

PISMO MORSKIEGO INSTYTUTU RYBACKIEGO
– PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO



MORSKI
INSTYTUT
RYBACKI
PAŃSTWOWY
INSTYTUT
BADAWCZY

WIADOMOŚCI RYBACKIE



WR 11-12 (268)
LISTOPAD-GRUDZIEŃ 2025

ISSN 1428-0043

Mustelus gwiaździsty Mustelus asterias
(fot. Weronika Podlesińska)



*Zdrowych, spokojnych Świąt Bożego Narodzenia
oraz bezpiecznego i pomyślnego 2026 roku!
życzy Redakcja*

WIADOMOŚCI RYBACKIE

NR 11-12 (268) • LISTOPAD-GRUDZIEŃ 2025

SPIS TREŚCI

Od Redakcji	2
WEFTA 2025 w Gdańsku – nauka, technologia i pasja dla niebieskiej biogospodarki	3
50 lat temu	8
Wstępne wyniki badań rejsu akustycznego typu BIAS zrealizowanego we wrześniu 2025 roku	13
Pamiętamy	19
Starsze od drzew	21



Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy
81-332 Gdynia, ul. Kołłątaja 1
tel. (058) 73-56-232
e-mail: rybackie@mir.gdynia.pl
<https://mir.gdynia.pl/wiadomosci-rybackie>

Przewodniczący Zespołu Redakcyjnego:
Piotr Margoński
Redaktor naczelny: Ireneusz Wójcik
Zastępca redaktora naczelnego: Tomasz Nermer
Sekretarz redakcji: Iwona Fey
Skład i łamanie: Lucyna Jachimowska

Konto bankowe Wydawcy:
BANK MILLENIUM S. A.
ul. Stanisława Żaryna 2A, 02-593 Warszawa
Oddział 214
IBAN: PL 45 11602202 00000000 61917907

Szanowni Czytelnicy, przed Państwem ostatnie w tym roku wydanie *Wiadomości Rybackich*, za chwilę kolejny rok będzie już za nami. W numerze relacja z ostatnich wydarzeń z życia Instytutu i szerzej – środowiska rybackiego.

W dniach 13-17 października w Gdańsku odbyła się, konferencja West European Fish Technologists Association (WEFTA) 2025, czyli – jak podają autorzy artykułu – jedno z najważniejszych wydarzeń naukowych w Europie, poświęconych technologii i innowacjom w sektorze rybnym. Była to już 53. konferencja WEFTA, tym razem zorganizowana przez Morski Instytut Rybacki – PIB pod patronatem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi Stefana Krajewskiego. Hasło tegorocznej edycji „Blue Bio Opportunities for Health and Value” – podkreślało znacznie innowacyjnego i odpowiedzialnego wykorzystania zasobów wodnych dla zdrowia człowieka, zrównoważonego rozwoju i tworzenia wartości dodanej w łańcuchach dostaw. Jak to hasło zostało rozwinięte w trakcie pięciu dni trwania konferencji? Jakie były tematy wystąpień i kim byli prelegenci? Wszystko znajdzie Państwo w obszernej, i chyba wyczerpującej, relacji.

Kolejne ważne wydarzenie na mapie środowiskowych uroczystości końca roku to konferencja zorganizowana w dniach 20-21 listopada wspólnie przez Instytut Oceanologii PAN w Sopocie i Morski Instytut Rybacki – PIB, której tematem było 50-lecie pierwszego rejsu r/v *Profesor Siedlecki* i m/t *Tazar* do Antarktyki w latach 1975/1976 oraz nowe perspektywy polskich badań na Atlantyku”. Tytułowe „50 lat temu” wypada dokładnie 22 grudnia 2025 roku i przypomina ten dzień sprzed pół wieku, kiedy to, tuż przed Wigilią, ruszyła Pierwsza Morska Wyprawa Antarktyczna, składająca się z tych dwóch jednostek. Dwudniowa konferencja odbyła się w MIR-PIB w Gdyni oraz IO PAN w Sopocie. Nie zabrakło na niej wspomnień i wzruszeń, ale także merytorycznych informacji o przebiegu tej pionierskiej wyprawy, jak również dyskusji o przyszłości badań w tym tak odległym, a jednocześnie fascynującym naukowo zakątku świata.

W numerze tradycyjnie już pod koniec roku, prezentujemy również wstępne wyniki rejsu akustycznego typu BIAS zrealizowanego we wrześniu br. przez pracowników Instytutu na r/v *Baltica*. Celem rejsu była kontynuacja badań nad wielkością zasobów śledzi, szprotów i dorszy oraz ich rozmieszczeniem przestrzennym w polskich obszarach morskich, a także w części wód wyłącznej strefy ekonomicznej królestwa Danii. Wyniki te – chociaż wstępne – jak zawsze stanowią ważny element naszej wiedzy o stanie zasobów Bałtyku.

Na zakończenie, kilka słów wyjaśnienia: co robi rekin na okładce tego numeru? Otóż przypomina on o organizowanym corocznie w listopadzie przez Akwarium Gdyńskie MIR-PIB „Tygodniu Rekina”, który ma na celu popularyzację wiedzy dotyczącej biologii, różnorodności gatunkowej i znaczenia rekina dla funkcjonowania środowiska morskiego, a tym samym wspieranie inicjatyw na rzecz ich ochrony. To również dobry moment, by przypomnieć, jak wiele fascynujących mieszkańców i zjawisk kryje świat pod powierzchnią mórz i oceanów.

Na koniec życzymy Państwu jeszcze raz dobrych Świąt i pomyślnego 2026 roku!

Redakcja

WEFTA 2025 w Gdańsku – nauka, technologia i pasja dla niebieskiej biogospodarki

W dniach 13-17 października 2025 roku Gdańsk stał się centrum europejskiej debaty o przyszłości technologii rybołówstwa, przetwórstwa rybnego i akwakultury. W wyjątkowej przestrzeni Centrum Konferencyjnego w budynku Muzeum II Wojny Światowej odbyła się 53. Konferencja West European Fish Technologists Association (WEFTA) – jedno z najważniejszych wydarzeń naukowych w Europie poświęconych technologii i innowacjom w sektorze rybnym. Wydarzenie to organizowane było przez Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy (MIR-PIB) i otrzymało patronat Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Stefana Krajewskiego.

To druga w historii edycja tej prestiżowej konferencji w Polsce – poprzednia miała miejsce w Gdyni w 1996 roku. W tym roku do Gdańska przybyło ponad 80 ekspertów z 14 krajów Unii Europejskiej oraz goście z Wielkiej Brytanii, Norwegii, Islandii, Wysp Owczych, a także z Japonii – przedstawiciele instytutów badawczych, uczelni technicznych, a także praktycy z branży przetwórstwa i hodowli ryb.

Hasło tegorocznej edycji – „Blue Bio Opportunities for Health and Value” – podkreślało znaczenie innowacyjnego i odpowiedzialnego wykorzystania zasobów wodnych dla zdrowia człowieka, zrównoważonego rozwoju i tworzenia wartości dodanej w łańcuchu dostaw.



Olga Szulecka otwiera WEFTA (fot. TK)



Grethe Hyldig (fot. TK)

Gdańsk stolicą europejskiej technologii rybnej

Konferencję otworzyła dr inż. Olga Szulecka z Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego – tegoroczna przewodnicząca WEFTA i krajowa reprezentantka Polski w strukturach WEFTA. W wystąpieniu powitalnym odczytała list Sekretarza Stanu w MRiRW Jacka Czerniaka do uczestników konferencji, podkreślający znaczenie współpracy międzynarodowej i interdyscyplinarnego podejścia w badaniach nad przetwórstwem i bezpieczeństwem żywności pochodzenia wodnego.

Uroczystą inaugurację uświetnił wykład dr Grethe Hyldig z Duńskiego Uniwersytetu Technicznego (DTU), laureatki WEFTA Award 2024, która od ponad dwóch dekad współtworzy europejskie standardy oceny sensorycznej ryb i owoców morza. Jej wystąpienie *A taste of seafood* było symbolicznym wprowadzeniem w temat jakości, smaku i doświadczeń konsumenckich – czynników, które coraz częściej decydują o sukcesie produktów rybnych. Prelegentka wiele uwagi poświęciła jakości sensorycznej prząglów tęczowych.

Nowoczesne przetwórstwo i pełne wykorzystanie surowca

Pierwsza sesja naukowa konferencji, *Future & Sustainable Seafood Processing Opportunities*, poświęcona była nowoczesnym, niskoemisyjnym i bezodpadowym technologiom przetwórstwa. Prezentowano rozwiązania z zakresu zastosowania spektroskopii, ultradźwięków, obrazowania wielospektralnego i biotechnologicznego odzysku białek ze strumieni bocznych.

W tej części wyraźnie zaznaczył się głos polskich naukowców. Dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert, prof. MIR-PIB, z-ca dyrektora ds. naukowych, zaprezentowała wyniki badań dotyczących jakości i możliwości zagospodarowania wód poprodukcyjnych z polskich zakładów rybnych. Dr inż. Olga Szulecka przedstawiła z kolei wyniki badań porównawczych prowadzonych w ramach projektu Up4Food w Norwegii, Polsce i Francji na temat barier wiedzy i motywacji w zakresie pełniejszego wykorzystania strumieni bocznych z przetwórstwa ryb pelagicznych na cele żywnościowe.

Wśród prezentacji zagranicznych duże zainteresowanie wywołało wystąpienie dr inż. Heidi A. Nilsen z Nofima z Norwegii, która zaprezentowała nieinwazyjną metodę oceny tekstury łososia hodowlanego przy użyciu hiperspektralnego obrazowania. Badania obejmowały pomiary mechaniczne, sensoryczne oraz spektroskopowe w różnych warunkach

przechowywania. Wykazano, że tekstura mięśni łososia nie jest jednorodna i zmienia się podczas przechowywania w lodzie. Hiperspektralne obrazowanie pozwala na rozróżnienie filetów o dobrej i słabej jakości, choć dokładność predykcji spada w przypadku próbek spoza kalibracji. Technologia ta ma potencjał do automatycznej oceny tekstury w przemyśle, ale wymaga dalszego rozwoju i rozszerzenia modeli na zmienne surowcowe.

Równie ciekawe były badania zespołu prof. Jørgena Lerfalla (NTNU, Norwegia), dotyczące porównania skuteczności ozonu, nadtlenu wodoru (H_2O_2) i preparatu VigorOx® w redukcji zanieczyszczeń mikrobiologicznych w przetwarzaniu łososia. Badania wykazały, że H_2O_2 w stężeniu $\geq 0,5\%$ skutecznie obniża liczebność bakterii i poprawia jakość filetów, nie powodując utleniania lipidów. Ozon był skuteczny w oczyszczaniu wody procesowej, ale miał ograniczone działanie na skórę i skrzel. VigorOx® wykazał działanie zależne od dawki, ale wpływał mniej korzystnie na jakość fileta niż H_2O_2 . H_2O_2 może stać się kluczową technologią „resetującą” mikroflorę w przetwórstwie łososia, wydłużając trwałość produktu bez negatywnego wpływu sensorycznego – niestety nie jest on dozwolony do stosowania na terenie UE (przyp. red.).

Interesujące badania, realizowane w projekcie IMPRESS, dotyczące wzbogacania rybnych ciastek z plamiaka mielonym mięsem ze szprotów przedstawiła dr Revilija Mozuraityte z SINTEF z Norwegii. Wynika z nich, że zamiana 25% mięsa plamiaka na mięso szprotów pozwala zwiększyć zawartość tłuszczu w produkcie o 140%, a wraz z tłuszczem również o ponad 470% zwiększa się zawartość kwasów EPA i DHA. Pozytywne opinie konsumentów o nowych produktach dają szansę, na zwiększenie tym sposobem udziału szprotów w diecie.

Dr Ida-Johanne Jensen z NTNU w Norwegii, w ramach projektu Up4Food zaprezentowała zagadnienia dotyczące wykorzystania strumieni bocznych z produkcji i przetwórstwa rybnego. Z żywności pochodzenia wodnego można pozyskać wiele cennych składników, między innymi: tłuszcze (w tym kwasy tłuszczowe EPA i DHA), białka rybne o dobrze zbilansowanych składzie aminokwasów, kolagen czy bioaktywne peptydy. Składniki te można zastosować do różnych celów, m.in. żywności funkcjonalnej, żywności dla dzieci, medycznej czy nutraceutyków, ale także kosmetyków, opakowań czy biomateriałów. Można zatem wysnuć wniosek, że organizmy wodne stanowią wartość, która wciąż jest jeszcze do odkrycia.

Na uwagę zasługuje również praca prof. Marí Gudjónsdóttir z Uniwersytetu Islandzkiego, dotycząca wykorzystania obrazowania wielospektralnego jako narzędzia predykcyjnego do oceny świeżości dorsza. Celem prezentacji było porównanie technologii obrazowania wielospektralnego (MSI) z tradycyjnymi metodami oceny świeżości (TVB-N, TVC, QIM). Wyniki pokazały, że MSI pozwala na skuteczne przewidywanie stopnia świeżości dorsza w czasie rzeczywistym bez konieczności destrukcyjnego pobierania próbek. Najdokładniejsze wartości uzyskiwano dla oceny skrzel. MSI może zastąpić sensoryczne panele ekspertów i znacząco przyspieszyć kontrolę jakości ryb w zakładach przetwórczych.

W tym samym bloku tematycznym silnie wybrzmiały także prezentacje, dotyczące lepszego zagospodarowania surowców pochodzenia wodnego, od norweskich badań nad wykorzystaniem substancji odżywczych w produkcji produktów klasycznie wytwarzanych z ryb białych po duńskie i islandzkie projekty, dotyczące odzysku związków bioaktywnych ze strumieni bocznych po obróbce, m.in. krewetek i małży. Pokazały one, że przyszłość przetwórstwa rybnego to już nie tylko efektywność produkcji, ale także zdolność do tworzenia nowych, wysokowartościowych produktów na bazie substancji odżywczych z elementów ryb i owoców morza, traktowanych dziś jako produkty uboczne.

Zasoby surowcowe i akwakultura przyszłości

Druga sesja konferencji, *Future Raw Material Supply: Fisheries and Aquaculture Innovation*, koncentrowała się na wyzwaniach klimatycznych, nowych źródłach surowców i innowacjach w akwakulturze.

Wystąpienia badaczy z Japonii, Portugalii, Finlandii i Hiszpanii pokazały, że kierunek badań przesuwają się w stronę mniej oczywistych gatunków – od ciernika jako źródła oleju rybnego po ślimaki i ośmiornice jako potencjalne surowce dla przemysłu paszowego i spożywczego.

Szczególną uwagę uczestników przyciągnął referat Tomasza Pyjora, dyrektora ds. jakości w MOWI Poland S.A. W swej prezentacji podjął tematykę rewizji unijnego rozporządzenia dotyczącego kryteriów mikrobiologicznych dla żywności (Rozp. (WE) nr 2073/2005), zwracając uwagę, jak brak rzetelnych danych naukowych może skutkować nadmiernymi obciążeniami dla producentów i nieadekwatnymi wymogami jakościowymi. Jego głos w dyskusji wprowadził do wydarzenia cenną perspektywę przemysłową, wskazującą na konieczność lepszego dialogu między nauką a praktyką gospodarczą, co podkreślali uczestnicy konferencji.

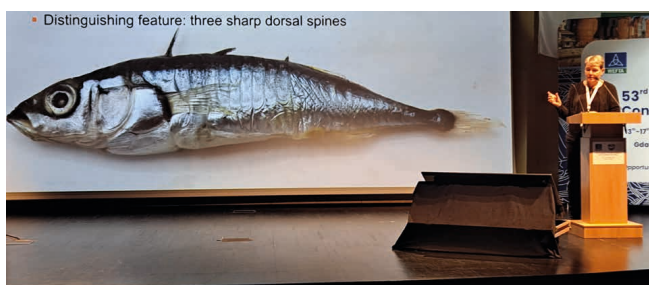
Wśród prezentacji zagranicznych istotne miejsce zajęła prelekcja dr Yusy Nakamury z Japonii, poświęcona produkcji tuńczyka błękitnopłetwego w warunkach zmieniającego się klimatu. Przedstawione wyniki pokazały, jak nawet niewielkie wahania temperatury wody mogą wpływać na właściwości mięsa, poziom stresu metabolicznego ryb oraz strukturę włókien mięśniowych, co ma bezpośredni wpływ na wartość handlową produktu końcowego.

Wyjątkowe zainteresowanie wzbudziła prezentacja Kaisu Honkapää z Finlandii, dotycząca wykorzystania ciernika jako alternatywnego źródła oleju rybnego. Prezentacja dotyczyła rosnącej populacji ciernika (*Gasterosteus aculeatus*) w Morzu Bałtyckim jako potencjalnego źródła oleju rybnego. Badania wykazały 10% uzysk oleju o wysokiej zawartości EPA i DHA, przy jednocześnie umiarkowanej zawartości zanieczyszczeń. Ciernik to niewykorzystany zasób biologiczny Morza Bałtyckiego, który może częściowo zastąpić tradycyjne źródła oleju rybnego.

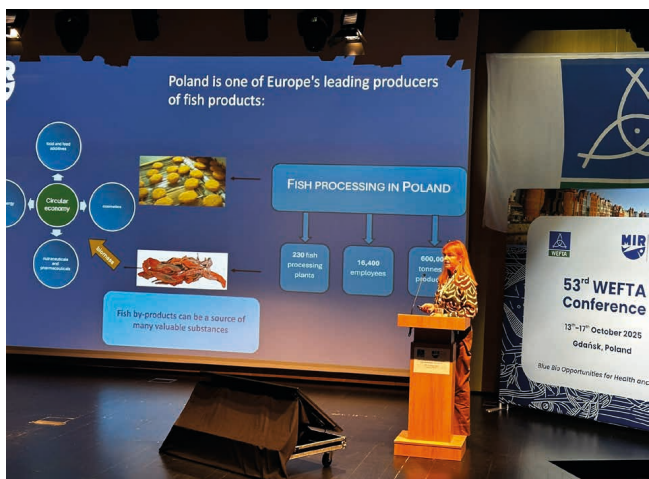
Innowacyjne podejście zaprezentował również Liam Strachan z Irlandii – omawiając rozwój alternatywnych przynęt



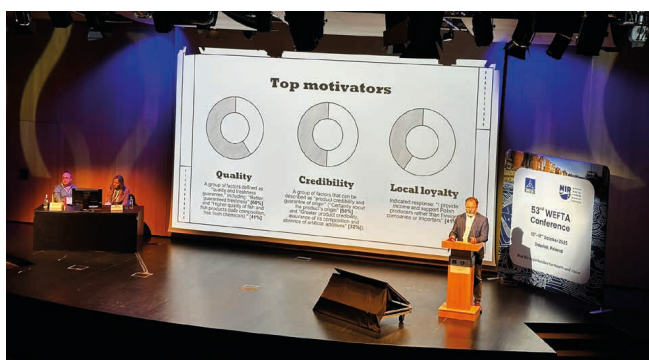
Joanna Szlinder-Richert z MIR-PIB (fot. AO)



Kaisu Honkapää z Finlandii (fot. TK)



Małgorzata Malesa-Ciećwierz z MIR-PIB (fot. AO)



Tomasz Kulikowski z MIR-PIB (fot. AO)

dla rybołówstwa ślimaka *Buccinum undatum*. Proponowane rozwiązania oparte są na składnikach roślinnych i morskich, co pozwala ograniczyć wykorzystanie dziko odławianych organizmów na przynęty. Wprowadzenie takich rozwiązań może znacząco zwiększyć zrównoważenie tego sektora.

Marjun Berbisá z Faroe Marine Research Institute (Wyspy Owcze) zaprezentowała nowatorskie podejście do oceny zasobów ryb pelagicznych w Europie, oparte na analizie środowiskowego DNA i RNA (eDNA/eRNA). Jej projekt wykorzystuje technikę cyfrowej PCR kroplowej (ddPCR), która pozwala z niezwykle wysoką czułością wykrywać i kwantyfikować materiał genetyczny ryb obecny w wodzie morskiej. Badania terenowe prowadzone na północ od Sztetlandów i Wysp Owczych wykazały wyraźną korelację pomiędzy stężeniami eDNA i eRNA w powierzchniowych warstwach wody a rzeczywistą biomasą ryb ustaloną metodami tradycyjnymi. Szczególnie istotne jest to, że RNA, ze względu na swoją krótką trwałość w środowisku, reaguje na bieżąco na obecność aktywnych, żywych osobników, co daje możliwość oceny dynamiki stad w czasie rzeczywistym, a nie jedynie ich historycznego śladu. Prezentacja podkreślała, że takie podejście pozwala na prowadzenie pasywnego, nieniszczącego monitoringu zasobów, bez konieczności odławiania ryb lub stosowania intensywnych metod akustycznych. Berbisá przedstawiła wizję wprowadzenia automatycznych systemów próbkowania wody montowanych na statkach badawczych i komercyjnych, które mogłyby zbierać próbki podczas ruchu jednostki, przekazując dane niemal w czasie rzeczywistym. Ta technologia ma potencjał, aby całkowicie zmienić sposób zarządzania rybołówstwem pelagicznym, wprowadzając monitorowanie zasobów oparte nie na szacunkach, lecz na precyzyjnych, biologicznych dowodach obecności i aktywności organizmów.

Żywność nowej generacji – smak, funkcjonalność, zdrowie

Trzecia sesja naukowa, *Next-Gen Seafood as Food: Nutrition, Health, Functionality & Sensory Quality*, poświęcona była nowym formom wykorzystania surowców wodnych – od fermentowanych produktów ze śledzia po napoje funkcjonalne z mikroalg. Naukowcy z krajów nordyckich, Portugalii i Polski pokazali, jak dynamicznie rozwija się obszar żywności funkcjonalnej i bioaktywnych składników pochodzenia morskiego.

Wśród polskich wystąpień dużym zainteresowaniem cieszyła się prezentacja prof. Mariusza Szymczaka z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego ze Szczecina, dotycząca wpływu rodzaju soli na dojrzewanie marynat śledziowych – przykład pracy ściśle powiązanej z praktyką przemysłową.

Dr inż. Grzegorz Tokarczyk, prof. ZUT zaprezentował natomiast pomysł wykorzystania mięsa karpia i innych ryb słodkowodnych do produkcji innowacyjnych przekąsek – lekkich, wysokobiałkowych, odpowiadających nowoczesnym trendom żywieniowym.

Równie ciekawa była prezentacja prof. Margrethe Esaiassen (Nofima, Norwegia), analizująca zmiany jakościowe w mięśniach gorbuchy (*Oncorhynchus gorbuscha*), gatunek inwazyjny w wodach norweskich) podczas procesów dojrzewania płciowego. Analizy wykazały, że wraz z postępem dojrzewania spada zawartość tłuszczu i intensywność barwy mięsa, co obniża wartość handlową. Jednak możliwości przechowalnicze tych ryb w późnym stadium dojrzewania były stabilne. Ryby te mogą być zagospodarowane spożywczo pod warunkiem odpowiedniego momentu połowu i zastosowania dostosowanych technologii przetwórstwa.

Inspirujący był także referat Margrét Geirsdóttir z islandzkiego instytutu Matís, która zaprezentowała wyniki badań nad wykorzystaniem spiruliny w napojach funkcjonalnych. Prezentacja dotyczyła opracowania napoju funkcjonalnego wzbogaconego w naturalną niebieską fikocyjaninę z *Arthrospira platensis* (spirulina). Badano stabilność barwnika i właściwości sensoryczne produktu, zarówno z dodatkiem wody kokosowej, jak i bez niej, przez okres przechowywania. Zawartość barwnika oraz akceptacja sensoryczna pozostawały na dobrym poziomie przy odpowiedniej ochronie przed światłem i kontrolowanej wartości pH. Spirulina ma potencjał jako składnik barwiąco-funkcjonalny w napojach sportowych i zdrowotnych, wspierając rozwój naturalnych źródeł białka i witaminy B12.

Dr Sławomir Michniewski (University of Leicester, Wlk. Brytania) przedstawił innowacyjne wykorzystanie bakteriofagów do przedłużenia trwałości świeżych langustynek (*Nephrops norvegicus*). Zidentyfikowano bakterie odpowiedzialne za psucie surowca i opracowano koktajl fagowy aplikowany poprzez zanurzenie. Próby przechowalnicze

wykazały wydłużenie świeżości o 2-3 dni oraz ograniczenie powstawania niepożądanych lotnych związków siarkowych i aminowych. Fagi mogą stać się przełomową technologią w sektorze owoców morza, oferując naturalną metodę przedłużania trwałości zamiast środków chemicznych.

W kontekście żywności funkcjonalnej duże zainteresowanie wzbudziło wystąpienie prof. Ingrid Undeland z Chalmers University of Technology ze Szwecji. Przedstawiła ona nową metodę ekstrakcji białek z makroalg bogatych w witaminę B12 i wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Tego typu składniki są kluczowe dla rozwoju diet roślinnych wzbogaconych o komponenty morskie, co otwiera nowy segment rynku dla produktów hybrydowych typu „plant-seafood fusion”.

Helena Þórdís Svavarsdóttir (Islandia) omówiła porównanie tradycyjnej metody wykrwawiania łososia wodą z metodą „dry-bleeding”, umożliwiającą odzysk krwi jako surowca biologicznego. Analizy chemiczne, mikrobiologiczne i sensoryczne wykazały, że nowa metoda nie pogarsza jakości filetów, a może zmniejszyć zużycie wody oraz obciążenie środowiskowe. Suche wykrwawianie to obiecująca technologia redukująca odpady i umożliwiająca pozyskanie wartościowych składników białkowych z krwi ryb.

Bezpieczeństwo, autentyczność i biotechnologia

W czwartej i piątej sesji dominowały tematy bezpieczeństwa i biotechnologii. Agnieszka Nona-Mołodawa z bioMérieux Polska przedstawiła najnowsze technologie wykrywania patogenów i kontrolowania zagrożeń w produktach rybnych, wpisując się w globalne tendencje automatyzacji i cyfro-



Uczestnicy Konferencji

wej diagnostyki w łańcuchu przetwórstwa. Prezentacja koncentrowała się na wykrywaniu, kontroli i zapobieganiu skażeniom mikrobiologicznym, ze szczególnym naciskiem na *Listeria monocytogenes*. Pokazano systemy GENE-UP® i Enviromap®, umożliwiające szybkie wykrywanie patogenów, analizę genotypową szczepów oraz cyfrowe mapowanie źródeł zanieczyszczeń w zakładzie. Integracja PCR, sekwencjonowania i sztucznej inteligencji (w odniesieniu do analizy danych) pozwala przejść od reaktywnego do proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem żywności.

Także w sesji poświęconej bezpieczeństwu żywności duże zainteresowanie zwróciła prezentacja prof. Anity Nordeng Jakobsen z Norwegii, która omówiła badanie oceniające zdolność wyselekcjonowanych szczepów bakterii kwasu mlekowego (LAB) do hamowania rozwoju *Listeria monocytogenes* w produktach typu *ready-to-eat* z łososia. Testy *in vitro* oraz w warunkach rzeczywistych wykazały silny efekt przeciwdrobnoustrojowy niektórych szczepów bez obecności genów oporności na antybiotyki. Biokonserwacja z użyciem selekcjonowanych LAB może stanowić bezpieczną i skuteczną alternatywę dla syntetycznych konserwantów w przemyśle rybnym.

Interesujące były także wyniki zaprezentowane przez prof. Ioannisa Boziarisa z Grecji, dotyczące inteligentnych systemów monitorowania świeżości owoców morza. Nowe czujniki, integrujące dane mikrobiologiczne i sensoryczne, mają potencjał, by stać się standardem w zakładach przetwórstwa, zapewniając wyższą kontrolę jakości i redukcję strat.

Wystąpienie Dr. Lorenzo Chinellato (DTU, Dania) rzuciło światło na zmienność mikrobiologiczną kraba zielonego w zależności od sezonu połowu. Analizy sekwencjonowania 16S RNA ujawniły, że mikrobiota kraba zielonego charakteryzuje się przewagą rodzin *Flavobacteriaceae*, *Moraxellaceae* i *Rhodobacteraceae*, a sezonowe zmiany wpływają szczególnie na wzrost bakterii z rodziny *Vibrionaceae* zimą i wiosną. Zidentyfikowane zmiany mogą mieć znaczenie dla bezpieczeństwa żywności i stabilności produktów opartych na tym gatunku. Krab ten ma potencjał jako surowiec spożywczy, jednak konieczne jest monitorowanie jego mikrobiologii zależne od sezonu.

Marina Usieto (ICTAN-CSIC, Hiszpania) zaprezentowała badania, których celem było potwierdzenie skuteczności modeli matematycznych przewidujących śmierć larw *Anisakis* podczas obróbki termicznej ryb. Symulacje i eksperymenty wykazały, że parametry takie jak szybkość nagrzewania i chłodzenia, mają istotne znaczenie dla bezpieczeństwa. W niektórych przypadkach pełna inaktywacja pasożyta następowała mimo niespełnienia minimalnego unijnego wymogu „60°C przez 1 minutę”. Modele predykcyjne mogą zostać wykorzystane do tworzenia elastycznych, naukowo uzasadnionych wytycznych kulinarnych i kontroli żywności.

W sesji Blue Biotechnology and Marine Bioactive Compounds jeden z referatów przedstawiła także Małgorzata Malesa-Ciećwierz z MIR-PIB. Zaprezentowała ona wstępne wyniki badań nad wytwarzaniem hydrolizatów białkowych z produktów ubocznych z obróbki wstępnej ryb tj. głów, skór

i kręgosłupów, pochodzących z polskich zakładów przetwórstwa. Strumienie boczne mogą stać się wartościowym źródłem bioaktywnych składników, wpisując się w ideę gospodarki o obiegu zamkniętym.

Dużym zainteresowaniem cieszyła się również prezentacja dr. Mortena Sivertsvika (Nofima, Norwegia). Omówiono w niej nowatorskie zastosowanie plazmy aktywowanej wodą (PAW) oraz impulsowego pola elektrycznego (PEF) w celu rozbijania ścian komórkowych mikroalg *Chlorella sorokiniana*. Same impulsy elektryczne nie były wystarczające, natomiast PAW wykazywała efektywność, a połączone użycie obu technologii dawało efekt synergiczny i zwiększało ekstrakcję białek oraz chlorofilu. Technologia może znacząco obniżyć koszty pozyskiwania bioaktywnych składników, ale wymaga porównania z innymi metodami przemysłowymi.

Dr Maria Hayes z Irlandii zaprezentowała z kolei wyniki badań nad bioaktywnymi peptydami uzyskiwanymi z gatunków mezopelagicznych. Pokazano, że gatunki dotychczas nieeksploatowane mogą stać się źródłem związków wspierających zdrowie sercowo-naczyniowe, co otwiera nowe kierunki badań nad suplementami pochodzenia morskiego.

Interesujące wystąpienie dr. Carlosa Cardoso (IPMA, Portugalia) dotyczyło pozyskiwania polifenoli z inwazyjnych gatunków glonów. Badania wykazały nie tylko wysoką aktywność przeciwutleniającą tych związków, ale także możliwość przekształcenia problemu ekologicznego – jakim są gatunki inwazyjne – w źródło wartościowych surowców biotechnologicznych.

Konsumenci i rynek – nauka w służbie praktyki

Konferencję zamykała sesja *Seafood Market, Consumption and Consumer Behaviour*, w której ponownie wyraźnie zaznaczyła się obecność polskiego środowiska badawczego. Tomasz Kulikowski z MIR-PIB zaprezentował dwa wystąpienia: pierwsze dotyczące potencjału suma afrykańskiego na rynkach Europy Środkowo-Wschodniej, drugie – poświęcone sprzedaży karpia w krótkich łańcuchach dostaw. Oba referaty opierały się głównie na wynikach ilościowych badań konsumenckich i pokazały, jak istotne jest zrozumienie postaw nabywców wobec różnych gatunków ryb w kontekście sezonowości, ceny i wygody zakupu.

W sesji dotyczącej rynku niezwykle zainteresowanie wzbudziła prezentacja dr. Mortena Heide z Norwegii, analizująca psychologiczne bariery konsumentów wobec produktów z alg. Badania pokazały, że akceptacja nowych produktów zależy nie tylko od ceny i smaku, ale także od sposobu komunikacji wartości zdrowotnych i środowiskowych.

Inspirujące było wystąpienie Matteo Orlando z Włoch, przedstawiające projekt K-EAT (Know and Eat), który angażuje młodzież w tworzenie treści edukacyjnych dotyczących akwakultury. Pokazany został nowoczesny model budowania świadomego konsumenta poprzez aktywne uczestnictwo w przekazywaniu wiedzy. W ramach projektu powstał m.in. ciekawy komiks-kolorowanka dla dzieci.

Ciekawą perspektywę wniósł również referat przedstawiony przez dr Narcisę Bandarrę z IPMA z Portugalii, dotyczący monitorowania gatunków skorupiaków w Portugalii. Zaprezentowane dane wskazują, że transformacja rynku produktów morskich wymaga nie tylko innowacji technologicznych, ale także stabilnego systemu monitorowania zasobów, budującego zaufanie konsumentów do pochodzenia i jakości produktów.

Powyższe prezentacje unaocznily, że rosnąca świadomość żywieniowa i ekologiczna konsumentów wymaga nowego języka komunikacji między obszarem nauki, sektorem przemysłu i rynkiem.

Podsumowanie i wnioski

Podczas uroczystej kolacji, która miała miejsce 15.10.2025 r. w Piwnicy Rajców w Gdańsku ogłoszony został laureat dorocznej nagrody WEFTA. W tym roku został nim dr Johan Robbens z ILVO z Belgii, który przewodniczył także grupie roboczej WEFTA ds. metod analitycznych.

Na zakończenie konferencji wyłoniono zwycięzcę nagrody za najlepszy poster. Został nim Adrián Honrado z Uniwersytetu w Saragossie w Hiszpanii, którego poster zatytułowany był: „Sensitive ELISA and lateral flow immunoassay to detect fish traces in processed food”.

Zamknięcie obrad poprowadziła dr inż. Olga Szulecka, podsumowując trzy dni prezentacji i sesji posterowych. Natomiast krajowa reprezentantka WEFTA z Islandii – Margrét Geirsdóttir zaprosiła zebranych na przyszłoroczną edycję

konferencji WEFTA 2026, która odbędzie się w Reykjavíku, stolicy Islandii.

Ostatni dzień konferencji wypełniły wizyty studyjne. Uczestnicy wyjazdu studyjnego „akwakultura i przetwórstwo” mieli okazję poznać najnowsze rozwiązania w hodowli (odwiedzili nowoczesną, bazującą na recyrkulacji wody, hodowlę pstrągów tęczowych K2 Jacka Juchniewicza w Nowej Wsi Lęborskiej) i przetwórstwie ryb (największa przetwórnia łososia na świecie – MOWI Poland S.A. w Duninowie). Natomiast uczestnicy wycieczki regionalnej nie tylko zwiedzili Zamek w Malborku, ale mieli również okazję do zapoznania się z lokalną kuchnią żuławską, obejrzenia przekopu Mierzei Wiślanej oraz portu rybackiego i sklepu rybnego w Kątach Rybackich.

Tegoroczna edycja WEFTA potwierdziła, że rozwój sektora rybnego w Europie opiera się na trzech filarach: zrównoważonym wykorzystaniu zasobów, innowacyjnych technologiach przetwórstwa oraz świadomym konsumencie.

Polscy uczestnicy odegrali w tym wydarzeniu znaczącą rolę – wnosząc zarówno wiedzę naukową, jak i praktyczne doświadczenie przemysłu. Od badań nad gospodarką wodno-ściekową i hydrolizatami białkowymi, poprzez zagadnienia barier wiedzy utrudniających wdrożenia nowych rozwiązań w przetwórstwie rybnym, po analizy rynku karpia i suma – wszystkie te projekty pokazują, że Polska jest dziś aktywnym i twórczym uczestnikiem europejskiej niebieskiej biogospodarki.

**Tomasz Kulikowski,
Olga Szulecka, Anna Ochman**

50 LAT TEMU



22 grudnia 1975 roku, tuż przed Wigilią ruszyła Pierwsza Polska Morska Wyprawa Antarktyczna. Składała się ona z dwóch statków: badawczego Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni – r/v *Profesor Siedlecki* i trawlera przemysłowego Przedsiębiorstwa Połowów i Usług Rybackich w Świnoujściu „Odra” – m/t *Tazara*. Podstawowym zadaniem ekspedycji było rozpoznanie

możliwości połowów kryla w atlantyckiej części Antarktyki. Wyprawa trwała cztery i pół miesiąca i zakończyła się sukcesem nie tylko naukowym, rybackim, ale również wielkim sukcesem propagandowym dla ówczesnych władz.

Kiedy piszę ten artykuł, dokładnie za miesiąc minie 50 lat od tego niewątpliwie dużego wydarzenia, które zapoczątkowało eksploatację morskich

zasobów Antarktyki przez polską flotę rybacką, szeroki program badawczy realizowany przez ponad 20 polskich placówek naukowych i w końcu, w kolejnym roku, budowę Polskiej Stacji Antarktycznej PAN im. Henryka Arctowskiego na King George Island, która funkcjonuje do dziś.

Od tamtego czasu minęło już pół wieku, ale wspomnienia nadal są żywe i one doprowadziły do zorganizowania w MIR-PIB wspólnie z Instytutem Oceanologii PAN w Sopocie spotkania rocznicowo-wspomnieniowego. IO PAN podjął inicjatywę i zorganizował konferencję pod nazwą „50-lecie pierwszego rejsu r/v *Profesor Siedlecki* i m/t *Tazara* do Antarktyki oraz nowe perspektywy polskich badań na Atlantyku”. Konferencja została podzielona na dwa dni. Pierwszy odbył się w Morskim Instytucie Rybackim – PIB i dotyczył konkretnie historii samej wyprawy i pokazania roli statku naukowego, a drugi w Instytucie Oce-

analogii PAN w Sopocie dotyczył, m.in. koncepcji nowego oceanicznego statku badawczego dla Polski, perspektyw badań na obszarze polskiej koncesji na Grzbiecie Śródatlantyckim, perspektyw badań geofizycznych i oceanicznych na Atlantyku, a także nowego otwarcia Polskiej Stacji Antarktycznej PAN na Wyspie King George.

Niniejszy artykuł omawia w skrócie przede wszystkim pierwszy dzień konferencji, jako że dotyczył on głównie działalności r/v *Profesor Siedlecki* i rybackiej działalności przemysłowej.

Tradycyjnie spotkanie rozpoczęło się od dźwięku dzwonu z r/v *Profesor Siedleckiego*, ogłaszającego rozpoczęcie ważnego spotkania w Instytucie. Niektórzy zwrócili uwagę, że jego dźwięk tym razem nie był tak poważny jak zawsze, ale bardziej radosny, bo pewnie „Profesor Siedlecki” dowiedział się, że będzie się o nim wiele mówić. Spotkanie otworzył dyrektor Morskiego Instytutu Rybackiego – PIB dr Piotr Margoński. Po powitaniu gości przedstawił krótko tło historyczne badań oceanograficznych i konieczności prowadzenia ich w przyszłości.

Po wystąpieniu dyrektora, prowadzenie spotkania przejął dr Zbigniew Karnicki. Przywitał on dodatkowo panią dr hab. Monikę Milewską z Uniwersytetu Gdańskiego i zwrócił uwagę, że jej książka „I rak ryba”, a szczególnie rozdział o krylu spowodował, „że kryl jest wiecznie żywy”. Podkreślił, że konferencja nie jest konferencją naukową, a rocznicowo-wspomnieniową, w której będziemy wspominać statki, ryby, kryla, ale przecież najważniejszą rolę w ekspedycji odegrali ludzie. Ludzie, z których wielu już nie ma. Wymienił prof. Daniela Dutkiewicza, kierownika pierwszej wyprawy, kapitana Mirona Babiaka i kilku innych, bo wszystkich wymienić się nie dało. Zebrani minutą ciszy przywołali w myślach tych, co odeszli i nie ma ich wśród nas.

r/v Profesor Siedlecki

Pierwszy referat „Statek badawczy „Profesor Siedlecki” – zakres możliwości badawczych i krótka

historia udziału statku w badaniach międzynarodowych” wygłosił prof. Tomasz Linkowski. Przekazał, że r/v *Profesor Siedlecki* odbył łącznie 25 rejsów badawczych, w tym 17 rejsów dalekomorskich i 8 rejsów bałtyckich. Jednostka MIR była ważnym elementem współpracy międzynarodowej, szczególnie ze Stanami Zjednoczonymi co w końcu lat 70. ubiegłego wieku było ewenementem. W drugiej części wystąpienia zwrócił uwagę na problemy, jakie wiążą się z eksploatacją dużego statku badawczego w świetle obecnie obowiązujących przepisów o pracy załóg na morzu. Tego typu problemy logistyczne powinny być wzięte pod uwagę wobec starań środowiska naukowego o finansowanie budowy nowego statku naukowego w miejsce starzejącej się jednostki IO PAN r/y *Oceania*. Na zakończenie swojego wystąpienia zaprezentował tableau powstałe w trakcie pierwszego antarktycznego rejsu r/v *Profesor Siedlecki* dla upamiętnienia ekipy badawczej i załogi statku uczestniczących w Pierwszej Polskiej Ekspedycji Morskiej do Antarktyki.

Tableau zostało przekazane przez prof. Tomasza Linkowskiego i prof. Juliusza Chojnackiego ze Szczecina (autora tej instalacji) Pani dyrektor Muzeum Miasta Gdyni, Pani Karin Moder, która na Konferencji reprezentowała Prezydent Gdyni.

Kolejny referat „Pierwszy rejs antarktyczny – geneza rejsu, zadania, percepcja” przygotował prof. Stanisław Rakusa-Suszczewski. Ze

względem jego pobyt zagranicą, treść wystąpienia odczytał prof. Marcin Węśławski. Referat przedstawiał działania Polskiej Akademii Nauk zmierzające do uzyskania środków na utworzenie polskiej stacji antarktycznej, co nie było łatwym zadaniem. Wprowadzenie kryla do projektu było strzałem w dziesiątkę i otworzyło drogę nie tylko do środków na budowę stacji, ale również na sfinansowanie pierwszej ekspedycji antarktycznej, o której jest mowa w niniejszym artykule.

Z kolei prof. Zygmunt Klusek omówił „**Badania hydroakustyczne na r/v Profesor Siedlecki**”. Przedstawił wyposażenie statku, które w tamtych czasach było na najwyższym, światowym poziomie. Jednocześnie zwrócił uwagę na niesamowity postęp, jaki się w międzyczasie dokonał, bo np. moc obliczeniowa minikomputera Elliott 905, który z pewnymi problemami udało się pozyskać z Wielkiej Brytanii na wyposażenie statku (wcześniej taki sprzęt służył jedynie okrętom Royal Navy), była milion razy mniejsza niż dzisiejszego dobrego telefonu komórkowego! Profesor przedstawił również szereg publikacji z dziedziny hydroakustyki na r/v *Profesor Siedlecki* przygotowanych przez pracowników MIR i współpracujących jednostek.

Po przerwie kawowej głos zabrał autor tego artykułu, przedstawiając referat przygotowany wspólnie z dr. Emilem Kuzebskim „**Współpraca badawczo-przemysłowa zainicjowana I ekspedycją na wody Antarktyki**”.



r/v Profesor Siedlecki



Uczestnicy I Polskiej Antarktycznej Ekspedycji Morskiej 1975-76

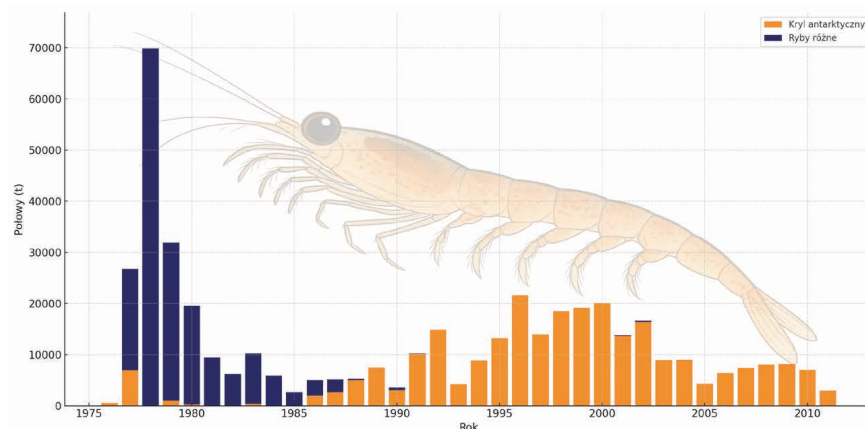
Już na wstępie podkreślił, że nie będzie się koncentrował na pierwszej wyprawie, ale na skutkach, jakie ona spowodowała. Otworzyła drogę do eksploatacji zasobów morskich Antarktyki, ale także do powstania w Polsce narodowego programu badawczego „Wykorzystanie mórz i oceanów na cele spożywcze i na paszę”, w którym udział brało 21 jednostek badawczo-rozwojowych, ale

też naukowych. Program był koordynowany przez MIR. Autor przedstawił również działania Instytutu i rybackiego segmentu przetwórczego w poszukiwaniu dróg wykorzystania kryła na cele spożywcze, co było niewątpliwym wyzwaniem technologicznym, które w tamtych czasach było chyba nie do końca możliwe. Podkreślił również ważne badania MIR, dotyczące chityny

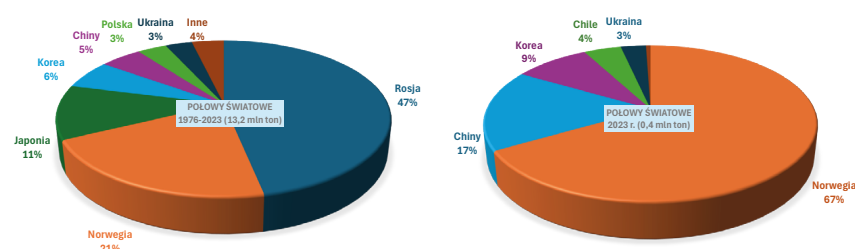
i chitosanu, które doprowadziły nie tylko do produkcji leku weterynaryjnego, ale także zorganizowania w MIR światowej konferencji pod nazwą „Chitin World”.

Prezentację zakończyło wystąpienie dr. E. Kuzebkiego, który przedstawił polskie i światowe połowy w rejonie Antarktyki – nie tylko w okresie polskiej działalności, ale także obecnie.

Polskie połowy na obszarze Atlantyku Antarktycznego (FAO 48).



Połowy światowe na obszarze Atlantyku Antarktycznego (FAO 48).



Antarctic Endurance
 Flaga – Norwegia
 GT – 12 776
 kW – 6 720
 Długość – 129 m
 Wydajność – 450 ton kryla/dzień
 połowowy (statystyki CCAMLR dla
 połowów Norwegii, 2023 r.)

Źródło: <https://batmtaler.skipsrevyen.no/ms-antarctic-endurance/ms-antarctic-endurance/1097332>

Dalmor II
 Flaga: Polska
 GT – 3 861
 kW – 3 200
 Długość – 94 m
 Wydajność – 26 ton kryla/dzień
 połowowy

Źródło: „60 lat Dalmoru w fotografii”.



Podobnie jak prof. Z. Klusek zwrócił uwagę na olbrzymi postęp, jaki dokonał się w komputerach w minionym okresie. Zamieszczone zdjęcia ilustrują postęp w zdolności połowowej statków operujących w Antarktyce.

Ostatnim wystąpieniem był referat dr hab. Anny Jażdżewskiej, profesor Uniwersytetu Łódzkiego przygotowany wspólnie z prof. Krzysztofem Jażdżewskim „**Badania skorupiaków morskich na r/v Profesor Siedlecki i wpływ wyprawy PAMRE na rozwój polskich badań antarktycznych**”.

Profesor w bogato ilustrowanej zdjęciami z pierwszej Polskiej Morskiej Wyprawy Antarktycznej (Polish Antarctic Marine Research Expedition czyli PAMRE) prezentacji przedstawiła specyfikę i zakres prowadzonych badań, które m.in. dotyczyły występowania,

biologii i ekologii kryla antarktycznego (*Euphausia superba*), jak również wykorzystania hydroakustyki do poszukiwania jego ławic. Efektem publikacyjnym PAMRE było 21 publikacji w tomie poświęconym wyprawie w Polskim Archiwum Hydrobiologii i liczne prace dotyczące wykorzystania kryla. W dalszej części prezentacji Profesor przedstawiła wpływ wyprawy na dalszy rozwój polskich badań antarktycznych, obejmujący realizację licznych międzynarodowych projektów i rejsów, jak również budowę polskiej Stacji Antarktycznej i jej naukowe wykorzystanie.

Pierwszy dzień konferencji zakończył „Panel wspomnień”, w którym kilku uczestników nie tylko pierwszej wyprawy, dzieliło się wspomnieniami, pokazem zdjęć i slajdów. Zaskoczeniem było wystąpienie dr. Macieja Krzeptow-

skiego, uczestnika pierwszej wyprawy, który pokazał tablicę jej poświęconą, umieszczoną w Alei Żeglarzy w Szczecinie, ale także przekazał informacje o przedziwnym i trudnym do zrozumienia działaniu jednego z głównych sponsorów tej wyprawy, zakazującym połowów ryb przez m/t *Tazar* w pierwszym etapie działań połowowych. Ostatecznie ten zakaz udało się przełamać i po pierwszej wyprawie mogliśmy poznać smak ryb antarktycznych.

Spotkanie zakończyło się wspólnym zdjęciem części uczestników konferencji z obecnymi uczestnikami pierwszej ekspedycji w pierwszym rzędzie.

Na zakończenie nie sposób nie wspomnieć o drugim dniu wspólnej konferencji IO PAN i MIR-PIB. Drugi dzień, poza sygnalizowanymi już



Od lewej: Z. Witek, K. Jażdżewski, J. Chołyst, W. Kołodziejewski, M. Krzeptowski, M. Szulc, J. Chojnacki, R. Zapolski, A. Sadkowski, T. Linkowski, J. Rasztar

wcześniej wystąpieniami zaproszonych gości w osobach: wiceprezes PAN prof. Mirosławy Ostrowskiej, dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego PIB – prof. Krzysztofa Szamałka, dyrektor Polskiej Stacji Antarktycznej – prof. Agnieszki Kruszewskiej, dyrektora Instytutu Geofizyki PAN – prof. Pawła Rowińskiego oraz dyrekcji i naukowców z IO PAN: prof. prof. Jana Marcina Węśławskiego, Sławomira Sagana i Moniki Kędry, zdominował jeden temat, a mianowicie sprawa finansowania, ewentualnie własności i operatora (armatora) nowego statku do badań naukowych Atlantyku. Sprawa obiecanego przez rząd finansowania jednostek szkoleniowych dla uczelni morskich ze Szczecina i Gdyni była dużym zaskoczeniem dla środowiska naukowego zaangażowanego w badania morza w Polsce. Tym bardziej, że

w ramach PAN istniało konsorcjum interesariuszy, skupiające przedstawicieli różnych jednostek naukowych (w tym Politechniki Morskiej ze Szczecina), wyrażające chęć wspólnego wykorzystania oceanicznego statku badawczego w przypadku decyzji o finansowaniu takiej inwestycji przez rząd. Niedługo przed ogłoszeniem decyzji o finansowaniu następcy „Nawigatora” dla Politechniki Morskiej, uczelnia ta wystąpiła ze wspomnianego konsorcjum. Wielu zebranych wyrażało sceptyczne opinie na temat możliwości prowadzenia badań przez inne jednostki naukowe z pokładu przyszłego statku szkolnego Politechniki Morskiej w Szczecinie.

Według opinii naukowców posiadających doświadczenie w badaniach z pokładu różnego typu jednostek, w tym naukowych, szkoleniowych, czarterowanych handlowych, pro-

pozycja Politechniki Morskiej, nie rozwiąże problemu na poziomie krajowym wobec nieubłaganej zbliżającej się końca eksploatacji r/y *Oceania*. Wśród zebranych dominował pogląd, że prowadzenie badań oceanicznych na poziomie międzynarodowym nie będzie możliwe w oparciu o statek szkoleniowy Politechniki Morskiej, ze względu na ograniczenia techniczne (dominacja funkcji szkoleniowych nad badawczymi statku), hotelowe (brak miejsca dla naukowców), a także niemożliwość pogodzenia czasowego programu edukacji i badań w ramach ograniczonej liczby dni w morzu jednostki.

A zatem Polska może w nieodległej przyszłości zostać jednym z nielicznych państw rozwiniętych, które nie będzie posiadało własnej oceanicznej jednostki badawczej.

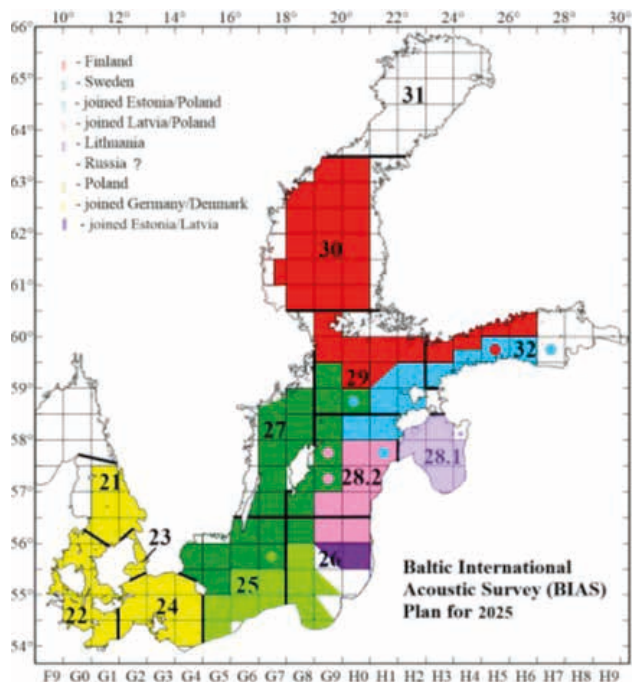
Z. Karnicki

Wstępne wyniki badań rejsu akustycznego typu BIAS zrealizowanego we wrześniu 2025 r.

W dniu 25 września 2025 r. statek *Baltica* powrócił z rejsu badawczego, którego celem było określenie wielkości zasobów śledzi, szprotów i dorszy oraz ich rozmieszczenia przestrzennego w polskich obszarach morskich (POM), jak również w części wód wyłącznej strefy ekonomicznej (EEZ) Królestwa Danii, z uwzględnieniem warunków hydrologicznych. Był to drugi rejs akustyczny przeprowadzony w tym roku, który stanowił część polskich badań prowadzonych w ramach wieloletniego, międzynarodowego programu ICES pn. „International Baltic Acoustic Surveys (IBAS)”. Program ten obejmuje wiosenne i jesienne rejsy akustyczne, odpowiednio „Sprat Acoustic Survey (SPRAS)” i „Baltic International Acoustic Surveys (BIAS)”. Rejsy typu BIAS prowadzone są na obszarze Bałtyku Właściwego (24-29 podobszary ICES), Cieśnin Duńskich i Kattegatu (21-23 podobszary ICES), południowej części Zatoki Botnickiej (30 podobszary ICES) oraz w Zatoce Fińskiej (32 podobszary ICES). Realizowane są przez instytucje badawcze krajów nadbałtyckich przy merytorycznej współpracy i koordynującej roli Grupy Roboczej Międzynarodowej Rady Badań Morza ds. Bałtyckich Międzynarodowych Rejsów Badawczych (WGBIFS). W trakcie corocznych obrad grupy WGBIFS ustalany jest podział według kwadratów statystycznych ICES obszaru badań akustyczno-połowowych przydzielonych do realizacji poszczególnym

państwom – rysunek 1. Opracowane przez WGBIFS wyniki wspólnych rejsów badawczych są corocznie przekazywane Grupie Roboczej ICES ds. Oceny Rybołówstwa Bałtyckiego (WGBFAS), jako dane wejściowe do oszacowania zasobów stad szprotów i śledzi w Bałtyku.

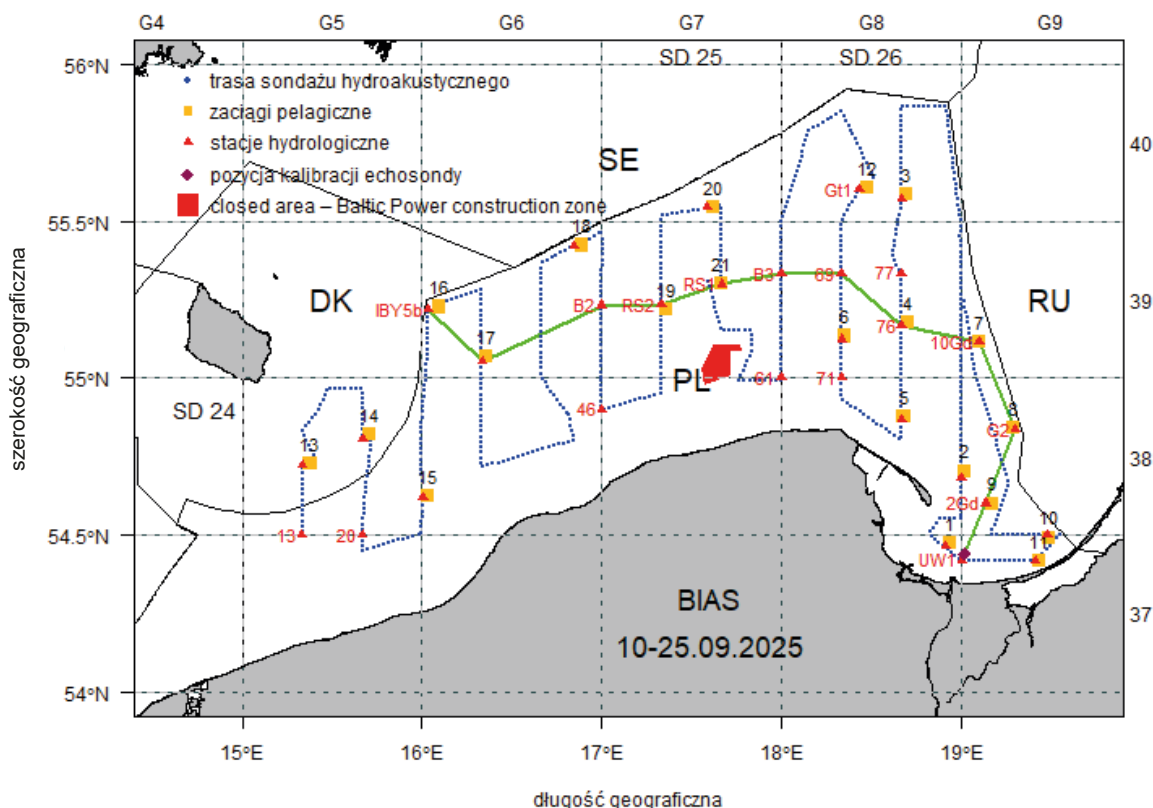
Rejsy typu BIAS nazywane są rejsami „akustycznymi” ze względu na wykorzystanie metod akustycznych do szacowania liczebności i biomasy ryb. Akustyczne szacowanie polega na pokryciu badanego obszaru echosondażem akustycznym, tzn. na wykonaniu transektów (tras sondażu – rys. 2), w trakcie których prowadzona jest rejestracja akustyczna. Wykonywane w trakcie echosondażu pelagiczne zaciągi badawcze dostarczają informacji o składzie gatunkowym ryb, proporcji ich udziału, strukturze wielkościowej i wiekowej, umożliwiając przeliczenie zmierzonych wartości echa fali akustycznej na konkretne wartości liczebności i biomasy ryb poszczególnych gatunków. Metodyka prowadzenia badań oraz analizy danych w rejsach akustycznych BIAS jest zgodna z wytycznymi zawartymi w *Manual for International Baltic Acoustic Surveys (IBAS)* opisanymi w artykule: „Wstępne wyniki badań prowadzonych w trakcie rejsu akustycznego typu SPRAS w maju 2022 r., zamieszczonym w Wiadomościach Rybackich NR 7-8 (248) 2022 (https://mir.gdynia.pl/wp-content/uploads/2022/06/WR-7-8_2022.pdf). Czytelników



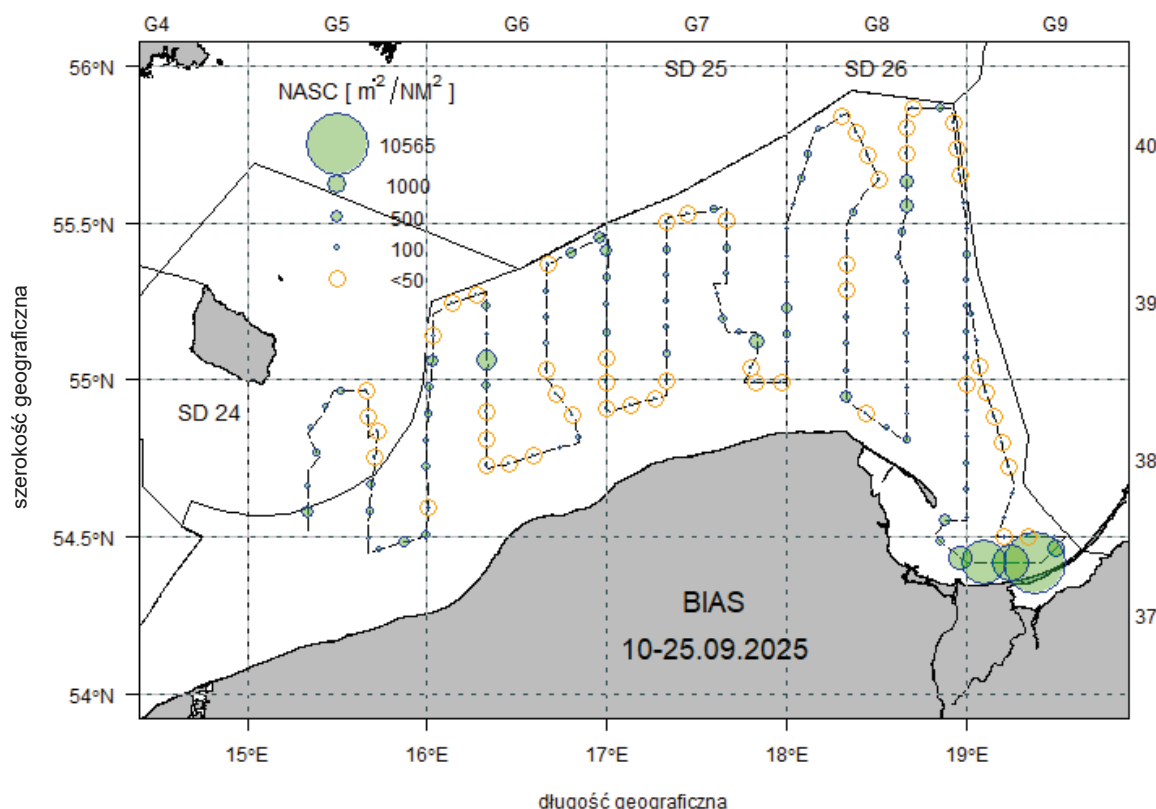
Rys. 1. Planowany podział, według kwadratów statystycznych ICES, obszaru badań akustyczno-połowowych do realizacji przez poszczególne państwa podczas rejsów typu BIAS we wrześniu/październiku 2025 r. Kropki oraz częściowo zamalowane obszary kwadratów wskazują, że dane państwo będzie prowadzić badania w kwadracie ICES w ograniczonym obszarowo zakresie – wyłącznie na obszarze swoich wód EEZ. (Źródło: ICES. 2025).

zainteresowanych zgłębieniem ww. zagadnień dotyczących tych rejsów, zachęcamy do zapoznania się ze wspomnianym artykułem. W trakcie rejsów, zgodnie z zaleceniami ICES, prowadzone są również szczegółowe analizy ichthyologiczne ryb obejmujące, m.in. pomiary długości i masy, określenie płci, odczyt wieku, ocenę stopnia rozwoju gonad i stopnia napełnienia żołądka. Wyniki analiz akustycznych (wartości współczynnika NASC [m^2/Mm^2], który jest sumarycznym przekrojem czynnym rozpraszania wszystkich ryb znajdujących się w sondowanej objętości wody), połowów badawczych oraz analiz ichthyologicznych ryb zebranych podczas rejsów, przesyłane są do akustycznej bazy danych „Acoustic Trawl Surveys” (<https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/acoustic.aspx>) zarządzanej przez Międzynarodową Radę Badań Morza (ICES).

Niniejszy artykuł prezentuje wstępne wyniki polskiego rejsu BIAS, który odbył się w dniach 10-25 września 2025 r. Zgodnie z ustaleniami grupy WGBIFS w marcu br., polski rejs BIAS objął swoim zasięgiem całość POM w 25 i 26 podobszarach ICES oraz część EEZ Danii (38G5 kwadrat ICES) – rysunek 2. Całkowita długość wykonanego profilu hydroakustycznego wyniosła 737 Mm, z czego 49 Mm wykonano w EEZ Danii. W trakcie rejsu wykonano 21 połowów badawczych (rys. 2) w miejscach wyższych koncentracji ryb widocznych na ekranie echosondy. W większości kwadratów, w których Polska jest zobowiązana do prowadzenia pomiarów, wykonano po 2 zaciągi, z wyjątkiem kwadratów przybrzeżnych, o mniejszej powierzchni lub nienależących w całości



Rys. 2. Trasa sondu akustycznego (transekt), lokalizacje połowów badawczych oraz stacji hydrologicznych zrealizowanych w rejsie BIAS we wrześniu 2025 r. (zieloną linią zaznaczono przebieg profilu hydrologicznego).



Rys. 3. Przestrzenny rozkład średnich wartości NASC (uśrednionych w 5 Mm przedziałach), zmierzonych na transektach hydroakustycznych w trakcie rejsu BIAS we wrześniu 2025 r.

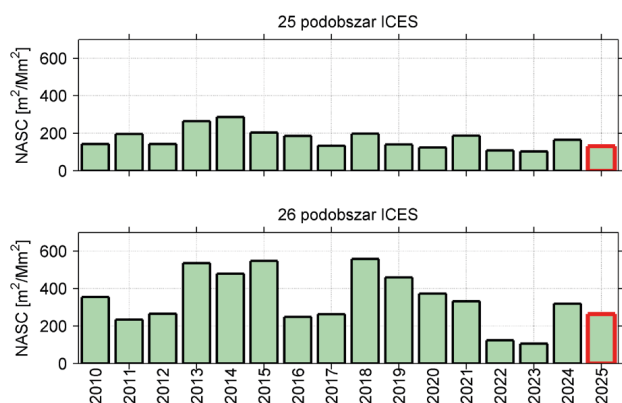
do POM, gdzie wykonano 1 zaciąg (rys. 1). W kwadratach 37G5 i 38G7 nie wykonano zaciągów badawczych ze względu na zbyt małą długość transektu w ich obrębie i niskie wartości rejestrowanego sygnału akustycznego w trakcie echosondażu. Zmierzono długość oraz łączną masę ryb w klasach długości dla: 2055 szprotów, 4134 śledzi, 665 dorszy, 26 storni, 5 łososi i 32 ryb pozostałych gatunków (makreła, tasza, minóg rzeczny, wężyńka). Odpowiednio: 471, 601, 163 i 26 i 5 szprotów, śledzi, dorszy, storni i łososi zostało poddanych analizom ichtiologicznym. Łącznie wykonano 34 pomiary hydrologiczne (rys. 2) przy użyciu sondy CTD SeaBird 911+. Wyniki pomiarów temperatury, zasolenia i zawartości tlenu w wodzie archiwizowano w przedziałach, co 1 m głębokości.

Prezentowane poniżej wyniki analiz akustycznych i biologicznych (ichtiologicznych) mają charakter wstępny, a ich końcowe opracowanie wraz z wyznaczonymi liczebnościami ryb poszczególnych gatunków w badanym obszarze Morza Bałtyckiego zostanie zaprezentowane na spotkaniu grupy WGBIFS w 2026 r. Niemniej, prezentowane w artykule przestrzenne rozkłady parametru NASC, wyniki połowów oraz badań ichtiologicznych pozwalają wnioskować o rozmieszczeniu i parametrach biologicznych ryb dominujących gatunków oraz odnieść je do wyników badań uzyskanych w analogicznym rejsie przeprowadzonym w roku 2024.

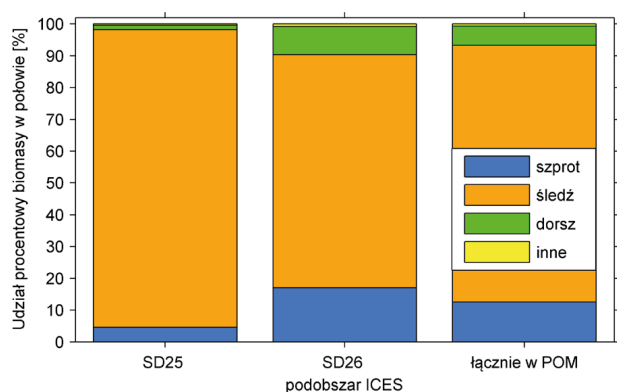
Analiza sygnału akustycznego zarejestrowanego na transektach hydroakustycznych umożliwiła wyznaczenie wartości powierzchniowego współczynnika rozpraszania NASC, mającego bezpośredni wpływ na szacowanie liczeb-

ności i biomasy ryb. Przestrzenny rozkład średnich wartości NASC (uśrednionych w przedziałach 5 Mm) zmierzonych na transektach we wrześniu 2025 r. przedstawiono na rysunku 3. Podobnie jak w roku poprzednim, najwyższe średnie wartości NASC odnotowano w Zatoce Gdańskiej, w kwadracie 37G9 (podobszar 26 ICES). Zarejestrowana tam maksymalna wartość NASC dla 1 mili wyniosła 31528 m²/Mm² (w roku poprzednim 24382 m²/Mm²). Poza obszarem Zatoki Gdańskiej wartości NASC utrzymywały się na stosunkowo niskim poziomie. Na rysunku 4 przedstawiono średnie wartości NASC wyznaczone dla badanych części podobszarów 25 i 26 ICES podczas polskich rejsów BIAS w latach 2010–2025.

Podobszar 26 charakteryzował się zarówno wyższymi średnimi wartościami NASC w porównaniu z podobszarem 25, jak i dużymi wahaniami tego parametru pomiędzy kolejnymi latami. W latach 2018–2023 w podobszarze 26 obserwowano systematyczny spadek wartości NASC, a średnia wartość z roku 2023 okazała się najniższa od 2010 r. Rok 2024 przyniósł jednak wyraźny wzrost średniej wartości NASC, co przyjęliśmy z cichą nadzieją jako przełamanie spadkowego trendu. Wyniki wrześniowego rejsu z 2025 r. zdają się tę nadzieję potwierdzać – średnia wartość NASC uzyskana w 2025 r. wyniosła 263,9 m²/Mm² i była, co prawda, o 17% niższa niż w 2024 r., niemniej pozostaje na poziomie zbliżonym do wartości notowanych w latach 2020–2021. W podobszarze 25 średnie wartości NASC w latach 2010–2025 utrzymywały się na porównywalnym poziomie – spadek o 9% w stosunku do 2024 r. mieści się w zakresie międzyrocznych fluktuacji.



Rys. 4. Średnie wartości NASC (m^2/Mm^2) dla badanych części 25 i 26 podobszarów podczas polskich rejsów BIAS w latach 2010-2025.



Rys. 5. Udział procentowy biomasy szprotów, śledzi, dorszy i ryb innych gatunków w podobszarach ICES oraz łącznie w POM (bez uwzględnienia wyników zaciągów wykonanych na obszarze wyłącznej strefy ekonomicznej Danii) w rejsie BIAS we wrześniu 2025 r.

Analiza składu gatunkowego ryb wykazała przewagę śledzi w połowach we wrześniu 2025 r. Udział tych ryb, wyznaczony jako średnia z udziału w masie w poszczególnych zaciągach wykonanych w POM, wyniósł 80,7%. Średni udział szprotów w masie poszczególnych połowów wyniósł 12,6%, dorszy – 6,1%, a ryb pozostałych gatunków – 0,7%. W połowach, oprócz wyżej wymienionych gatunków, odnotowano również obecność storni, taszy, makreli, minoga rzeczno oraz wężyki. Na rysunku 5 przedstawiono średni udział procentowy ryb poszczególnych gatunków w masie połowów, wyliczony z udziałów w poszczególnych zaciągach według podobszarów statystycznych ICES oraz dla całego obszaru POM.

Łącznie w 21 zaciągach odłowiono 6489,8 kg ryb, z tego w POM – 5965,1 kg. Sumaryczne wydajności połowów ryb wszystkich gatunków oraz indywidulanie szprotów, śledzi i dorszy przedstawiono na rysunku 6.

Najbardziej wydajny połów, który uzyskano w zaciągu nr 11, miał miejsce w południowo-wschodniej części Zatoki Gdańskiej, gdzie w ciągu 10 minut złowiono 2321,6 kg ryb. Połów wykonano w rejonie, w którym zarejestrowano najwyższą wartość NASC na odcinku jednej mili ($31528 m^2/Mm^2$), a 92,5% masy połowu stanowiły szproty. Na

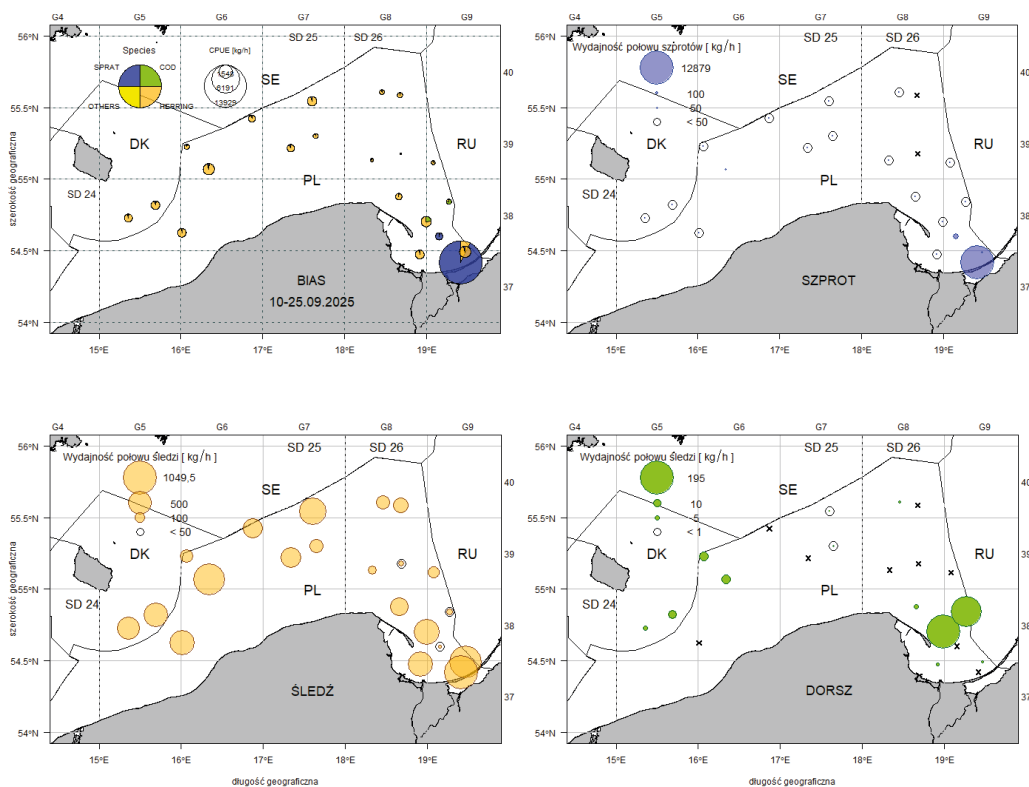
rysunku 7 przedstawiono echogram zarejestrowany na transekcie w miejscu wykonania holu nr 11 oraz rozkład długości szprotów z tego połowu. Przedział długości złowionych ryb, typowy dla rocznego szprotu, wskazuje na występowanie dużych ławic tego rocznika w południowej części Zatoki Gdańskiej.

Średnia wydajność połowów szprotów na obszarze Zatoki Gdańskiej była znacznie wyższa niż w poprzednich latach i wyniosła 3330,8 kg/h. W 2024 r. osiągnęła 540 kg/h, a w 2023 r. – zaledwie 6,8 kg/h. Wysoka wydajność połowu w Zatoce Gdańskiej przełożyła się na wysoką wydajność połowów wyznaczoną dla całego podobszaru 26 – 1111,5 kg/h. Natomiast, wydajność połowu szprotów w polskiej części podobszaru 25 wyniosła tylko 22 kg/h. Najwyższe wydajności połowów śledzi uzyskano również na obszarze Zatoki Gdańskiej w holach nr 11 i 10 – odpowiednio 1049,5 i 923,6 kg/h. Średnia wydajność połowów śledzi w 25 podobszarze ICES wyniosła 465,3 kg/h, podczas gdy w 26 podobszarze – 341,9 kg/h. Wydajność połowów dorszy na badanym obszarze była wyższa w porównaniu z wynikami uzyskanymi podczas ubiegłorocznego rejsu BIAS. Najwyższe wydajności połowów ryb tego gatunku – 195,0 kg/h i 161,1 kg/h – odnotowano w zaciągach nr 2 i 8, które wykonano na obszarze Głębi Gdańskiej, gdzie, wnioskując na podstawie analizy dojrzałości płciowej, występowały skupienia tarłowe tych ryb. Należy zaznaczyć, że występowanie dorszy w pelagialu Bałtyku dotyczy często głębokowodnych rejonów, gdy ryby przebywają w toni ze względu na deficyt tlenowy przy dnie oraz ze względu na tarło pelagiczne tych ryb.

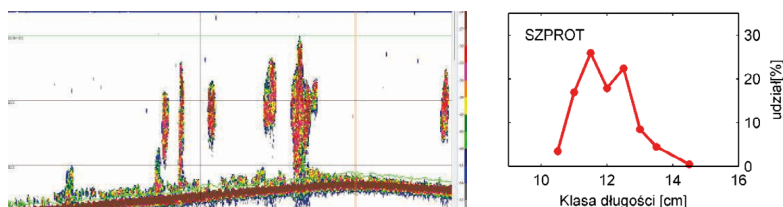
Krzywe rozkładów długości szprotów, śledzi i dorszy z uwzględnieniem podziału na podobszary ICES, przedstawiono na rysunku 8.

Krzywa rozkładu długości szprotów z 25 podobszaru ICES charakteryzowała się występowaniem pojedynczej frakcji długości tych ryb z wyraźnie zaznaczonym szczytem frekwencji liczebności, który odpowiadał klasie długości 13,0 cm. Rozkład długości szprotów z 26 podobszaru ICES wskazywał na występowanie dwóch frakcji ich długości – 6,0-8,5 cm i 9,5-16,0 cm. Frakcja szprotów o mniejszej długości stanowiła niewielki udział – 8,4%. Udział szprotów o długości poniżej wymiaru handlowego był bardzo mały w 26 podobszarze ICES i wyniósł 1,34%. W 25 podobszarze ICES szprotów „niewymiarowych” nie stwierdzono. Rozkłady długości szprotów wskazywały na korzystniejsze dla rybołówstwa występowanie tych ryb w 25 podobszarze ICES.

Kształty krzywych rozkładów długości śledzi z 25 i 26 podobszaru ICES były bardzo podobne i obejmowały ryby o zbliżonych zakresach długości, odpowiednio 9,5-26,5 cm i 8,5-26,5 cm. Główna różnica dotyczyła udziału frakcji śledzi poniżej wymiaru handlowego, która była wyższa w 26 podobszarze ICES, stanowiąc 17,5% udziału liczebności, a w 25 podobszarze ICES udział tej frakcji wyniósł 3,6%. Zatem, wnioskując na podstawie rozkładów długości śledzi, można stwierdzić, że w obu podobszarach ICES występowały śledzie o wymiarze handlowym, które pod względem długości były równie korzystne dla rybołówstwa komercyjnego.



Rys. 6. Wydajności połowów oraz rozmieszczenie koncentracji szprotów, śledzi i dorszy na podstawie połowów badawczych wykonanych w rejsie BIAS we wrześniu 2025 r.



Rys. 7. Zapis rejestracji akustycznej z 15 września 2025 r. (lewy panel) na pozycji wykonania zaciągu nr 11 w Zatoce Gdańskiej oraz rozkład długości szprotów z tego połowu (prawy panel).

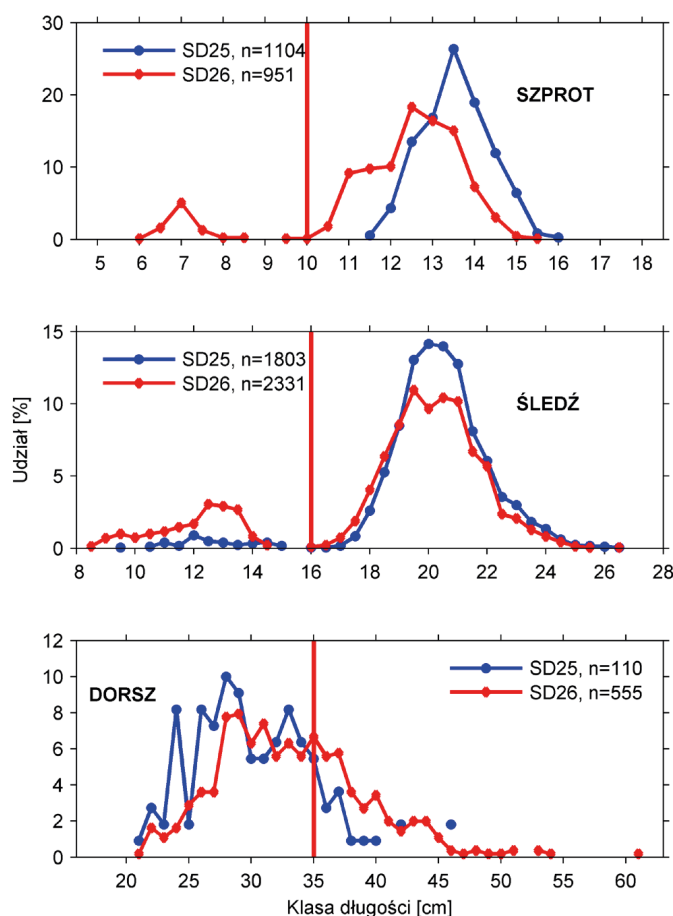
W połowach dorszy z 26 podobszaru ICES, najliczniej reprezentowane były ryby z klas długości 28-37 cm, ich łączny udział wynosił 64,9%. W połowach dorszy z 25 podobszaru ICES przeważały dorsze o mniejszych rozmiarach. Klasy długości o największym udziale dorszy obejmowały zakres 24-33 cm, o sumarycznym udziale wynoszącym 70%. Ponadto, w połowach dorszy w 26 podobszarze ICES, wystąpiły dorsze o długości 47 cm i większe, których nie stwierdzono w 25 podobszarze ICES. Udział liczbowy dorszy poniżej minimalnej długości (BMS – below minimum size) był bardzo duży w 25 podobszarze ICES i wynosił 81,8%, a w 26 podobszarze ICES stanowił 61,4%.

Na rysunku 9 przedstawiono rozkłady dojrzałości płciowej gonad szprotów, śledzi i dorszy według 8-stopniowej skali Maiera, uzupełnionej o stadium IX, które odpowiada gonadom zdegenerowanym.

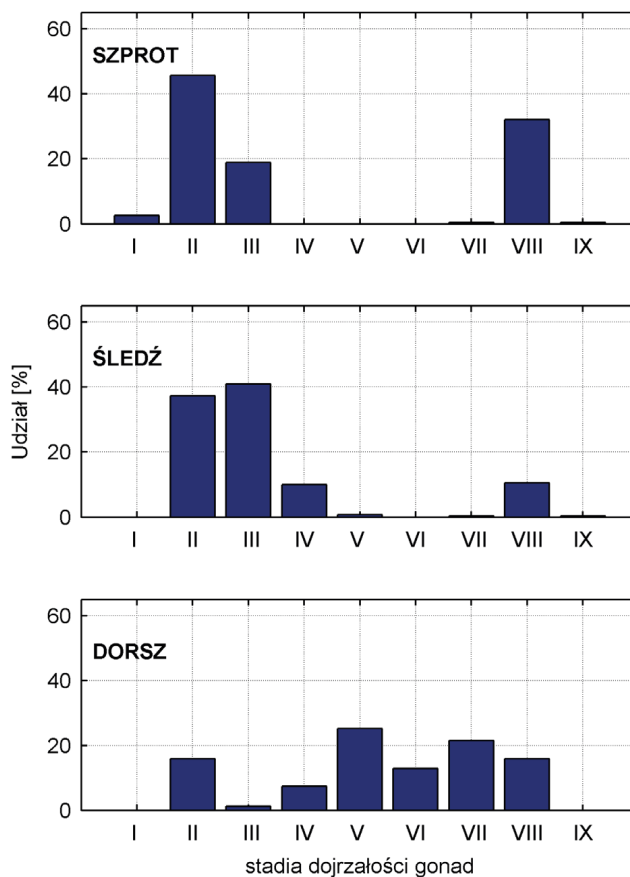
W połowach szprotów przeważały osobniki w stadium II (spoczynkowe) – 45,7%. Znaczny udział (32,1%) wciąż stanowiły szproty charakteryzujące się gonadami w stadium VIII (wytarte), co oznacza, że niedawno (w okresie do jednego miesiąca) zakończyły rozród. Powyższy wynik świadczy o znacznym rozciągnięciu w czasie tarła szprotów.

W połowach śledzi większość osobników charakteryzowała się gonadami w stadium II (spoczynkowe) i w stadium III (dojrzwania), których łączny udział wynosił 78,2%. Zatem, znaczną przewagę w połowach stanowiły śledzie, które dość dawno (ponad miesiąc i dawniej) zakończyły rozród. Wciąż jednak niewielka frakcja śledzi charakteryzowała się gonadami w stadium VIII (wytarte), a więc po niedawno zakończonym rozrodzie. Zróżnicowanie stopnia zaawansowania rozwoju gonad śledzi wynika z ich różnej przynależności populacyjnej, które charakteryzują się różnymi okresami rozrodu w ciągu roku.

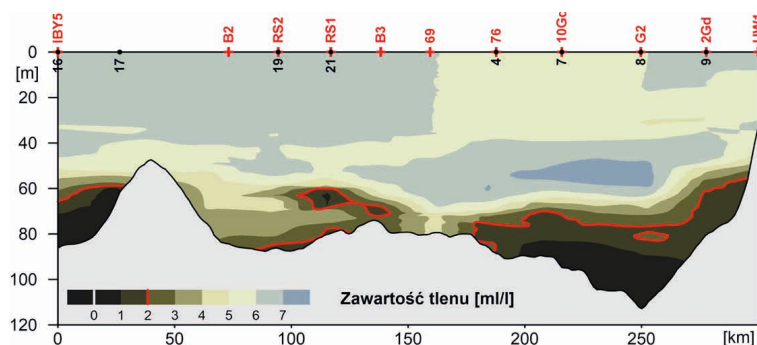
Analiza stadiów zaawansowania rozwoju gonad dorszy wykazała, że w trakcie rejsu udział ryb, które uczestniczyły w rozrodzie (łącznie stadia VI i VII) wynosił 34,4%. Zatem, we wrześniu wciąż duża frakcja dorszy odbywała rozród. Warto zauważyć, że znaczny udział (25,1%) dorszy stanowiły osobniki o gonadach w stadium V (wydłużania się), a więc tuż przed rozrodem. Udział dorszy, które niedawno zakończyły tarło (dorsze o gonadach w stadium VIII), wynosił 16,0%. Powyższe wyniki analizy stopnia zaawansowania rozwoju gonad wskazują, że z perspektywy opisywanego rejsu, tarło dorszy wydłużyło się znacznie poza okres ochronny ustanowiony ze względu na rozród tych ryb, który obowiązywał do 31 sierpnia.



Rys. 8. Rozkłady długości szprotów, śledzi i dorszy w połowach badawczych w rejsie BIAS we wrześniu 2025 r. w 25 i 26 podob-szarach ICES (n – liczba ryb zmierzonych; pionowa czerwona linia – wymiar ochronny).



Rys. 9. Rozkłady stadiów dojrzałości płciowej gonad szprotów, śledzi i dorszy w połowach badawczych w rejsie BIAS we wrześniu 2025 r.



Rys. 10. Pionowy rozkład zawartości tlenu na profilu hydrologicznym przez głębie południowego Bałtyku w rejsie BIAS we wrześniu 2025 r. Obszary o zawartości tlenu poniżej 2 ml/l zaznaczone czerwoną linią. (Autor T. Wodzinowski).

Pomiary hydrologiczne prowadzone przed wykonaniem każdego zaciągu badawczego, a także na dodatkowych stacjach profilu głównego (rys. 2), posłużyły do zobrazowania sytuacji hydrologicznej. We wrześniu 2025 r. wody o zawartości tlenu poniżej 2 ml/l występowały głównie na głębokości większej niż 65 m w Basenach Bornholmskim i Gdańskim oraz tuż nad dnem we wschodniej części Rynny Słupskiej (rys. 10). Nigdzie w obszarze badań nie stwierdzono warunków beztlenowych (rys. 10).

Wykonanie wszystkich zaplanowanych zadań możliwe było dzięki zaangażowaniu i sprawnej pracy ekipy naukowej (A. Ameryk, W. Deluga, W. Gawel, K. Koszarowski,

K. Radtke, P. Rosa, I. Wybierała, S. Trella) oraz załogi r/v Baltica pod dowództwem kapitana Janusza Tarazewicza.

Beata Schmidt, Krzysztof Radtke, Ireneusz Wójcik

Literatura

- ICES. 2017, SISP Manual of International Baltic Acoustic Surveys (IBAS). Series of ICES Survey Protocols SISP 8 – IBAS. 47pp..
- ICES. 2025. Baltic International Fish Survey Working Group (WGBIFS). ICES Scientific Reports. 7:62. 138 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.29210276>.

Ponad cztery lata temu w Wiadomościach Rybackich pisałem, że Gdynia odcina się od swoich korzeni. Spacerując po nowym Molo Rybackim, na którym powstała piękna marina i nowe ekskluzywne osiedle, zrobiło mi się smutno, bo zabrakło jakiegokolwiek informacji, że w tym miejscu, kiedyś tętniło życie, że pracowało tu ponad 7 tysięcy osób, a przedsiębiorstwo Dalmor z jego portem było jednym z największych w Europie. To stąd, zaraz po wojnie, wypływały kutry – najpierw na Bałtyk, a potem na Morze Północne, to stąd na połowy na wszystkich oceanach świata wypływały dalmorowskie trawler-przetwornie. A tu nic, ani słowa o tym przecież pięknym kawałku historii Gdyni.

Otrzymałem wiele głosów popierających treść artykułu. Powstała grupa inicjatywna, w której znaleźli się Heniu Ganowiak (MIR i były Dalmorowiec), Tomek Kamiński (były dyrektor połowowy Dalmoru) i kpt. LOBO Tomasz Sobieszczański (pierwszy po Bogu na kilku trawlerach-przetwornicach Dalmoru). W jej imieniu wystąpiłem do poprzedniego prezydenta Gdyni z pismem o wsparcie idei tablicy upamiętniającej miejsce po dawnym Dalmorze. Zaproponowaliśmy miejsce i tekst na tablicę. Prosiłem o spotkanie, ale miasto pozostało głuche. Nie było też entuzjazmu ze strony kierownictwa istniejącego nadal DALMORU. Dopiero, kiedy nastąpiła zamiana jego kierownictwa, sytuacja się zmieniła.

Nowy prezes Dalmoru Mikołaj Gąsior, dawny pracownik Dalmoru, w pełni rozumiał konieczność upamiętnienia tego historycznego miejsca. Zorganizował spotkanie z Prezesem Zarządu Polskiego Holdingu Nieruchomości S.A. (właściciel Dalmoru) panem Wiesławem Malickim, który docenił znaczenie upamiętnienia tego miejsca i dał zielone światło naszej inicjatywie. Teraz sprawa ruszyła szybko z miejsca. Z architektem miejskim ustalono kształt, format i miejsce tablicy. I tak, 7 listopada br., odbyła się skromna uroczystość odsłonięcia tablicy na Molu Rybackim. W szkłe są zdjęcia i następująca informacja:

Pamiętamy!

Molo Rybackie i Basen Prezydenta były kolebką polskiego rybołówstwa. Po odzyskaniu przez Polskę w roku 1918 niepodległości i dostępu do morza wraz z budową Gdyni i gdyńskiego portu powstał również port rybacki. To z niego pierwsze kutry wypływały na połowy śledzi i innych ryb na Bałtyk, a potem na Morze Północne. Po wojnie odbudowany i rozbudowany port stał się największym portem rybackim w Polsce i jednym z największych w Europie. To tu powstało i działało największe polskie przedsiębiorstwo połowów dalekomor-

skich Dalmor. W porcie w największym rozkwicie bazowało ponad 70 jednostek. Dalmor zatrudniał ponad siedem tysięcy pracowników będąc największym pracodawcą w Gdyni. Z tego portu rozpoczęła się kolejna rewolucja w rybołówstwie – nie tylko połowy ekspedycyjne ze statkami bazami, ale przede wszystkim eksploatacja światowych łowisk za pomocą nowoczesnych trawlerów przetwórni budowanych w polskich stocznicach.

Z dalmorowskiego portu wyruszyło dziewięć polskich ekspedycji antarktycznych, a m/t Dalmor





Uczestnicy uroczystości



Odsłonięcie Tablicy



Wystąpienie Prezesa PHN W. Malickiego

uczestniczył w budowie Stacji Polskiej Akademii Nauk im. Arctowskiego na Antarktydzie. Port był domem słynnego statku badawczego Morskiego Instytutu Rybackiego Profesor Siedlecki zwanego statkiem nauki polskiej.

Zawłaszczanie wydajnych łowisk przez państwa nadbrzeżne i inne ograniczenia spowodowały niestety zanik rybołówstwa dalekomorskiego.

Tablica ta ma przypominać o tym czego w przeszłości dokonaliśmy i z czego powinniśmy być dumni. Ma również ocalić od zapomnienia pamięć o tych, którzy wykonując wspaniały i niebezpieczny zawód rybaka pozostali w morzu na zawsze.

Tablicę odsłanili Wiesław Malicki (PHN), Tadeusz Szemiot (Przewodniczący Rady Miasta Gdyni) i autor niniejszego artykułu. Obecność na uroczystości tak wysokiej rangi przedstawiciela Urzędu Miasta, a także Wiceprezidenta Gdyni Rafała Geremka udowodniła, że Gdynia już nie odcina się od swoich korzeni. Co więcej, witając zebranych Prezes Wiesław Malicki zapewnił, że pamięć o Dalmorze nie zniknie i będzie w przyszłości udokumentowana. Tak trzymać!

Z. Karnicki
fot. T. Sobieszczański, T. Kamiński

Starsze od drzew

Rekiny należą do najstarszych kręgowców zamieszkujących Ziemię; pojawiły się w oceanach setki milionów lat przed dinozaurami. W Akwarium Gdyńskim MIR-PIB w listopadzie tradycyjnie poszerzamy działalność edukacyjną dotyczącą tej grupy, czemu służy organizowany corocznie „Tydzień Rekina”.

Jednym z najbardziej imponujących przedstawicieli historycznej fauny rekinów jest megalodon, gatunek znany wyłącznie ze szczątków kopalnych. Współczesne analizy morfometryczne rekonstrukcji jego zębów i kręgów wskazują, że osiągał około 14-16 m długości, przy czym masywne, nawet 17-centymetrowe zęby o charakterze chwytным umożliwiały mu rozszarpywanie dużych morskich ssaków. W przeszłości skamieniałe zęby megalodona były błędnie interpretowane jako „języki smoków”. Dopiero Nicolaus Steno, duński anatom i geolog, w 1667 roku opisał ich prawdziwe pochodzenie, przyczyniając się tym samym do rozwoju nowoczesnej paleontologii.

Współczesne rekiny wykazują szeroki zakres adaptacji troficznych, a ich zęby podlegają nieustannej wymianie dzięki systemowi tzw. rewolwerowych szczęk. Zęby osadzone są w tkance dziąsłowej, a nie w kości, co umożliwia ich seryjną produkcję i przesuwanie ku przodowi. W zależności od gatunku wymiana następuje pojedynczo albo całymi rzędami. Ciekawym przykładem są przedstawiciele rodzaju *Isistius*, tzw. wygryzacze, nazwa których pochodzi od egipskiej bogini Izydy. Posiadają liczne fotofory na stronie brzusznej, co pozwala im generować światło przyciągające potencjalne ofiary. Przysysają się następnie do skóry żywiciela i ruchem rotacyjnym wycinają owalny fragment tkanki miękkiej – stąd angielska nazwa „cookiecutter shark”.



Fot. 1. Model szczęki prehistorycznego megalodona na ekspozycji Akwarium Gdyńskiego

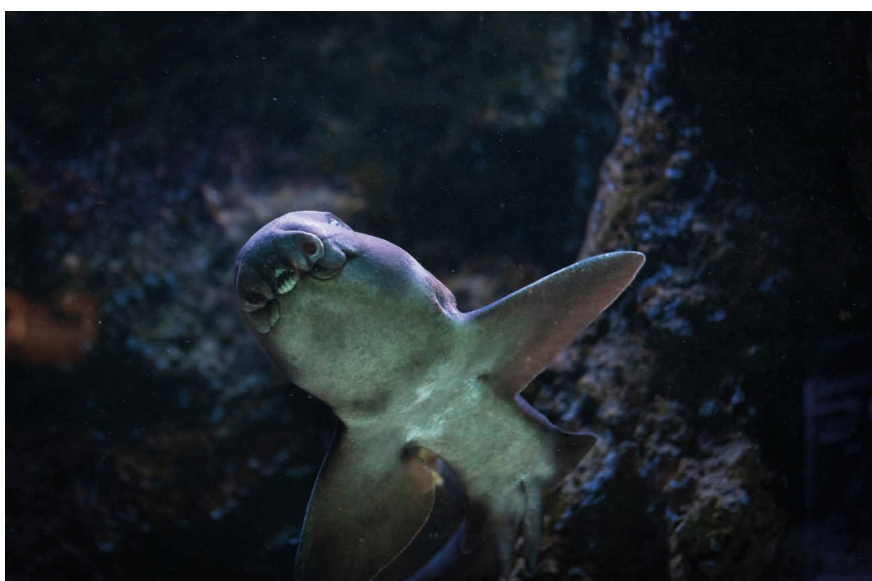


Fot. 2. Szczęka tawrosza piaskowego *Carcharias taurus*

Morfologia zębów u rekinów pozostaje w ścisłym związku z ich preferencjami pokarmowymi. Gatunki polujące na duże kręgowce morskie, takie jak żarłacz właściwy, posiadają duże zęby o trójkątnym przekroju i piłkowanych krawędziach, co umożliwia wydajne odcinanie fragmentów mięsa. Żarłacz tępołowy (*Carcharhinus leucas*), osiągający 3,5 m długości i znany z możliwości wchodzenia do wód słodkich, ma szczególnie masywne szczęki. Gatunki polujące na ryby szybkożyjące, jak tawrosz piaskowy (*Carcharias taurus*), dysponują długimi, lancetowatymi zębami

roz rozmieszczonymi tak, że kolejno ku tyłowi stają się coraz krótsze, co usprawnia chwytanie ruchliwych ofiar. Z kolei żarłacz tygrysi (*Galeocerdo cuvier*) charakteryzuje się szczególnie szerokim repertuarem pokarmowym – od meduz po żółwie morskie – a budowa jego zębów (ostre wierzchołki, silnie piłkowane krawędzie) umożliwia zarówno przebijanie, jak i cięcie twardych struktur.

Rekiny rogate (*Heterodontus* spp.) reprezentują inną strategię żerowania. Wyposażone są w dwa wyraźnie odmiennie typy zębów: przednie, ostre



Fot. 3-5. Rogatek *Heterodontus* sp. z wystawy stałej Akwarium Gdynskiego

i małe, służące do chwytania ofiary, oraz tylne, masywne i spłaszczone, wykorzystywane do kruszenia twardych pancerzy skorupiaków i jeżowców. U rogatek kalifornijskiego (*Heterodontus francisci*) barwniki pochodzące z purpurowego jeżowca – istotnego składnika diety – mogą kumulować się w tkankach, nadając im charakterystyczny zabarwiony odcień. Niestety gatunki te są lokalnie eliminowane ze względu na komercyjne zainteresowanie ich kolcami grzbietowymi wykorzystywanymi w jubilerstwie.

Strategie rozrodu rekinów cechuje znaczące zróżnicowanie. Wśród gatunków jajorodnych embryony rozwijają się w twardych, rogowych kapsułach, potocznie nazywanych „torebkami syreny”, wyposażonych w nici umożliwiające zakotwiczenie ich w podłożu. Przykładem jest gatunek *Atelomycterus macleayi*, jeden z najmniejszych współcześnie żyjących rekinów, osiągający około 60 cm długości i występujący wyłącznie w płytkich wodach u wybrzeży Australii. Do jajorodnych należą również rekiny rogate, których kapsuły jajowe mają charakterystyczny spiralny kształt. Akwarium Gdynskie z powodzeniem rozmnaża kilka gatunków jajorodnych, co umożliwia prezentację pełnego cyklu rozwojowego. Wśród rekinów żyworodnych obserwuje się z kolei formy odżywiania embrionalnego, które obejmują zarówno pobieranie niezapłodnionych jaj, jak i adelphofagię, czyli zjadanie młodszych zarodków przez silniejsze osobniki. U żarłacza błękitnego (*Prionace glauca*) zarodki rozwijają się w oddzielnych komorach, co ogranicza możliwość bezpośredniej konkurencji i kanibalizmu embrionalnego. Wielkość nowo narodzonych osobników waha się od 30 do około 40 cm, zależnie od liczby rozwijających się w macicy zarodków.

Rekiny stref umiarkowanych reprezentowane są m.in. przez lamnę (*Lamna nasus*), zwaną rekinem śledziowym. Gatunek ten często przebywa w pobliżu ławic ryb pelagicznych, za którymi podpływa także do stref przybrzeżnych. Lamny dorastają do około 4 m długości, choć typowe osobniki mają bliżej 2 m. Wczesne stadia rozwojowe zarodków



Fot. 6. Jajo roгатka *Heterodontus* sp.



Fot. 7. Żarłacz błękitny *Prionace glauca* – kolekcja z dawnych wypraw naukowców MIR-PIB (Atlantyck, 1983 r.)



Fot. 8. Rekiniek plamisty *Scyliorhinus stellaris* na ekspozycji „Morza Zimne”, Akwarium Gdyńskie

charakteryzują się silnie powiększoną częścią brzuszną związaną z intensywnym odżywianiem oofagicznym.

Dla porównania, żarłacz biały (*Carcharodon carcharias*) osiągający podobną długość jest dopiero na progu dojrzałości. Gatunek ten występuje kosmopolitycznie i wykazuje znaczną mobilność przestrzenną, choć preferuje obszary w pobliżu wybrzeży i wysp. Szczytowe położenie w sieci troficznej zawdzięcza zarówno behawiorowi łowieckiemu, jak i wyjątkowo wydajnemu użębieniu: zęby są trójkątne, ostre i silnie piłkowane, umożliwiając cięcie miękkiej i twardej tkanki. Interującym zjawiskiem migracyjnym jest coroczne

przemieszczanie się żarłaczów białych na rozległy obszar pelagiczny między Hawajami a Meksykiem, nazwany „White Shark Café”. Badania prowadzone przez zespoły z Hopkins Marine Station Uniwersytetu Stanforda oraz Monterey Bay Aquarium wykazały powtarzalne wzorce głębokich nurkowań w tym rejonie, choć funkcja tych zachowań nadal pozostaje niejasna.

Rekiny, jako drapieżniki szczytowe, pełnią fundamentalną rolę stabilizującą w ekosystemach morskich. Niestety, cechują się powolnym tempem dojrzewania oraz niską liczbą potomstwa, co uniemożliwia szybkie odbudowywanie populacji po presji połowowej.

W wielu regionach świata nadmierna eksploatacja doprowadziła do drastycznego spadku liczebności rekinów, co z kolei spowodowało zaburzenia równowagi ekosystemów pelagicznych i przybrzeżnych. Działania edukacyjne, takie jak „Shark Week” organizowany w Akwarium Gdyńskim, mają na celu popularyzację aktualnej wiedzy dotyczącej biologii, różnorodności gatunkowej i znaczenia rekinów dla funkcjonowania środowiska morskiego, a tym samym wspierają inicjatywy na rzecz ich ochrony.

Małgorzata Żywicka
Zdjęcia: Weronika Podlesińska

STRATEGICZNE POŁOŻENIE

Gdańsk

CANADA | CHINA | USA | ICELAND | NORWAY | UKRAINE | AUSTRALIA | FAROE ISLANDS | WEST AFRICA | CUBA

BEZPOŚREDNI DOSTĘP DO NABRZEŻA PORTOWEGO

Lokalizacja na Wolnym Obszarze Celnym w Porcie w Gdańsku

Mamy wszelkie zalety nowoczesnej chłodni



Dedykowana przestrzeń

Do 30 000 miejsc paletowych w wyjątkowo dogodnej lokalizacji



Kontrolowane warunki

Dedykowane oprogramowanie Warehouse Management System (WMS) i wysoka jakość usług potwierdzona certyfikatami



Sprawną obsługę

Sprawną obsługę statków morskich, kontenerów chłodniczych, transportu samochodowego oraz kolejowego



Kompleksowa obsługa

Kompleksowa obsługa składowania, zapewniająca pełną identyfikowalność procesów na całym etapie przepływu towarów



Graniczny Posterunek Kontroli Weterynaryjnej

Pierwszy i jedyny w Polsce Graniczny Posterunek Kontroli Weterynaryjnej umożliwiający odprawę nieskonteneryzowanych produktów rybołówstwa pochodzących z Państw Trzecich i dostarczanych drogą morską

www.coldstoregdansk.pl