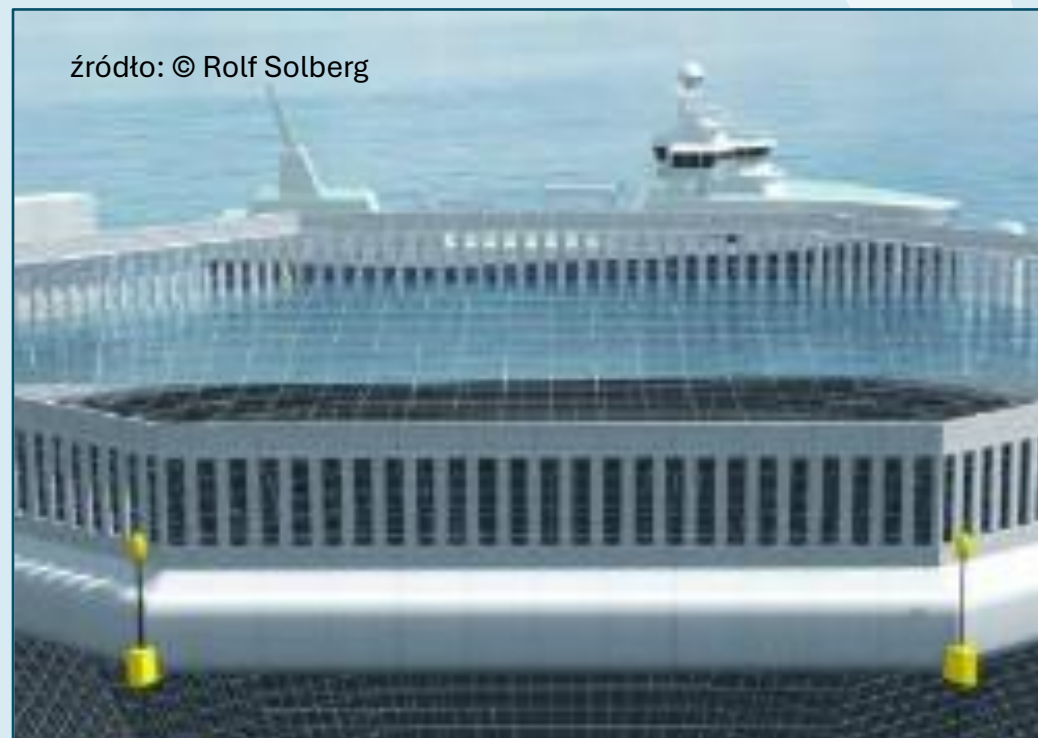
HORIZON
2020

Innowacyjna klatka do hodowli ryb w oceanie

W ramach unijnej inicjatywy wykorzystano norweskie doświadczenie w zakresie wydobywania ropy i transportu morskiego, aby sprawdzić, czy możliwa jest hodowla ryb na otwartym oceanie. Przeniesienie działalności na ocean wiąże się z szeregiem nowych wyzwań, w tym z trudnymi warunkami pogodowymi na otwartych wodach. Finansowany ze środków UE projekt **OpenOceanFC** ma na celu rozwiązanie tego problemu dzięki opatentowanej klatce do hodowli ryb, wystarczająco dużej, aby była opłacalna, i wystarczająco odpornej, aby poradzić sobie z falami o wysokości nawet 10 metrów.

Najważniejszym celem projektu OpenOceanFC jest opracowanie dużej klatki do hodowli ryb, która ma pomieścić 1,5 mln łososi.

Budowa klatki, która przy średnicy około 130 m jest znacznie większa niż tradycyjne klatki dla ryb, stanowi niemałe wyzwanie. **Duża część konstrukcji wykonana jest z betonu.**



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie

HORIZON
2020

Modernizacja sektora hodowli ryb morskich na Morzu Śródziemnym



Po wyjściu Zjednoczonego Królestwa z Unii Europejskiej hodowla ryb morskich na Morzu Śródziemnym (ang. Mediterranean Marine Fish Farming, MMFF) stała się wiodącym sektorem hodowli ryb w UE, zapewniając dostawy dorady, morlesza i labraksa.

Ryby te przyczyniły się do tworzenia miejsc pracy i wspierania lokalnych gospodarek przybrzeżnych w całym regionie śródziemnomorskim.

Nowe narzędzia do genotypowania, szczepionki, techniki diagnostyczne, automatyczne szacowanie wielkości ryb pod wodą, zestaw narzędzi do oceny jakości paszy, operacyjne wskaźniki dobrostanu i wskaźniki jakości larw. Te kluczowe wyniki, zostały opracowane, przetestowane i zatwierdzone podczas projektu”



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie

Największa w świecie pływająca farma hodowli ryb zwodowana w Chinach

Havfarm 1 - wielka, 385-metrowej długości jednostka zamówiona przez Nordlaks i przeznaczona do hodowli łososi, zaprojektowana została przez NSK Ship Design. Zaplanowano zakotwiczenie jej u wybrzeży Norwegii, w pobliżu Hadseløya. **Pomieścić ma do 10 000 ton łososia** i jest tak zaprojektowana i zbudowana, by wytrzymać napór 10 metrowych fal. Havfarm 1 ma postać konstrukcyjną jednostki półzanurzalnej. Przy wyjątkowo złej pogodzie możliwe jest odbalastowanie i "podniesienie" konstrukcji o 4 metry, co uodporni konstrukcję na fale o wysokości do 14 metrów. Należąca do Nordlaks pływająca farma, stanowić będzie ramę dla sześciu "klatek" o wymiarach 50 × 50 metrów każda.



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

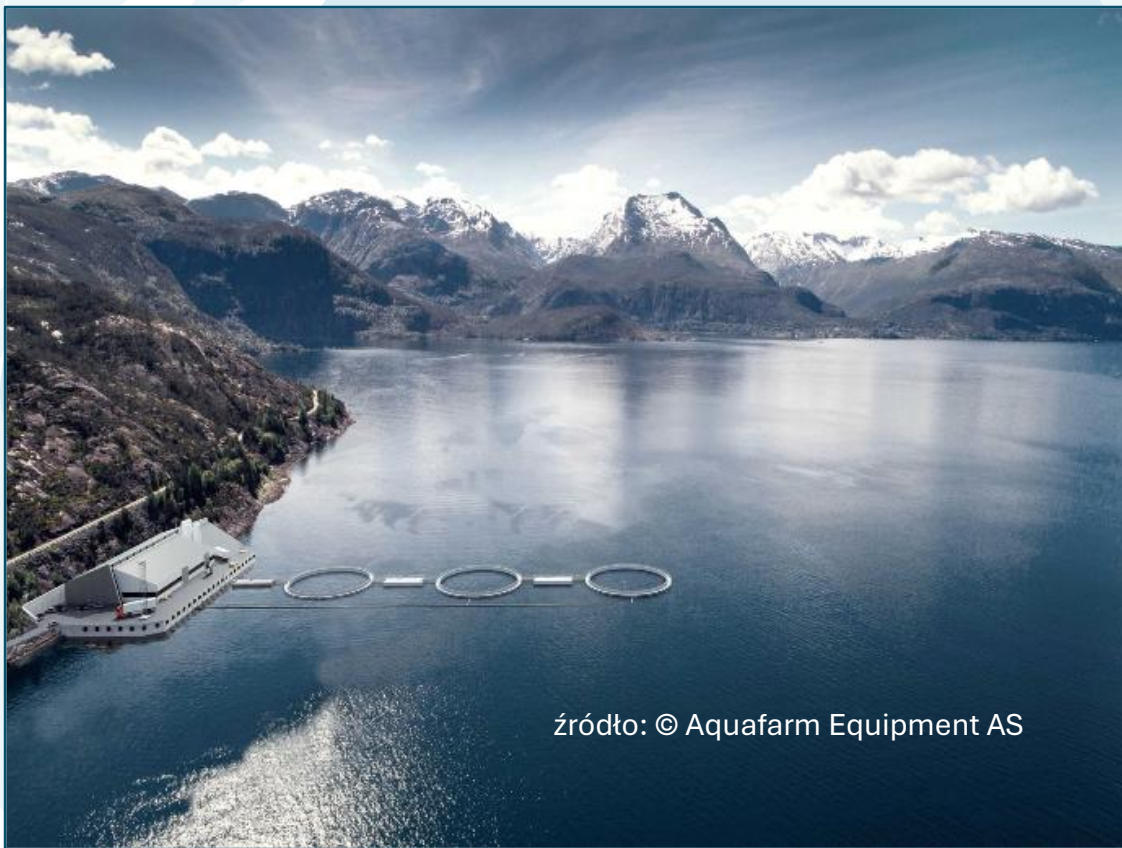
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie

HORIZON
2020

Nowy system bezpiecznej separacji w hodowli ryb na otwartych wodach



źródło: © Aquafarm Equipment AS

Technologia CCAS opracowana w ramach **projektu NEPTUN** łączy nieprzepuszczalną i trwałą klatkę z włókna szklanego z innowacyjną technologią śluz w celu wyeliminowania ucieczek ryb i konieczności stosowania środków chemicznych zapobiegających inwazji wszy morskich oraz rozwojowi glonów.

W systemie znajduje się osiem oddzielnych, regulowanych punktów poboru wody znajdujących się na głębokości 25–35 m poniżej poziomu morza, dzięki czemu do klatki nie są dostają się wody powierzchniowe, w których żyją pasożyty.

Z klatki, zaprojektowanej tak, aby wytrzymać działanie nawet dwumetrowych fal, łatwo także usunąć ścieki i osady. **Opcjonalnie rybie nieczystości mogą być transportowane rurociągiem do niezależnego separatora odpadów, gdzie zostaną odwodnione, a następnie przetransportowane do przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem odpadów.**



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

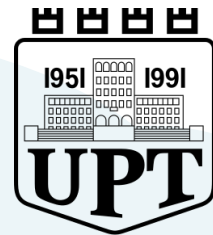


Polska technologia wspiera norweską hodowlę ryb - przełomowy projekt firmy z Pomorza

Konstrukcja wykonana przez **polską firmę Markos** z Głębina koło Słupska odegrała kluczową rolę technologiczną przy wdrożeniu nowoczesnego projektu z pogranicza inżynierii środowiskowej i przemysłu kompozytowego w Norwegii, który umożliwia pełną kontrolę środowiska hodowli ryb i wspiera zrównoważone procesy produkcji w akwakulturze. Stworzona konstrukcja nowej generacji rozwiązań typu closed-containment umożliwia pełną kontrolę środowiska hodowli ryb - od dopływu głębokowodnej, natlenionej wody, przez regulację przepływu, po system wychwytywania osadów.



Nowe możliwości i projekty realizowane w Europie i na Świecie



Drony w kształcie żółwi morskich pomogą w nadzorowaniu hodowli ryb

Bieżące monitorowanie tego, co dzieje się w klatkach morskich, ma kluczowe znaczenie. Pozwala na szybkie wykrywanie wszelkich powstałych uszkodzeń i naprawianie ich. Dotychczas do monitorowania ryb w klatkach morskich wykorzystywano pływaki lub pojazdy podwodne z operatorami na pokładzie. Metody te jednak miały dwie poważne wady. Po pierwsze, obecność zarówno nurków, jak i ciężkich pojazdów, była dla ryb bardzo stresująca. Po drugie, stosowanie tego typu rozwiązań ograniczało mocno częstotliwość wykonywania kontroli. Trudno bowiem stale posyłać do wody czy to nurka, czy maszynę, w której znajdował operator lub operatorzy. **U-CAT, bo taką nazwę otrzymał, powstał na Politechnice Tallińskiej w Estonii** jako pomoc w realizowaniu zadań związanych z podwodną archeologią. Założeniem twórców było zaprojektowanie małego i zwrotnego robota, który mógłby penetrować wnętrza osiadłych na dnie morza wraków statków.



U-CAT IN HOVER MODE



U-CAT AND ARGUS MINI



51. SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Historia Projektu BalticNet/PK/ZUT/AM

Udziałowcy (konsorcjum) projektu:

Baltic Net sp. z o.o. – producent sprzętu rybackiego

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Politechnika Koszalińska

Akademia Morska w Szczecinie/Politechnika Morska w Szczecinie

Projekt przewidywał dwa etapy badań:

- - **część techniczną** - przeprowadzenie testów dotyczących platformy hodowlanej (ringu). Najistotniejszą i najtrudniejszą częścią badań, prawdopodobnie decydującą o powodzeniu wdrożenia, będzie opracowanie bezpiecznej metody kotwiczenia platformy hodowlanej.
- - **część biologiczną** – określenia warunków hodowli ryb, zagęszczenia obsad, zasad żywienia oraz zbadanie wpływu hodowli na środowisko i w efekcie opracowanie raportu oddziaływania.

Celem projektu jest przetestowanie możliwości rozwinięcia hodowli morskiej ryb w polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku. Istotą badań będzie ocena rozwiązań technicznych, ocena biologiczna a w konsekwencji określenie możliwości i zasadności komercyjnego wdrożenia hodowli organizmów morskich, w tym pstrąga.



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Założenia projektu:

Aktualna wiedza pozwala przyjąć, że pomost hodowlany o średnicy 50 m pozwoli na wyhodowanie ok. 500 ton pstrąga tęczowego w sezonie (całkowita polska roczna produkcja to 18-20tys. ton). Będą to ryby o masie ponad 2 kg, a więc zupełnie nowy produkt na naszym rynku, mogący konkurować z łososiem norweskim.

Zastosowanie pomostów hodowlanych na Bałtyku daje możliwość na dalsze rozwijanie polskiej akwakultury. **Pomosty są znacznie tańsze w wykonaniu niż budowa lub modernizacja hodowli lądowej.** Opracowanie technologii hodowli sprowadzało się będzie do określenia ilości i masy ryb jaką można będzie w bezpieczny sposób wyhodować w danej wielkości urządzeniu. Ponadto niebagatelne znaczenie będzie miało dobranie optymalnego sposobu karmienia a więc rodzaju i ilości paszy jaką trzeba będzie podać rybom (współpraca z producentem pasz dla ryb).



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



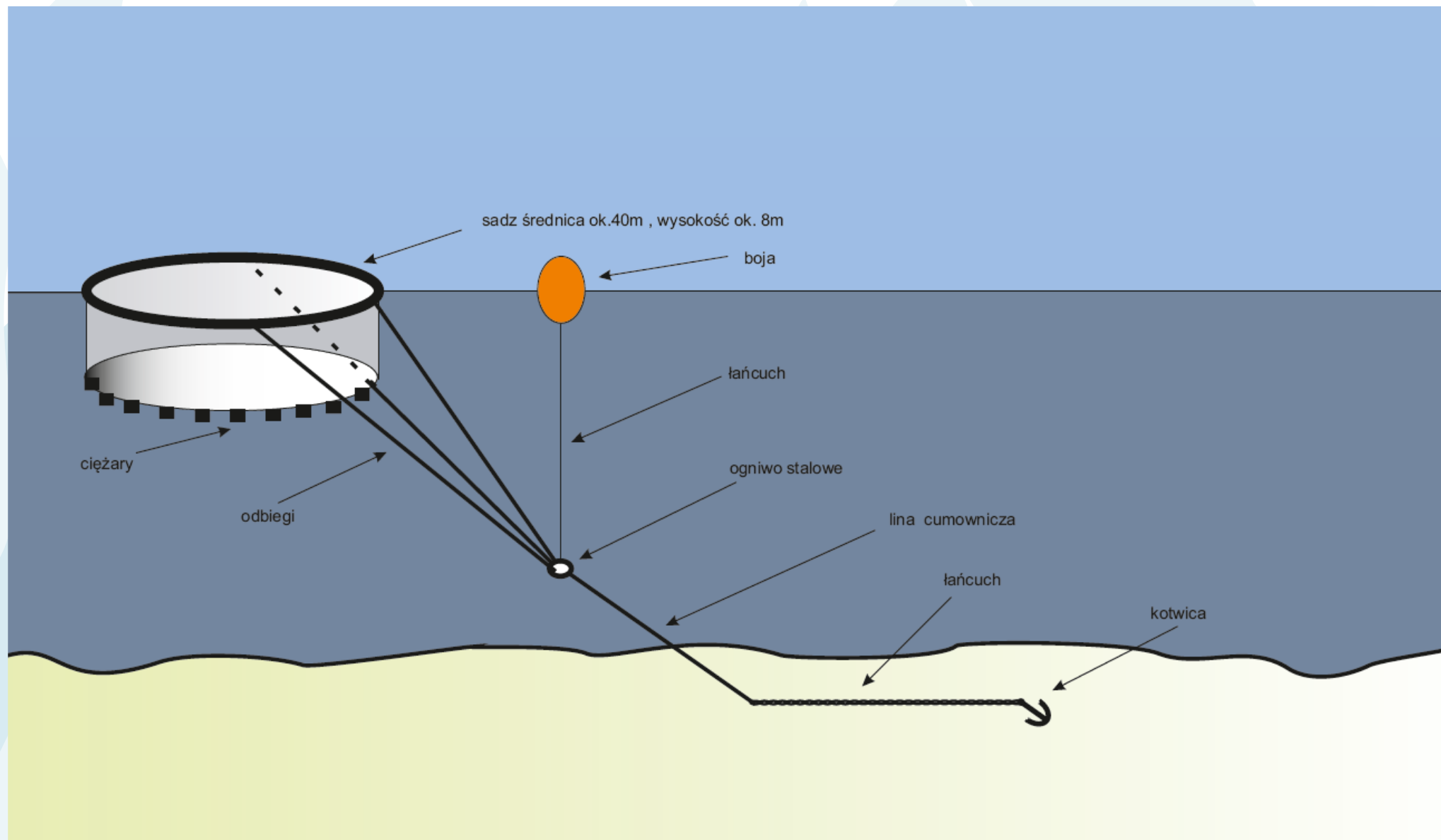
Produkcja i rozwiązania konstrukcyjne

W warunkach polskich opłacalnym rozwiązaniem może być **wprowadzenie do platform morskich pstrąga tęczowego o masie 600÷800 g**. Hodowla w morzu trwa od kwietnia do października. Po tym okresie jest **możliwe uzyskanie ryb o masie od 3 do 4 kg**. W wodach morskich dzięki stosunkowo niskiej temperaturze i wysokim natlenieniu mamy do czynienia z doskonałym współczynnikiem konwersji paszy, szybkim wzrostem oraz bardzo wysoką jakością produktu.

W przypadku rozwiązań konstrukcyjnych planuje się wykonanie prototypu dostosowanego do warunków hydrologicznych panujących na południowym Bałtyku. Obecnie istnieje możliwość wykonania elementów konstrukcji z odpowiednio wytrzymałych tworzyw sztucznych, a zastosowane materiały sieciowe muszą być odpowiednio wytrzymałe i **odporne na potencjalne ataki fok czy ptaków rybożernych**.

Istotnym elementem jest sposób kotwiczenia. Zaproponowane rozwiązanie pozwala na bezpieczne utrzymanie lokalizacji i odporność na falowanie pojawiające się w okresie od kwietnia do października. Po tym okresie eksploatacji platformy planuje się składować w portach lub bezpośrednio na plaży. Konstrukcja pozwala na demontaż ograniczając składowaną powierzchnię. W sezonie planowana jest wymiana materiału sieciowego z uwagi na dostosowanie jej do wzrostu ryb.





51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



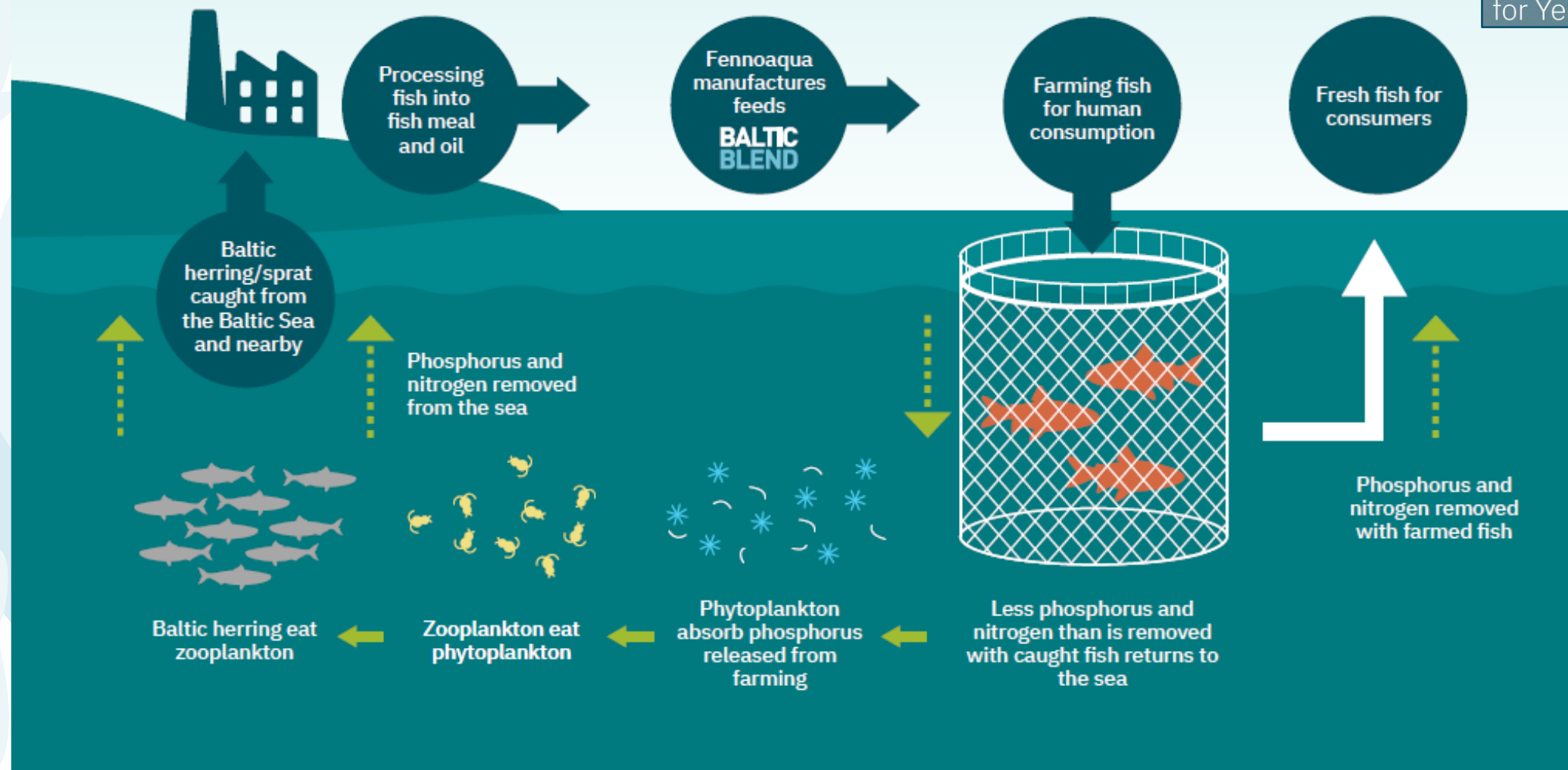
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





**51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

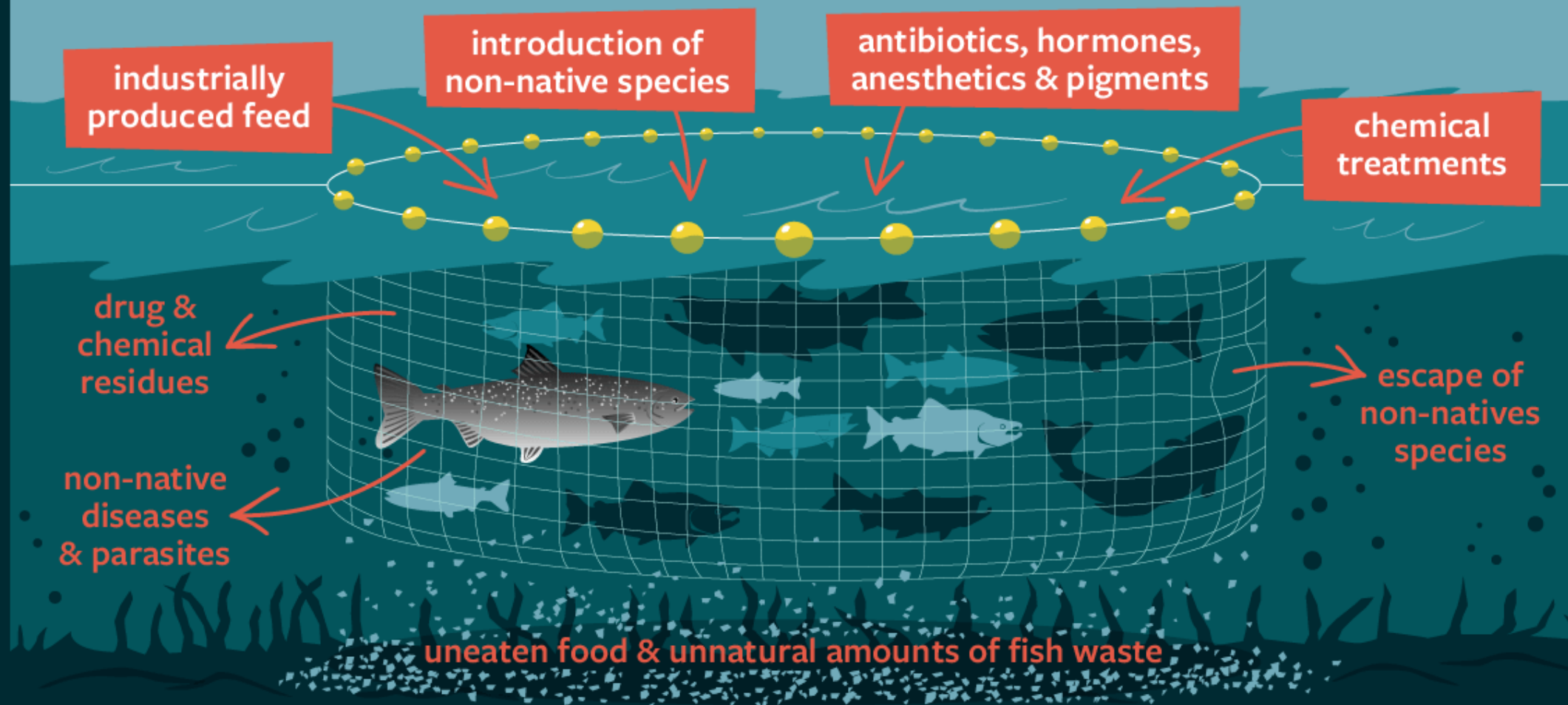


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



The Ins & Outs of Large-Scale Aquaculture



Podsumowanie

- ✓ W przypadku **polskiej strefy ekonomicznej** nie mamy wielkiego wyboru. Z przyczyn środowiskowych i ochrony cennej przyrody hodowla w Zatoce Gdańskiej czy Puckiej oraz Pomorskiej jest praktycznie wykluczona. Pozostaje nam otwarta przestrzeń polskiej strefy ekonomicznej i to ze wskazaniem na kilka obszarów zgodnie z obowiązującym Planem dla Obszarów Morskich (MPZP).
- ✓ Czy zaproponowana konstrukcja i materiały wytrzymają trudne warunki sztormowe na południowym Bałtyku? Bez testów tego się nie dowiemy.
- ✓ Możemy zadbać o minimalizację wpływu takiej farmy, składającej się z kilkunastu platform, na środowisko poprzez poszukiwanie nowych rozwiązań redukcji i minimalizacji negatywnego wpływu morskich farm rybnych na ekosystem strefy przybrzeżnej w tym szczególnie dna.
- ✓ Z drugiej strony dzięki takim inwestycjom możemy uzyskać efekt gospodarczy, rekompensatę dla rybaków za utratę łowisk, zatrudnienie i lokalnie uzyskać nowy potencjał rozwoju przetwórstwa rybnego.



AQUAPODY



Foto: Ocean Farm Technologies



Zamiast zakończenia



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dziękujemy za uwagę

Fot: Erik Christensen -1
June 2004 - Atlantic salmon
fish farm, Vestmanna,
Streymoy, Faroe Islands



51 SZKOLENIE
KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB
ŁOSOSIOWATYCH



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

