

**Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy**



**Sprawozdanie  
z działalności rocznej  
za rok 2018**

**Gdynia, marzec 2019**

## Spis treści

<b>1. PODSUMOWANIE DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU ZA ROK 2018.....</b>	<b>5</b>
<b>2. ZAKŁADY NAUKOWE I INNE JEDNOSTKI WSPIERAJĄCE DZIAŁALNOŚĆ BADAWCZO-ROZWOJOWĄ.....</b>	<b>6</b>
2.1 ZAKŁAD ZASOBÓW RYBACKICH .....	6
2.2 ZAKŁAD OCEANOGRAFII RYBACKIEJ I EKOLOGII MORZA .....	9
2.3 ZAKŁAD CHEMII ŻYWNOŚCI I ŚRODOWISKA .....	11
2.4 ZAKŁAD TECHNOLOGII I MECHANIZACJI PRZETWÓRSTWA.....	15
2.5 ZAKŁAD EKONOMIKI RYBACKIEJ .....	17
2.6 ZAKŁAD LOGISTYKI I MONITORINGU .....	19
2.7 ZAKŁAD SORTOWANIA I OZNACZANIA PLANKTONU.....	21
2.8 AKWARIUM GDYŃSKIE.....	23
2.9 SEKCJA EKSPLOATACJI STATKÓW.....	24
<b>3. SCHEMATY OBRAZUJĄCE DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWĄ .....</b>	<b>26</b>
<b>4. PRACE BADAWCZO-ROZWOJOWE REALIZOWANE W ROKU 2018 .....</b>	<b>27</b>
4.1 PODSTAWY NAUKOWE ZRÓWNOWAŻONEGO ZARZĄDZANIA ZASOBAMI RYB .....	27
<i>Wieloletni Program Zbioru Danych Rybackich .....</i>	<i>27</i>
<i>Morska Gospodarka Rybna .....</i>	<i>28</i>
<i>Dynamika populacji ważnych dla polskiego rybołówstwa gatunków ryb Bałtyku .....</i>	<i>29</i>
<i>Rekrutacja wybranych gatunków ryb a warunki hydrologiczne oraz skład i dostępność bazy pokarmowej .....</i>	<i>31</i>
<i>Ekologia wczesnych stadiów rozwojowych ryb w Zalewie Wiślanym oraz Zatoce Pomorskiej .....</i>	<i>32</i>
<i>Badania migracji ryb w oparciu o sonar wielowięzkowy ARIS .....</i>	<i>33</i>
<i>Metody monitoringu naukowego problemu niskiej kondycji ryb .....</i>	<i>34</i>
<i>TABACOD - Dorsz wschodniobałtycki: rozwiązanie problemów odczytu wieku i oceny stanu zasobów dorszy za pomocą połączenia najnowocześniejszych metod znakowania (Eastern Baltic cod: solving the ageing and stock assessment problems with combined state-of-the art tagging methods) .....</i>	<i>36</i>
<i>Określenie źródeł zarażenia dorszy bałtyckich pasożytami, na podstawie analizy parazytofauny bezkręgowców morskich, występujących w pokarmie tych ryb .....</i>	<i>37</i>
<i>Wpływ warunków środowiska na tempo wzrostu larw dorsza (Gadus morhua) w Bałtyku Południowym. ....</i>	<i>38</i>
4.2 DZIAŁANIA NA RZECZ RYBOŁÓWSTWA PRZYBRZEŻNEGO.....	40
<i>Testowanie aklimacji wczesnych stadiów rozwojowych szczupaka do wód słonych.....</i>	<i>40</i>
<i>Kierunki wzrostu wartości dodanej ryb i produktów rybnych rybołówstwa przybrzeżnego oraz ich oznakowanie .....</i>	<i>41</i>
<i>Podstawy genetyczne odtwarzania populacji szczupaka Zatoki Puckiej.....</i>	<i>42</i>
<i>Reprodukcja skarpia (Scophthalmus maximus) - efektywność tarła naturalnego i zarybień .....</i>	<i>43</i>
<i>Ocena przydatności stawników do połowu śledzia w warunkach Zalewu Szczecińskiego .....</i>	<i>44</i>
<i>Optymalizacja technicznych rozwiązań ograniczających przyłów ptaków morskich w sieci stawne (GNS) .....</i>	<i>46</i>
<i>SITO - Ocena możliwości poprawy selektywności połowów ryb realizowanych przy użyciu żaków na Zalewie Szczecińskim .....</i>	<i>47</i>
4.3 INNOWACYJNE METODY WYKORZYSTANIA SUROWCÓW POCHODZENIA WODNEGO .....	50
<i>Dwufunkcyjne urządzenie do cięcia tuszek na dzwonka i filetów na paski .....</i>	<i>50</i>
<i>Innowacyjne metody wykorzystania surowców pochodzenia wodnego .....</i>	<i>51</i>
<i>Mechaniczne odzyskiwanie niezdegradowanego mięsa z kręgosłupów łososi .....</i>	<i>51</i>
<i>Innowacyjne metody wykorzystania surowców pochodzenia wodnego .....</i>	<i>52</i>

	<i>ProHealth - Innowacyjne przetwórstwo zorientowane na zachowanie prozdrowotnych cech produktów z ryb pelagicznych (Innovative processing to preserve positive health effects in pelagic fish products (ProHealth))</i> .....	53
	<i>SeaQual - Bezpieczeństwo i jakość żywności pochodzenia morskiego w aspekcie zagrożeń zoonotycznych i toksykologicznych: ocena ryzyka, monitoring i przeciwdziałanie (Seafood safety and quality in terms of the zoonotic and toxicological hazard: risk assessment, monitoring and mitigation)</i> .....	55
	<i>SUCCESS - Strategiczne znaczenie konkurencyjności we wzmacnianiu ekonomicznego zrównowżenia europejskiego sektora rybnego (Strategic Use of Competitiveness towards Consolidating the Economic Sustainability of the european Seafood sector)</i> .....	57
	<i>InnoAquaTech - Transgraniczny rozwój i transfer innowacyjnych i zrównoważonych technologii w obszarze akwakultury (Cross-border development and transfer of innovative and sustainable aquaculture)</i> .....	58
	<i>Opracowanie „Kodeksu dobrych praktyk produkcyjnych w przetwórstwie ryb”</i> .....	60
4.4	<b>ODDZIAŁYWANIE PRESJI ANTROPOGENICZNEJ I SZANSE BŁĘKITNEGO WZROSTU W REGIONIE BAŁTYKU</b> .....	62
	<i>Emisja azotu i fosforu do zlewni polskich rzek - Wisły i Odry</i> .....	62
	<i>Ocena oddziaływania wybranych stresorów środowiskowych na organizmy morskie</i> .....	64
	<i>Ptaki jako element transferu TZO w środowisku</i> .....	65
	<i>Przypadkowo przyłowione ptaki, jako źródło materiału badawczego do badań biologii i ekologii wędrownych ptaków wodnych</i> .....	67
	<i>Mikroplastiki w wodach przybrzeżnych Bałtyku Południowego</i> .....	67
	<i>Metody badania skumulowanego wpływu oddziaływań antropogenicznych na Zatoce Puckiej</i> .....	69
	<i>Interakcje troficzne i ich konsekwencje dla jakości wody w warunkach przewidywanego wzrostu antropopresji na Zalewie Wiślanym</i> .....	71
	<i>Wskaźniki morfotyczne krwi w ocenie kondycji ryb poławianych w Zatoce Puckiej - na przykładzie storni i babki byczej</i> .....	73
	<i>Zastosowanie biotestów z udziałem bezkręgowców w badaniach toksyczności osadów dennych w obrębie Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły</i> .....	74
	<i>BLUEWEBS - Potencjał błękitnego wzrostu w kontekście zmian w sieci troficznej Morza Bałtyckiego (Blue Growth boundaries in novel Baltic food webs)</i> .....	76
	<i>BalticMuseums: Love IT! - nowa marka grywalizacyjnego produktu turystycznego, umożliwiającego zrównoważony rozwój obiektów turystycznych, stanowiących dziedzictwo przyrodnicze oraz kulturowe (BalticMuseums: Love IT! - New brand of gamified tourist products for sustainable development of natural and cultural heritage tourist destinations)</i> .....	77
	<i>Projekt planu zagospodarowania przestrzennego Polskich Obszarów Morskich w skali 1:200 000</i> .....	78
	<i>Dystrybucja, przemiany i transport wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAHs) w atmosferze strefy brzegowej - metody klasteryzacji i analiza profilu kongenerów w ocenie udziału źródeł emisji i wpływu czynników meteorologicznych</i> .....	80
4.5	<b>ZADANIA HORYZONTALNE</b> .....	81
	<i>Zadania horyzontalne w ramach dotacji statutowej</i> .....	81
4.6	<b>ZLECENIA OD JEDNOSTEK ADMINISTRACJI PAŃSTWOWEJ</b> .....	82
	<i>Monitoring ichtiofauny w Polskich Obszarach Morskich w latach 2017-2020</i> .....	82
	<i>Wskaźniki biologiczne, ekonomiczne i techniczne do sprawozdania pn. „Raport dotyczący działań Polski, mających na celu osiągnięcie równowagi między zdolnościami połowowymi a wielkościami dopuszczalnych połowów za okres od 1 stycznia do 31 grudnia 2017”</i> .....	84
	<i>Ocena stanu zasobów ryb, ze szczególnym uwzględnieniem populacji leszcza, sandacza i okonia na Zalewie Wiślanym w 2018 roku</i> .....	85
	<i>Badania ekonomiczne statków rybackich oraz zakładów przetwórstwa rybnego na podstawie danych ze sprawozdań RRW-19 i RRW-20 zrealizowane w ramach Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej na rok 2017</i> .....	86
	<i>Świadczenie usług doradztwa naukowego w trakcie obrad BaltFish HLG</i> .....	87
	<i>Doradztwo naukowe w Brukseli</i> .....	87

	<i>Poprowadzenie wirtualnego posiedzenia Komitetu Naukowo-Technicznego Konwencji Morza Beringa ....</i>	87
	<i>Doradztwo naukowe w Cambridge, UK oraz w Hobart, Australia (CCAMLR-C-H/18) .....</i>	87
4.7	ZLECENIA OD INNYCH PODMIOTÓW ZEWNĘTRZNYCH .....	89
	<i>Rejsy denne.....</i>	89
	<i>Wspólny łotewsko-polski rejs typu BITS N° 2.....</i>	89
	<i>Wspólny łotewsko-polski rejs typu BITS N° 6.....</i>	91
	<i>Rejsy pelagiczne.....</i>	93
	<i>Wspólny estońsko-polski rejs typu BIAS N° 5.....</i>	93
	<i>Wspólny łotewsko-polski rejs typu BASS N° 7.....</i>	94
	<i>Wspólny estońsko-polski rejs typu BASS N° 8.....</i>	95
	<i>Monitoring gatunków obcych w Porcie Gdynia .....</i>	96
	<i>Badanie efektywności zarybień trocią wędowną w Wiśle i Parsęcie przy użyciu metod genetycznych .....</i>	96
	<i>Oznaczenia wieku ryb na podstawie otolitów na zlecenie instytucji zagranicznych .....</i>	97
	<i>Świadczenie usług doradczych wsparcie jednostki wspierającej KE ds. monitoringu i oceny rybołówstwa i akwakultury (FAME) przy EFMR 2014-2020, przez Eksperta - Korespondent krajowy/Ekspert Geograficzny .....</i>	97
	<i>Supporting Better-Regulation-related activities on the Common Fisheries Policy, excluding its international dimension (EASME) .....</i>	98
	<i>Analiza składu pokarmu dorsza i storni z Morza Bałtyckiego.....</i>	98
	<i>Wykonanie analiz mikrocząstek w dwunastu próbkach osadów dennych i dwunastu próbkach wody morskiej.....</i>	99
<b>5.</b>	<b>INNE DZIAŁANIA PROWADZONE W MIR-PIB W ROKU 2018 .....</b>	<b>100</b>
5.1	DZIAŁALNOŚĆ BIBLIOTEKI NAUKOWEJ .....	100
5.2	DZIAŁALNOŚĆ RADY NAUKOWEJ MIR-PIB .....	102
5.3	DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA .....	105
5.4	DZIAŁALNOŚĆ AKWARIUM GDYŃSKIEGO.....	106
5.5	LOGO HR EXCELLENCE IN RESEARCH .....	113
5.6	MEDAL IM. PROFESORA KAZIMIERZA DEMELA.....	114
5.7	DZIAŁANIA SPOŁECZNE I WIZERUNKOWE REALIZOWANE W MIR-PIB .....	115
<b>6.</b>	<b>ORGANIZACJA MORSKIEGO INSTYTUTU RYBACKIEGO - PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO .</b>	<b>118</b>
<b>7.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>120</b>
<b>8.</b>	<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>121</b>
<b>9.</b>	<b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....</b>	<b>121</b>

## 1. Podsumowanie działalności Instytutu za rok 2018

Niniejsze sprawozdanie opisuje wyniki prac i osiągnięcia wszystkich jednostek organizacyjnych MIR-PIB.

Pracownicy Instytutu w roku 2018 byli zaangażowani w realizację projektów naukowych, których tematyka związana jest z zadaniami określonymi w statucie Instytutu, udzielanie doradztwa naukowego oraz działalność usługową, a także działalność edukacyjną i popularyzującą wiedzę. Wiedza ekspercka pracowników służyła zarówno wsparciu administracji państwowej, jak i sektora rybnego. Realizowane były także duże projekty komercyjne związane z oceną oddziaływania dużych inwestycji na środowisko. Łączenie realizacji projektów z działalnością naukową stanowi poważne wyzwanie, gdyż angażują one znacząco kadrowe i sprzętowe zasoby Instytutu. Projekty takie przynoszą jednak dochody, które przyczyniają się do utrzymania zdolności do prowadzenia badań i zapewnienia wsparcia eksperckiego dotyczącego funkcjonowania polskiego rybołówstwa i przetwórstwa ryb, co jest priorytetowym zadaniem Instytutu.

Prace badawcze prowadzone były w ramach czterech strategicznych kierunków badań:

- podstawy naukowe zrównoważonego zarządzania zasobami ryb;
- działania na rzecz rybołówstwa przybrzeżnego;
- innowacyjne metody wykorzystania surowców pochodzenia wodnego;
- oddziaływanie presji antropogenicznej i szanse błękitnego wzrostu w regionie Bałtyku.

Projekty były realizowane zarówno ze środków przyznawanych na naukę przez MNiSW, jak i ze środków zdobytych w ramach konkursów (europejskie programy ramowe, programy Narodowego Centrum Nauki, programy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju). Istotnym elementem prac prowadzonych w Instytucie były projekty zlecane przez administrację państwową: MGMIŻŚ, GIOŚ. Jak co roku realizowany był Wieloletni Program Zbierania Danych Rybackich będący elementem realizacji Wspólnej Polityki Rybackiej, do której zobowiązane są państwa członkowskie UE.

Znaczna część projektów była realizowana w sposób interdyscyplinarny, poprzez udział kilku Zakładów Naukowych Instytutu oraz poprzez udział w konsorcjach złożonych z innych krajowych i zagranicznych ośrodków naukowych, co sprzyja rozwojowi naukowemu kadry i budowaniu renomy oraz rozpoznawalności Instytutu. Pracownicy Instytutu byli widocznymi na arenie międzynarodowej także poprzez uczestnictwo w pracach grup roboczych HELCOM i ICES.

Prace badawcze zaowocowały szeregiem publikacji w postaci artykułów, monografii, rozdziałów w monografiach, udziałem w konferencjach i warsztatach oraz pracami popularnonaukowymi, a także uzyskaniem patentów. Wyniki badań rozpowszechniane były między innymi na łamach dwumiesięcznika Wiadomości Rybackie, który jest wydawany nieprzerwanie od 1992 roku.

Poza prowadzoną działalnością badawczo-rozwojową na uwagę zasługuje aktywność Akwarium Gdyńskiego, realizującego misję edukacyjną, związaną z szerzeniem wiedzy o morzu. Ekologiczna edukacja młodego pokolenia jest ważnym zadaniem warunkującym jego wrażliwość na problemy związane z ochroną przyrody i działaniem wpisującym się w misję Instytutu.

Rok 2018 przyniósł także zmiany w kierownictwie Instytutu.

Gorąco dziękuję wszystkim pracownikom za kolejny rok wyjątkowej pracy.

dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert  
Zastępca Dyrektora ds. Naukowych

## 2. Zakłady Naukowe i inne jednostki wspierające działalność badawczo-rozwojową

### 2.1 Zakład Zasobów Rybackich



Zakład Zasobów Rybackich prowadzi badania naukowe **służące racjonalnej eksploatacji żywych zasobów w Bałtyku i w rejonach dalekomorskich, interesujących polskie rybołówstwo**. Wyniki badań biologicznych i rejsów badawczych są syntetyzowane do odpowiednich modeli matematycznych, stosowanych następnie do oceny i prognozowania dynamiki komercyjnie eksploatowanych stad ryb. Stosowane modele matematyczne uwzględniają relacje międzygatunkowe, presję antropogeniczną i zmienność biologicznych parametrów ryb, analizowaną na tle zmian czynników środowiska naturalnego.

Celem prac jest **rozwijanie i wdrażanie ekosystemowego podejścia do zarządzania zasobami rybackimi**, obecnie dynamicznie rozwijającej się dziedziny badań. W przeszłości zarządzanie zasobami morza zwykle ograniczało się do ujęcia jednogatunkowego, pomijającego lub uwzględniającego w sposób ograniczony wpływ różnych elementów ekosystemu na rozważane stado i istniejące powiązania ekologiczne. W **ekosystemowym podejściu do zarządzania zasobami uwzględniany jest wpływ rybołówstwa na ekosystem** (np. redukcja biomasy innych gatunków lub ryb młodocianych poprzez nadmierny ich przyłów w rybołówstwie ukierunkowanym - selektywność narzędzi połowu, wpływ przełowienia danego gatunku na ekosystem - ewentualne oddziaływania kaskadowe) oraz **ekosystemu na rybołówstwo** (np. przyczyny zmiennej urodzajności pokoleń, znaczące zmiany tempa wzrostu osobniczego, czy zmiany śmiertelności naturalnej ryb). Wdrożenie ekosystemowego gospodarowania zasobami wymaga intensywnych badań biologicznych, oceanograficznych i ekologicznych. Integracja tych badań i ich wyników umożliwia rozwijanie i wdrażanie matematycznych modeli dynamiki zasobów i ekosystemu (uwzględniających powiązania pomiędzy poszczególnymi gatunkami, populacjami i środowiskiem) oraz metod prognozowania deterministycznego i stochastycznego. Na Bałtyku badane są i uwzględniane w modelach oddziaływania typu drapieżnik - ofiara, zwłaszcza wpływ dorszy na przeżywalność ryb śledziowatych i w mniejszym stopniu, wpływ zasobów śledziowatych na dynamikę stada dorszy.

Ważnym elementem badań biologii ryb są badania parazytologiczne, których wyniki umożliwiają ocenę wskaźników migracji ryb, wpływu zarażenia na pewne parametry biologiczne (kondycja,

śmiertelność naturalna ryb), czy wykorzystanie pasożytów jako naturalnych bioindykatorów zmian zachodzących w środowisku.

W Zakładzie prowadzone są także badania w zakresie genetyki molekularnej, których celem jest określanie genetycznej charakterystyki eksploatowanych zasobów, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości identyfikacji populacji, wędrówek ryb, a ostatnio także efektywności zarybiania i identyfikacji gatunkowej organizmów morskich i produktów spożywczych pochodzenia morskiego. Realizowany program obejmuje badanie polimorfizmu DNA jądrowego i mitochondrialnego z uwzględnieniem markerów genetycznych typu msDNA, SNP oraz analizę wybranych sekwencji kodujących i niekodujących.

Pracownicy Zakładu uczestniczą w pracach grup eksperckich i komitetów Międzynarodowej Rady Badań Morza (ICES), Komisji Helsińskiej (HELCOM), Komisji Europejskiej oraz konwencji (umów) rybackich (np. CCAMLR, M. Beringa, SPRFMO, CECAF, Polska-Rosja), dotyczących eksploatacji zasobów w rejonie Atlantyku i Pacyfiku.

W ramach Zakładu działa laboratorium genetyczne. Wyposażenie laboratorium umożliwia prowadzenie wysoce specjalistycznych badań, ukierunkowanych na analizę polimorfizmu genetycznego populacji i poszczególnych osobników, w celu ich identyfikacji i określenia zróżnicowania genetycznego. Laboratorium genetyczne wyposażone jest w sposób kompleksowy, począwszy od sprzętu umożliwiającego przechowywanie materiałów biologicznych typu zamrażarki głębokiego mrożenia, poprzez podstawowy sprzęt wykorzystywany do analiz z zakresu genetyki i biologii molekularnej, aż po sprzęt specjalistyczny jak aparaty do elektroforezy agarozowej i poliakrylamidowej, spektrofotometr do ilościowej i jakościowej oceny kwasów nukleinowych oraz białek, system molekularnej wizualizacji i archiwizacji wyposażony w kamerę cyfrową CCD i system ciemniowy (Gel Doc XR (Bio-Rad)), termocykler, automatyczny pirosekwenator, czytnik mikroplątkowy do badań spektrofotometrycznych.

Odczyt wieku płastug prowadzi się stosując nowatorską metodę ciętych przekrojów, przy wykorzystaniu automatycznej przecinarki do cięcia precyzyjnego próbek otolitowych (ATM Brillant 250 Struers Accutom 50) oraz zestawu mikroskopu Nikon Eclipse E200SMZ 1000 z kamerą PixelinkNikon DS Fi1.

W najbliższych latach działalność Zakładu będzie ukierunkowana na rozwijanie szeroko pojętych badań związanych z ekosystemowym podejściem do gospodarowania zasobami. Obecne zmiany w ekosystemie Bałtyku, szczególnie niekorzystnie wpływające na zasoby dorszy, wymagają szerokich badań we współpracy międzynarodowej. Obok dynamiki populacji, ważnym zakresem badań Zakładu są badania parazytologiczne, których wyniki okazały się pomocne w określaniu tej dynamiki (model migracji ryb, kondycja dorsza i jego śmiertelność naturalna) oraz mogą być wykorzystane, jako wskaźniki stanu środowiska w monitoringu biologicznych skutków zanieczyszczeń (biomarkery ekspozycji na czynniki neurotoksyczne i toksyczne metale). Tematyka badawcza i zakres działalności Zakładu będą nacelowane na realizację interdyscyplinarnych problemów badawczych z partnerami krajowymi i międzynarodowymi (projekty UE). Zakład zatrudnia kilku młodych pracowników, wykazujących dużą aktywność naukową, czego efektem są trzy doktoraty w ciągu ostatnich lat (dwa z wyróżnieniem), przygotowane w formie cyklu publikacji w pismach z listy filadelfijskiej.

Badania prowadzone w roku 2018 obejmowały działalność statutową (dynamika populacji podstawowych stad ryb bałtyckich, podstawy genetyczne odtwarzania populacji szczupaka Zatoki Puckiej, określenie przydatności stawników do połowów śledzia w warunkach Zalewu

Szczecińskiego), zadania współfinansowane w ramach FP7, Bonus, BalticSea2020, NCBiR, NCN (MareFrame, Inspire, TaBaCod, SeaQual, PRELUDIUM 10) oraz zlecenia zewnętrzne Departamentu Rybołówstwa, GIOŚ, podmiotów gospodarczych (m. in. zasoby Zalewu Wiślanego, wskaźniki eksploatacji floty, efektywność zarybień trocią wędrowną w Wiśle i Parsęcie na podstawie metod genetycznych, rejsy badawcze na wody łotewskie, estońskie i fińskie, doradztwo naukowe dot. rybołówstwa dalekomorskiego). Badania te obejmowały różne aspekty ekosystemowego podejścia do zarządzania zasobami, w tym ujęcie oddziaływań międzygatunkowych, uwzględnienie zmiennego rozmieszczenia czasoprzestrzennego zasobów i ich migracji (INSPIRE), zarządzanie w oparciu o zasadę MSY i wyznaczanie jej parametrów w warunkach zmiennego środowiska (MareFrame), bezpieczeństwo i jakość żywności pochodzenia morskiego w aspekcie zagrożeń zoonotycznych i toksykologicznych (SeaQual), podejście genetyki konserwatorskiej do odtwarzania populacji, stosowanie markerów genetycznych do oceny efektywności zarybiania ryb łososiowatych, czy zastosowanie najnowszych metod znakowania do oceny wieku i tempa wzrostu, a w dalszej kolejności oszacowania stanu zasobów dorszy (TaBaCod).

Zakład opracowywał opinie i odpowiedzi na zapytania administracji państwa, zwłaszcza Departamentu Rybołówstwa MGMIŻŚ, dotyczące zasobów rybackich i ich eksploatacji, a także wspierał merytorycznie pracowników Departamentu na spotkaniach międzynarodowych odnośnie gospodarowania zasobami ryb.

W 2018 roku pracownicy Zakładu opublikowali kilka prac w pismach z listy filadelfijskiej oraz szereg artykułów w pismach branżowych i popularyzujących naukę. Przedstawiali referaty na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Byli współautorami wielu raportów grup eksperckich i doradczych ICES. Aktywność Zakładu w pracach ICES wyrażała się, m. in. trzyletnim przewodnictwem grupie roboczej bałtyckich międzynarodowych połowów badawczych (2015-2017, dr W. Grygiel), czy współprzewodnictwem warsztatom oceniającym mieszanie się stad śledzi bałtyckich (prof. J. Horbowy) i wygłoszeniem szeregu referatów podczas tych warsztatów.



## 2.2 Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza



Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza prowadzi **badania naukowe z zakresu oceanografii oraz biologii i ekologii morza, ze szczególnym uwzględnieniem Bałtyku oraz bałtyckich wód przybrzeżnych i przejściowych. Zasadniczym celem są badania niższych poziomów sieci troficznej morza, mających istotne znaczenie dla kształtowania warunków pokarmowych i rekrutacji zasobów ryb oraz badania młodocianych stadiów rozwojowych ryb. Ich rezultaty stanowią podstawę do wdrażanego obecnie ekosystemowego zarządzania zasobami ryb, stanowią także tło do zrozumienia zmian zachodzących w morzu i mających przełożenie na gospodarcze wykorzystanie jego zasobów. Praktyczna realizacja tych celów odbywa się poprzez badania poszczególnych elementów abiotycznych i biotycznych ekosystemów wód morskich i przejściowych.**

Badania prowadzone są głównie na obszarze Bałtyku Południowego, w Polskich Obszarach Morskich i rejonach przyległych, choć okresowo pracownicy Zakładu biorą udział w badaniach prowadzonych także w innych rejonach geograficznych, ze szczególnym uwzględnieniem Arktyki. Ważną rolę spełniają regularnie prowadzone badania na obszarze bałtyckich wód przybrzeżnych i przejściowych, ze szczególnym uwzględnieniem Zalewów Szczecińskiego i Wiślanego, z których to akwenów Zakład dysponuje unikalnymi, wieloletnimi seriami danych. Na podkreślenie zasługuje tutaj także rola Stacji Badawczej w Świnoujściu, w której zatrudnieni są pracownicy Zakładu Oceanografii, prowadzący badania na obszarze Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego. W Zakładzie funkcjonują eksperci i/lub zespoły badawcze odpowiedzialne za badania: elementów abiotycznych (m.in. hydrologia, hydrochemia, osady denne), produkcji pierwotnej i bakteryjnej, mikrobiologii środowiskowej, fitoplanktonu, zooplanktonu, ichtioplanktonu, meiobentosu i makrozoobentosu. Szczególną rolę pełnią badania wczesnych stadiów rozwojowych ryb, w tym ichtioplanktonu, w zakresie których Zakład jest praktycznie jedynym ośrodkiem w kraju wykonującym takie badania dla ryb morskich. Zakład dysponuje potencjałem technicznym, wiedzą i umiejętnościami wykonywania pełnego zakresu badań w/w elementów, od pobierania prób w czasie rejsów, poprzez podstawowe oznaczenia i analizy laboratoryjne po zaawansowane analizy danych.

Ważnym elementem działalności Zakładu jest bieżące zbieranie i opracowywanie danych hydrologicznych z wszystkich rejsów badawczych r/v Baltica, w których zawsze uczestniczy minimum jeden pracownik Zakładu. Dane te zasilają prowadzoną od wielu lat bazę danych, są także

udostępniane na potrzeby innych projektów realizowanych w Instytucie oraz przesyłane do krajowych i międzynarodowych baz danych (m.in. ICES).

Tematyka badań prowadzonych w Zakładzie w ostatnich latach obejmuje także zanieczyszczenie środowiska morskiego odpadami pochodzenia antropogenicznego ze szczególnym uwzględnieniem mikroplastików, badania akustyczne z wykorzystaniem sonaru ARIS, badania eksperymentalne oraz badania przypadkowych przyłówów ptaków i ssaków morskich w sieciach rybackich, w tym badania biologiczne przyłowionych ptaków. Badania mikroplastików w środowisku morskim to dziedzina, w której zespół pracowników zakładu osiąga już pierwsze sukcesy tak w zakresie publikacji, jak i skutecznej aplikacji oraz realizacji kolejnych projektów, także międzynarodowych.

Znaczący potencjał Zakładu angażują analizy danych uzyskiwanych w projektach realizowanych w Zakładzie oraz tych wykonywanych na potrzeby innych projektów realizowanych w Instytucie. Na podkreślenie zasługują zaawansowane analizy danych przestrzennych w systemie informacji geograficznej GIS, które w ostatnich latach stały się jedną z wizytówek Zakładu. Modelowanie ekologiczne jest, w coraz szerszym stopniu, wykorzystywane w realizacji badań Zakładu.

Działalność naukowa Zakładu Oceanografii w roku 2018 była bardzo rozległa i zaznaczyła się we wszystkich 4 blokach tematycznych, w których realizowany był Kierunkowy plan badań naukowych i prac rozwojowych MIR-PIB na 2018 rok. Najwięcej tematów było realizowanych w ramach działalności statutowej MIR-PIB. Wśród nich największym był kontynuowany temat poświęcony rekrutacji wybranych gatunków ryb (dorsza i szprota) na tle warunków hydrologicznych i bazy pokarmowej południowego Bałtyku. Temat ten corocznie realizowany jest w oparciu o dwa rejsy r/v Baltica, z czego jeden realizowany we współpracy międzynarodowej z DTU Aqua. W ramach tego tematu realizowano także badania makrozoobentosu bałtyckiego, którą to tematykę dopełniało zadanie horyzontalne, w ramach którego przygotowywano publikacje. Duża i znacząca grupa tematów obejmowała badania wód przybrzeżnych i przejściowych, głównie Zalewów Wiślanego i Szczecińskiego oraz Zatok Pomorskiej i Puckiej. Na podkreślenie zasługują tematy oparte o eksperymenty realizowane w akwaryjnym zestawie eksperymentalnym, w Akwarium Gdyńskim (w ostatnich tygodniach roku, cały zestaw przeniesiono do budynku MIR-PIB przy ul, Kołłątaja).

W minionym roku w zasadniczą fazę realizacji weszły dwa nowe tematy finansowane z funduszu BONUS: MICROPOLL (mikroplastiki w środowisku wodnym) oraz BLUEWEBS (potencjał „błękitnego wzrostu” na Bałtyku). Pracownicy Zakładu brali udział w realizacji innych dużych tematów badawczych (np. SeaQual) i projektów (WPZDR) realizowanych przez inne jednostki MIR-PIB. W roku 2018 kontynuowano realizację zlecenia GIOŚ na wykonywanie prac w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Realizowano także stosunkowo małe, ale otwierające nową tematykę badań, zlecenie na monitoring gatunków obcych w Porcie Gdynia.

Zakład wykonuje także zlecenia dla podmiotów zewnętrznych. W 2018 roku wykonano analizę zawartości mikroplastików w osadach oraz próbkach wody pobranych w obrębie Bałtyku Południowego wraz ze specyfikacją jakościową i ilościową, łącznie z opisem metodycznym przeprowadzonych analiz.

Realizowano także dwa duże projekty komercyjne na badania środowiskowe związane z dużymi inwestycjami w środowisku morskim. Tematy te angażowały znaczące siły zakładu i były jednocześnie znakomitym sprawdzianem możliwości Zakładu w zakresie organizacji i realizacji tak dużych projektów.

## 2.3 Zakład Chemii Żywności i Środowiska



Fot. T. Wodzinowski

Jednym z ważniejszych dóbr dostarczanych przez ekosystemy morskie, z którego człowiek korzystał od wieków, jest żywność. Żywność pochodzenia morskiego jest niezwykle cennym komponentem diety ze względu na występowanie w niej składników niespotykanych w innych produktach żywnościowych, a odgrywających niezmiernie ważną rolę w zapewnieniu homeostazy ustroju oraz ochronie przed niektórymi chorobami, które stały się powszechne w dzisiejszym społeczeństwie. O zdolności ekosystemów do dostarczania określonych dóbr decyduje wiele czynników, zarówno naturalnych, jak i wynikających z szeroko pojętej działalności człowieka.

Prowadzone w Zakładzie prace odnoszące się do środowiska obejmują problematykę związaną z obecnością **w środowisku Morza Bałtyckiego substancji chemicznych pochodzenia antropogenicznego oraz przepływem w sieci troficznej substancji odżywczych, mających kluczowe znaczenie dla fizjologii organizmów ich prawidłowego rozwoju, wzrostu i reprodukcji.**

Zanieczyszczenia chemiczne, obecne w środowisku wodnym mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia organizmów. Zależnie od rodzaju, zanieczyszczenia mogą oddziaływać na organizmy na poziomie subkomórkowym, na poziomie organów lub wręcz na poziomie populacji. Mechanizm działania związków jest wielokierunkowy i może obejmować zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego i nerwowego organizmów, zaburzać równowagę hormonalną i ujemnie wpływać na zdolność osobników do rozrodu oraz rozwój potomstwa. Przekłada się to na pogorszenie kondycji organizmów oraz ich zdolności do przeżycia, może zatem powodować niekorzystne zmiany w sieci troficznej i negatywnie wpływać na stan zasobów. Dlatego Zakład prowadzi prace badawcze mające na celu:

- identyfikację, które z zanieczyszczeń występujących w Bałtyku stanowią potencjalne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu;
- poznanie ich źródeł oraz procesów ich obiegu w środowisku.

Dla prawidłowego funkcjonowania organizmów kluczowe jest jego właściwe odżywienie. Rolą pokarmu, poza dostarczeniem energii niezbędnej do prowadzenia procesów życiowych, jest dostarczenie w odpowiedniej ilości związków pełniących ważne funkcje fizjologiczne. Wśród tych substancji znajdują się kwasy tłuszczowe. Badania naukowe wskazują na związek pomiędzy współczynnikiem kondycji, płodnością i zawartością kwasów tłuszczowych u ryb oraz na wpływ takich czynników jak eutrofizacja czy zmiany klimatu na kompozycję kwasów tłuszczowych w sieci troficznej.

Dlatego w ostatnich latach Zakład zaangażował się **w badania nad rolą kwasów tłuszczowych w morskiej sieci troficznej oraz możliwością ich zastosowania jako wskaźników stanu środowiska.**

Korzystanie z żywych zasobów morza wiąże się nierozdzielnie z przetwórstwem, które jest istotnym elementem na drodze od surowca do konsumenta. Dlatego istotnym elementem działalności Zakładu są **projekty badawczo-rozwojowe związane z poprawą jakości produktów rybnych, a także związane z poszukiwaniem możliwości zagospodarowania odpadów z przemysłu rybnego i akwakultury ukierunkowanym na zmniejszanie ich negatywnego wpływu na środowisko.**

Znaczna część badań prowadzona jest w oparciu o własne zaplecze analityczne Zakładu, które wykorzystywane jest także do świadczenia usług na rzecz zewnętrznych zlecniodawców.

Usługi analityczne świadczone w zakładzie obejmują:

- poziomy zanieczyszczeń dla których obowiązują dopuszczalne limity w żywności;
- poziomy zanieczyszczeń znajdujących się na liście substancji priorytetowych zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (metale oraz zanieczyszczenia organiczne);
- poziomy biogenów;
- skład podstawowy (żywność, pasze);
- zawartość substancji odżywczych: witaminy, mikro i makroelementy, kwasy tłuszczowe;
- parametry związane ze świeżością żywności.

Podobnie jak w latach ubiegłych prace badawcze były realizowane:

- w ramach działalności statutowej;
- w ramach projektów, na które środki pozyskano z unijnych oraz krajowych programów finansowania badań;
- w ramach zleceń od podmiotów zewnętrznych.

W roku 2018 w ramach działalności statutowej w Zakładzie prowadzono badania dotyczące kumulacji zanieczyszczeń w tkankach ptaków i ryb oraz opracowano metodyki oznaczania zanieczyszczeń, które do tej pory nie znajdowały się w ofercie usługowej Zakładu. Metodyki te zostały wykorzystane przy realizacji prac zleconych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Nową tematyką badań podjętych w Zakładzie jest transport i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze strefy brzegowej. Zainicjowanie tego kierunku badań było możliwe dzięki uzyskaniu finansowania ze środków na naukę przyznanych w drodze konkursu Narodowego Centrum Nauki, co pozwoliło na zakup aparatury niezbędnej do wykonania prac analitycznych. Projekt rozpoczęty w 2018 r. dotyczy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, zanieczyszczeń o wysokiej toksyczności.

Ponadto, w 2018 roku prowadzono prace studyjne, które zaowocowały przygotowaniem opracowania: „Potencjał surowców odpadowych z przemysłu rybnego do gospodarczego wykorzystania”, w którym wskazano optymalne kierunki zagospodarowania poszczególnych rodzajów odpadów. Opracowanie będzie wykorzystane przy planowanych aplikacjach o środki zewnętrzne na projekty związane z tą tematyką.

Innym ważnym kierunkiem prac badawczych prowadzonych w Zakładzie było pogarszanie się kondycji oraz biomasy ryb poławianych w Zatoce Puckiej. Temat ten został podjęty w roku 2018 i będzie kontynuowany. Termin „kondycja” jest powszechnie stosowany do opisu ogólnego stanu zdrowia lub rezerw energetycznych zwierzęcia. W przypadku ryb jest to ważny wskaźnik, który determinują spożywany pokarm jak i warunki siedliska. Skład biochemiczny, a zwłaszcza zawartość tłuszczu różni się w zależności od gatunku oraz dodatkowo podlega fluktuacjom związanym z różnymi czynnikami takimi, jak: wiek, płeć, rozwój gonad, etap migracji, stan odżywienia, obszar i inne. Zaobserwowano, że zmiany składu biochemicznego wpływają na płodność i produkcję jaj wielu gatunków ryb. Dotychczasowe prace prowadzone w Zakładzie obejmowały elementy morfotyczne krwi oraz jakościowe i ilościowe badania kwasów tłuszczowych w tkankach storni i babki bycej pochodzących z rejonu Zatoki Puckiej oraz rejonu referencyjnego.

Ponadto, zakład uczestniczył w realizacji 4 projektów naukowo-badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych: Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Interreg South Baltic, oraz programu JPI HDHL Joint Action Food Processing for Health i programu BONUS. Dwa z tych projektów ukierunkowane są na podnoszenie jakości produktów rybnych, jeden odnosi się do innowacyjnych technologii stosowanych w akwakulturze, a jeden ma na celu m.in. ocenę skutków występowania mikroplastików w środowisku morskim.

Prowadzono badania dotyczące migracji zanieczyszczeń z opakowań do żywności, mające na celu identyfikację potencjalnych źródeł skażenia żywności na linii produkcyjnej oraz ocenę narażenia konsumentów na substancje niepożądane obecne w produkcie. Wyniki projektu posłużą do opracowania przewodnika dobrych praktyk dla przemysłu rybnego.

W roku 2018 rozpoczęto także badania nad wpływem kwasów tłuszczowych obecnych w produktach rybnych na ekspresję genów związanych z metabolizmem lipidów i węglowodanów. Badania są prowadzone na hodowli tkankowej komórek wątrobowych, z udziałem podmiotu zewnętrznego jako podwykonawcy. Wyniki tych prac są niezwykle istotne dla wykazania, że ryby, a przynajmniej niektóre ich gatunki, stanowią doskonały surowiec do opracowania żywności dedykowanej grupom konsumentów z określonymi problemami lub szczególnymi wymaganiami żywieniowymi, takimi jak osoby z nadwagą i otyłością, chorzy na cukrzycę typu 2, osoby z podwyższonym poziomem cholesterolu we krwi, kobiety w ciąży. Starzejące się społeczeństwo i narastające problemy związane z dietą stwarzają warunki do wykształcenia się wysokiego popytu na taką żywność, a obecnie spożycie ryb w Polsce jest stosunkowo niskie.

Dlatego ważnym zadaniem realizowanym w Zakładzie było także promowanie walorów zdrowotnych ryb, poprzez udział zarówno w konferencjach naukowych, jak i innych wydarzeniach pozwalających na dotarcie do szerokiego grona odbiorców. Były to m.in. udział pracownika zakładu na zaproszenie Marszałka Województwa Łódzkiego w VI Międzynarodowym Kongresie Biogospodarki, w sesji poświęconej żywności wysokiej jakości i wygłoszenie prelekcji pt. „Fish and civilization diseases”. Wydarzenie to gromadzi wielu przedstawicieli nauki, samorządów i biznesu. Ponadto pracownicy

zakładu przygotowali materiały do jednego z odcinków popularnego programu medycznego emitowanego przez ogólnopolską telewizję, poświęconego właściwościom prozdrowotnym ryb.

W 2018 roku zakład realizował także zlecenia od Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska związane z monitoringiem ichtiofauny w strefie wód przejściowych i przybrzeżnych w odniesieniu do obecności substancji niepożądanych, w kontekście oceny stanu środowiska oraz uczestniczył także w pracach zleconych dotyczących inwentaryzacji zasobów biotycznych morza.

Ponadto wykonywano prace komercyjne, związane z pomiarem poziomów zanieczyszczeń należących do grupy substancji definiowanych przez Ramową Dyrektywę Wodną jako priorytetowe.

W 2018 roku pracownicy Zakładu opublikowali kilka prac w pismach z listy filadelfijskiej oraz popularyzujących naukę. Przedstawiali referaty na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych.



## 2.4 Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa



Fot. T. Kulikowski

**Prace badawcze prowadzone w Zakładzie Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa ukierunkowane są na poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych dla zakładów przetwórstwa rybnego oraz opracowywanie kompleksowych rozwiązań w zakresie wykorzystania surowca.**

W 2018 r. w Zakładzie Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa realizowano trzy tematy statutowe; jeden dotyczący technologii i dwa dotyczące mechanizacji przetwórstwa ryb morskich.

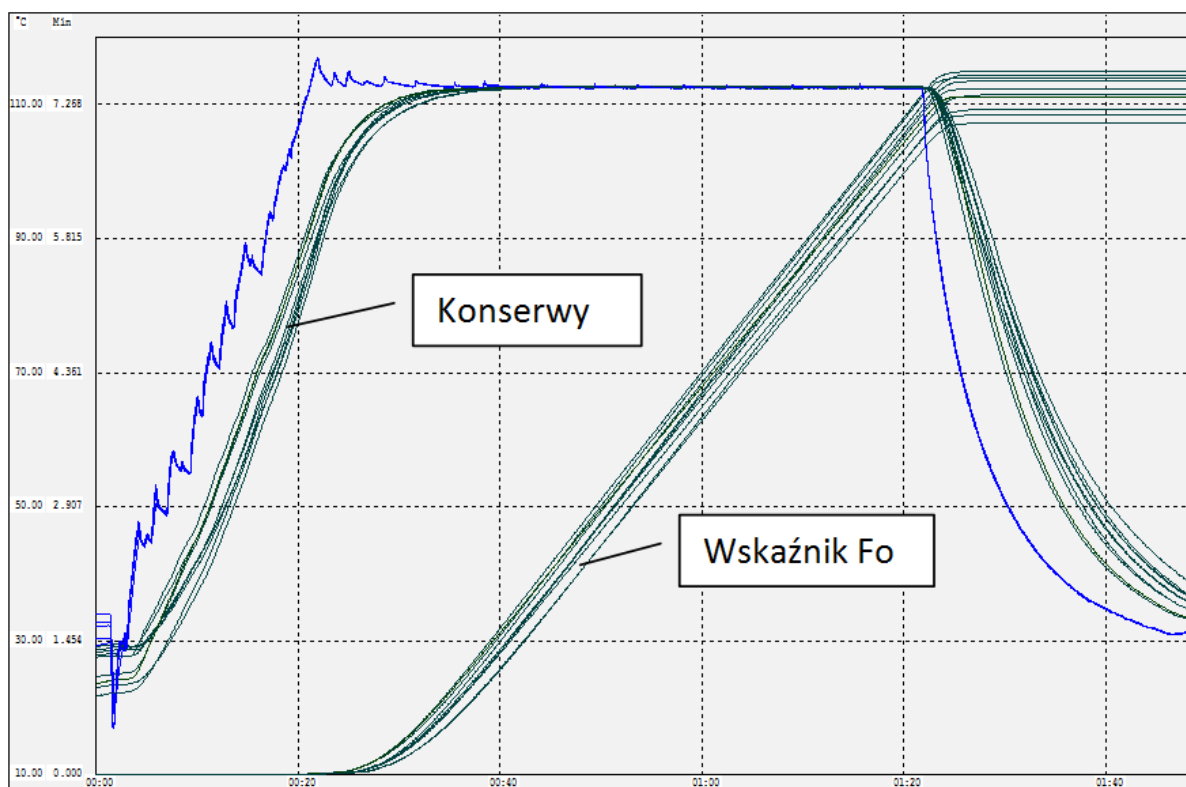
Temat technologiczny dotyczył optymalizacji procesów utrwalania i przetwarzania śledzi oraz szprotów bałtyckich na cele żywnościowe. Procesy te, ze względu na bezpieczeństwo konsumentów, jak i na jakość produktów (w utrwalanych cieplnie konserw) odgrywają kluczową rolę w procesach przetwórczych. Ich wyniki stanowią podstawę do opracowania zasad i warunków optymalizacji wybranych procesów technologicznych związanych z przetwórstwem śledzi i szprotów na cele konsumpcyjne w zakładach przetwórczych.

Pierwszy z tematów z zakresu mechanizacji przetwórstwa dotyczył mechanicznego odzyskiwania niezdegradowanego mięsa z kręgosłupów łososi po filetowaniu

Mięso pozostające na kręgosłupach po maszynowym filetowaniu łososi stanowi około 9% masy przetwarzanego surowca, czyli łososi patroszonych z głowami. W przypadku 161,0 tys. t. łososi (ryby patroszone z głowami), przetworzonych w Polsce w 2017 r. w zakładach przetwórczych, stanowi to około **14,5 tys. t. mięsa pozostawionego na kręgosłupach**. Część tego mięsa odzyskuje się stosując ręczne zeskrobywanie, tzw. łyzczkowanie. Wydajność tej operacji wynosi około 44%. Jednak z powodu jej dużej pracochłonności w wielu zakładach nie stosuje się odzyskiwania tego mięsa, jako surowca żywnościowego, a całość kręgosłupów traktowana jest jako odpad. Mając na uwadze ilość możliwego do odzyskania cennego surowca oraz braku na rynku polskim i zagranicznym prostych rozwiązań do jego odzyskiwania, w MIR-PIB opracowano prostą metodę mechanicznego sposobu odzyskiwania tego mięsa. Polega ona na jego zeskrobywaniu szybkoobrotowym ślimakiem z transportowanych przenośnikiem taśmowym kostnych pozostałości po filetowaniu. Urządzenie działające w oparciu o opracowaną w MIR-PIB metodę umożliwi zmechanizowanie dotychczas ręcznie wykonywanej operacji.

Świeże ryby najczęściej przetwarza się do postaci dzwonek lub filetów. Dzwonka zagospodarowywane są bezpośrednio po obróbce wstępnej, natomiast filety najczęściej są mrożone. Stały wzrost wymagań, dotyczących asortymentu, wymusza na przemyśle przetwórczym pojawianie się nowych produktów. Takim produktem są paski rybne panierowane uzyskiwane z luźno mrożonych filetów. Sytuacja ta wymusza zapotrzebowanie na nowy typ maszyn - urządzenia do cięcia mrożonych filetów. Opracowanie takiego urządzenia do postaci prototypu było celem drugiego z realizowanych tematów z zakresu mechanizacji przetwórstwa ryb, przy czym dążąc do zwiększenia efektywności ekonomicznej urządzeń w zakładach przetwórczych, opracowano i wykonano prototyp urządzenia dwufunkcyjnego, tnącego tuszki ryb na dzwonka i mrożone filety na paski.

Działalność zakładu opiera się w dużej mierze na współpracy z przemysłem, nie tylko poprzez realizację projektów, ale także prac zleconych. W 2018 roku wykonano siedem ekspertyz dla podmiotów zewnętrznych (głównie zakładów produkujących konserwy rybne). Dotyczyły one przebiegu przemysłowych procesów cieplnej sterylizacji konserw rybnych, głównie ze śledzi i szprotów, dla zapewnienia ich wysokiej jakości oraz bezpieczeństwa.



Rysunek 1. Wykres przedstawiający zmiany temperatury oraz wskaźnika skuteczności  $F_0$  w zaprojektowanym procesie niskotemperaturowej sterylizacji konserw ze śledzi.



## 2.5 Zakład Ekonomiki Rybackiej



W ramach działalności Zakładu Ekonomiki Rybackiej wykonywane są następujące zakresy zadań:

**Zbiór danych ekonomicznych rybołówstwa i przetwórstwa rybnego.** Działalność Zakładu skierowana była na organizację, przeprowadzenie zbioru danych i analizy w ramach Wieloletniego Programu Zbierania Danych Rybackich. Monitoringiem ekonomicznym i analizą objęto rybołówstwo i przetwórstwo rybne w 2017 i 2018 roku, w oparciu o zebrane w 2018 roku formularze RRW oraz bazy danych CMR. Efekty tej działalności wykorzystywane były w zarządzaniu rybołówstwem przez organy państwowe (raport flotowy) i instytucje międzynarodowe (STECF).

**Badania statystyczno-ekonomiczne funkcjonowania polskiego rybołówstwa i przetwórstwa rybnego.** Podobnie jak w latach poprzednich, w zakładzie NE dokonano tradycyjnej oceny wyników oraz tendencji w morskiej gospodarce rybnej w 2017 roku w odniesieniu do warunków działania, połowów, wykorzystania floty rybackiej, przetwórstwa rybnego, handlu zagranicznego, zaopatrzenia i funkcjonowania rynku, spożycia ryb, zatrudnienia i wydajności pracy. Przeprowadzono elementarną analizę rynku w sektorze przedsiębiorstw rybnych. Ważnym elementem badań ekonomicznych było określenie przestrzeni morskich ważnych dla rybołówstwa (wycena przestrzeni morskiej dla rybołówstwa) oraz wsparcie naukowe MSP, dające argumenty za wykorzystaniem przestrzeni morskiej na cele rybackie.

**Badania ekonomiczne akwakultury.** Rok 2018 był ostatnim rokiem realizacji w Zakładzie, międzynarodowego projektu finansowanego ze środków Horyzont 2020 pt. „Strategiczne znaczenie konkurencyjności we wzmacnianiu ekonomicznego zrównoważenia europejskiego sektora rybnego” o akronimie SUCCESS. W ramach tego projektu dokonano „designu” ekonomiki farm karpionych z wykorzystaniem podejścia Agri Benchmark, określono typowe łańcuchy dostaw karpia i pstrąga oraz przeprowadzono ich analizy również porównawczo z podobnymi podmiotami z Niemiec. W badaniach wykorzystano nowatorskie dla polskiej akwakultury metody zbierania danych.

**Badania rynkowe i marketingowe.** Zakład prowadził również badania dotyczące rynków sprzedaży ryb i produktów rybnych oraz zachowań konsumenckich. W roku 2018 przeprowadzono badania sensoryczne w dwóch europejskich krajach uczestniczących w projekcie Prohealth (Norwegia, Polska). Badania dotyczyły prototypowych produktów wytworzonych przez partnerów w projekcie. Wyniki posłużą do publikacji w tym zakresie.

**Modelowanie ekonomiki podmiotów gospodarki rybnej.** W ramach prowadzonych projektów przeprowadzono badania licznych podmiotów akwakultury użytkujących systemy obiegu zamkniętego RAS (InnoAquaTech). Te technologie wydają się być szczególnie atrakcyjnym substytutem rybołówstwa morskiego i rybołówstwa śródlądowego, ze względu na kontrolowane warunki chowu oraz niewielkie zużycie wody. Problemem ich rozwoju jest ekonomika tych przedsięwzięć, determinowana przede wszystkim źródłami energii (np. geotermika) oraz skalą produkcji zapewniająca opłacalność ekonomiczną. W roku 2018 dokonano dalszego zbioru danych ekonomicznych i operacyjnych podmiotów wykorzystujących systemy RAS oraz dokonano analiz i modelowania podstawowych parametrów ekonomicznych.

**Działalność usługowa i ekspercka.** Pracownicy Zakładu aktywnie uczestniczyli w grupach roboczych ICES, PGECON oraz programie FAME. Zakład wykonywał w 2018 roku zlecenia komercyjne i instytucjonalne w zakresie doradztwa, ekspertyz i szkoleń w zakresie rybołówstwa i przetwórstwa. Przedstawiciele zakładu brali również udział w ewaluacji prowadzonej przez GUS oraz Eurostat dotyczącej funkcjonowania statystyki publicznej realizowanej przez MIR-PIB.

**Aplikowanie o środki w ramach projektów.** W 2018 roku zakład liderował lub uczestniczył jako istotny uczestnik w złożeniu 10 aplikacji w różnorodnych projektach międzynarodowych i krajowych finansowanych z H2020, NCBiR, Interreg czy PORiM.

Potencjał sprzętowy zakładu powiększył się w 2018 roku o tekstuometr zakupiony w ramach projektu Prohealth.

## 2.6 Zakład Logistyki i Monitoringu



Do podstawowych zadań Zakładu należy techniczna **organizacja i pobór prób terenowych oraz podstawowe analizy laboratoryjne i statystyczne na rzecz programów i projektów monitoringowych, w szczególności z zakresu rybołówstwa, ichtiofauny oraz stanu środowiska Polskich Obszarów Morskich**. Wiele z tych zadań jest realizowanych przy współpracy i udziale innych Zakładów Instytutu. Przy ich realizacji konieczne jest doświadczenie zespołu, sprawność logistyczna, standaryzacja próbkowania i efektywne raportowanie. Do tego zakresu działalności zaliczany jest Narodowy Program Zbioru Danych Rybackich (NPZDR), realizowany przez MIR-PIB od 2005 roku w ramach unijnego Wieloletniego Programu Zbioru Danych Rybackich, koordynowanego przez Komisję Europejską i będącego wsparciem dla realizacji Wspólnej Polityki Rybackiej Unii Europejskiej. W ramach NPZDR Zakład planuje, realizuje i kontroluje sprawne, i ekonomicznie efektywne próbkowanie rybołówstwa. Działania te służą stworzeniu podstaw dla jakościowej i ilościowej oceny zasobów rybackich Bałtyku, Zalewu Wiślanego, Zalewu Szczecińskiego i łowisk dalekomorskich oraz dla ekspertyz oraz opinii dla administracji i branży rybnej, dotyczących użytkowania zasobów i jego skutków dla rybołówstwa środowiska. Zadania te są realizowane we współpracy z innymi państwami, w ramach Międzynarodowej Rady Badań Morza (ICES), Komisji Europejskiej i regionalnych komisji rybackich. Ponadto, zgodnie z wymaganiami unijnymi, w ramach NPZDR realizowany jest monitoring przypadkowych przyłówów waleni w rybołówstwie komercyjnym, którego wyniki stanowią podstawę do corocznych sprawozdań w tym zakresie przygotowywanych przez krajową administrację rybacką do Komisji Europejskiej.

W 2018 roku pracownicy Zakładu, oprócz NPZDR, kierowali głównie tematami związanymi z monitorowaniem stanu środowiska morskiego zlecanymi przez organy administracji państwa, a także innymi pracami, mającymi na celu ocenę wpływu planowanych inwestycji na środowisko morskie.

W ramach realizacji umowy zawartej pomiędzy Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska a Morskim Instytutem Rybackim - Państwowym Instytutem Badawczym, wykonano pomiar parametrów biologicznych ichtiofauny, tj. skład gatunkowy, liczebność, struktura wielkościowa i wiekowa ichtiofauny, w ramach realizacji programu uwzględniającego, m.in. wymagania Ramowej Dyrektywy ws. Strategii Morskiej oraz HELCOM COMBINE oraz zapewniono obsługę merytoryczną oraz konsultację dokumentacji technicznej projektów HELCOM, m.in. CORESET II, FISH-PRO oraz dokumentów HELCOM w zakresie ichtiofauny, wynikających z zobowiązań Polski w ramach Konwencji

o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz wymagań Ramowej Dyrektywy w sprawie Strategii Morskiej 2008/56/WE.

Pracownicy Zakładu uczestniczyli również w rejsach statku badawczego Instytutu r/v Baltica, czarterowanego przez Instytuty badawcze z Estonii i Łotwy.

Do zadań Zakładu należała także realizacja zleceń zewnętrznych, w postaci porozumienia zawartego pomiędzy MIR-PIB a Falkland Islands Government, odnowionego w dniu 27 maja 1997 roku. W 2018 roku, na bazie dostarczonych otolitów, określono wiek ryb wielu gatunków, w tym: *Salilota australis*, *Micromesistius australis*, *Macrourus carinatus* i *Macrourus holotrachys*, *Merluccius hubbsi* i *Merluccius australis*, *Macruronus magellanicus*.

## 2.7 Zakład Sortowania i Oznaczania Planktonu



Zakład Sortowania i Oznaczania Planktonu **świadczy usługi laboratoryjne z zakresu taksonomii ichtioplanktonu i zooplanktonu morskiego** na rzecz następujących ośrodków amerykańskich (temat NW-1):

- NOAA-NMFS, Northeast Fisheries Science Center, Narragansett Laboratory (RI);
- NOAA-NMFS, Southeast Fisheries Science Center, Gulf States (Alabama, Florida, Mississippi) Marine Fisheries Comm., Mississippi Laboratories - Pascagoula Facility (MS);
- Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, SEAMAP Archiving Center, St. Petersburg (FL);
- NOAA, National Marine Fisheries, Miami Laboratory (FL);
- NOAA-NMFS, Alaska Fisheries Science Center, Resource Assessment and Conservation Engineering Division, Seattle (WA).

Dla ośrodków tych w 2018 roku opracowano 5 952 standardowych prób planktonu morskiego z północno-zachodniego Atlantyku i Zatoki Meksykańskiej oraz z północno-wschodniego Pacyfiku, Morza Beringa, Zatoki Alaskańskiej, Morza Czukockiego i wód Arktyki, w tym 3 191 prób ichtioplanktonu, 2 761 prób zooplanktonu. Przeprowadzono kontrolę 600 prób wg ustalonego klucza (schematu) przez obie zainteresowane strony. **W sumie dla ośrodków amerykańskich przeanalizowano 6 552 prób.**

Zrealizowano zadania umowne dla następujących ośrodków NOAA/NMFS:

- dla laboratoriów SEFSC w Miami, Pascagoula i St. Petersburg opracowano 1 415 prób ichtioplanktonu oraz 490 prób zooplanktonu;
- dla laboratorium NEFSC w Narragansett opracowano 830 prób ichtioplanktonu oraz 715 prób zooplanktonu;
- dla laboratorium AFSC w Seattle opracowano 946 prób ichtioplanktonu oraz 1556 prób zooplanktonu.

Przy opracowywaniu prób posługiwano się modyfikacjami metod stosowanych w amerykańskich programach badawczych: MARMAP (Marine Resources Monitoring, Assessment and Prediction), ECOS (Ecosystem Monitoring), SEAMAP (Southeastern Area Monitoring and Assessment Program), NPCREP (North Pacific Climate Regimes and Ecosystem Productivity), EcoFOCI (Ecosystems and

Fishery Oceanography Coordinated Investigations), GLOBEC (Global Ocean Ecosystems Dynamics), NPRB (North Pacific Research Board).

Parametry stosowane przy opracowywaniu prób planktonu obejmowały: mierzenie objętości prób, morfometrię, analizę składu gatunkowego fitoplanktonu, ichtioplanktonu i zooplanktonu, określanie liczebności dominantów zooplanktonu, badanie drapieżnictwa zooplanktonu na ichtioplanktonie oraz identyfikację jaj ryb i ich podział na stadia rozwojowe.

Wyniki analiz przekazano drogą elektroniczną do współpracujących z nami ośrodków Państwowej Służby Rybołówstwa Morskiego Stanów Zjednoczonych, celem ich dalszego opracowania i wykorzystania praktycznego, między innymi do wyznaczania tarlisk i okresów ochronnych dla skupisk tarłowych ryb oraz kwot połowowych dla flot łowczych w aspekcie zachowania równowagi biologicznej w eksploatowanych ekosystemach. Utworzone na ich podstawie komputerowe bazy danych - zawierające wyniki analiz laboratoryjnych planktonu za okres 44 lat polsko-amerykańskiej współpracy w zakresie oceanografii rybackiej - są przyczynkiem do śledzenia zmian środowiska morskiego w skali globalnej oraz pozwalają na opracowywanie racjonalnych zasad ochrony, rehabilitacji i zrównoważonego wykorzystania rybnych i nierybnych zasobów morza.

#### **Opracowane próby z krajów Unii Europejskiej:**

- **50** prób zooplanktonu z Cieśniny Skagerrak-Kattegat i południowej części Morza Bałtyckiego, zleceniodawca: SMHI Marine Environment, Vastra Frolunda, Sweden (temat: SMHI-1/18);
- **16** prób zooplanktonu z wód Antarktydy, zleceniodawca: Natural Environment Research Council, British Antarctic Survey, Cambridge, United Kingdom (temat: NERC/BAS-1/18);
- **70** prób zooplanktonu z wód Antarktydy, zleceniodawca: Natural Environment Research Council, British Antarctic Survey, Cambridge, United Kingdom (temat: NERC/BAS-2/18);
- **200** prób zooplanktonu z wód zachodniego Atlantyku, zleceniodawca Monmouth University, New Jersey, USA (temat: MU-1/18);
- **39** prób zooplanktonu z Morza Bałtyckiego - monitoring ichtiofauny dla Zakładu Oceanografii i Ekologii MIR-PIB (temat: BP/18);
- **100** prób zooplanktonu z Zalewu Wiślanego dla Zakładu Oceanografii i Ekologii MIR-PIB (temat: DOT18/ZALEW).



## 2.8 Akwarium Gdyńskie



Akwarium Gdyńskie, nieodłączna część Morskiego Instytutu Rybackiego - Państwowego Instytutu Badawczego, zostało powołane do życia w 1971 roku. Niegdyś w murach tego modernistycznego budynku mieściła się siedziba główna Instytutu.

Dziś to tętniące życiem miejsce, skrywające ponad 130 ton wody, w których żyje ponad 1400 zwierząt wodnych i wodno-łądowych należących do około 200 gatunków z najróżniejszych zakątków kuli ziemskiej. Do największych atrakcji należy zachwycająca feerią barw rafa koralowa oraz takie okazy jak rekiny przydenne, piranie czerwone, płaszczki słodkowodne, najmniejszy krokodyl świata - krokodyl krótkopyski czy najcięższy wąż świata - anakonda zielona.

Ważnym elementem aktywności Akwarium Gdyńskiego MIR-PIB jest również działalność edukacyjna, której celem jest szerzenie wiedzy o morzu. Co roku z lekcji o środowisku morskim, chemii wody i ekologii korzysta kilkadziesiąt tysięcy osób. W przeważającej większości to dzieci i młodzież w wieku szkolnym, ale interesujące dla siebie tematy odnajdują też studenci uczelni wyższych oraz Uniwersytetów III Wieku.

Wyjątkowość edukacji prowadzonej w Akwarium Gdyńskim wynika nie tylko z warsztatowego podejścia do nauczania, dobrze wyposażonego zaplecza dydaktycznego i pracujących tu pasjonatów. Kluczem do niej jest indywidualne podejście do uczestników.

Podobną funkcję do zajęć tworzonych z myślą o grupach zorganizowanych, pełnią wydarzenia weekendowe, organizowane z myślą o rodzinach chcących wspólnie spędzić czas. To połączenie dobrej zabawy z nabywaniem wiedzy. Mając świadomość, jaką siłę ma nauka odbywająca się w taki nieskrępowany sposób, Akwarium organizuje i współtworzy największe wydarzenia ekologiczne w regionie.

## 2.9 Sekcja Eksploatacji Statków



Zadaniem Sekcji Eksploatacji Statków było zapewnienie gotowości technicznej (przygotowanie opisów przedmiotów zamówienia do przetargów na paliwo, prowiant, remonty jednostek, zamawianie bieżących materiałów i usług) dla statków i łodzi, na których realizowano programy badawcze MIR-PIB i IMGW-PIB, ujęte w planie rejsów na rok 2018 i obejmujące:

- Narodowy Program Zbierania Danych Rybackich,;
- uczestnictwo przy pracach badawczych wspólnie z Instytutami Łowy i Estonii przy badaniach na Morzu Bałtyckim w zbieraniu danych rybackich w ramach ich zobowiązań dla UE (prace podobne jak przy realizacji rejsów NPZDR).

Wyżej wymienione badania wg UE pod względem naukowym, mają priorytet numer jeden i są zalecane do realizacji w całym roku. Funkcję międzynarodowego koordynatora tych rejsów pełni Grupa Robocza ICES ds. Bałtyckich Międzynarodowych Rejsów Badawczych (WGBIFS).

Ponadto na statku wykonywało się:

- prace analityczne i badawcze w zakresie inwentaryzacji ichtiofauny i fitoplanktonu. Podczas tych rejsów wykonywane były przeglądy akustyczne zasobów ryb pelagicznych, wykonywane były zaciągi pelagiczne w miejscach koncentracji ryb oraz analiza biologiczna ryb i pobieranie próbek ichtioplanktonu;
- realizowanie międzynarodowego projektu badawczego TABACOD, którego celem jest pozyskanie żywych dorszy, zarejestrowanie ich parametrów biometrycznych oraz oznakowanie ich;
- wspólna praca z duńskim DTU Aqua i wykonanie badań planktonowych, połowy ryb włokiem pelagicznym/dennym na wybranych profilach oraz całodobowy cykl zaciągów, pobór próbek planktonowych, hydrologicznych i fitoplanktonowych;



- w rejsach IMGW-PIB przeprowadzone były pomiary hydrologiczne, i meteorologiczne oraz pobieranie prób do odznaczeń biologicznych: fitoplanktonu i zooplanktonu, zoobentsonu oraz substancji radioaktywnych i farmaceutyków.

Plan rejsów z 20.12.2018 roku przewidywał, że w 2018 roku zostaną wykonane 23 rejsy badawcze o łącznej ilości 253 dni badań w morzu oraz zostanie wykonane odnowienie klasy 5-letniej, które jest wymagane przepisami PRS-u. Na ten cel zarezerwowano miesiąc kwiecień. Wykaz rejsów statku badawczego r/v Baltica w 2018 roku znajduje się w tabeli nr 1.

W ciągu roku plan ulegał korekcie, a rzeczywista ilość dni badań w morzu jest wynikiem związanym z aktualizacją programu badawczego. Zaplanowano, że w 2018 roku statek w morzu wykona dla:

- MIR-PIB - 223 dni badań
- IMGW-PIB - 30 dni badań

Statek wykonał 22 rejsy i przebywał w morzu przez 224 dni (w tym 222 dni badawcze i 2 dni na przejście do/z Stoczni w Gdańsku. Statek wykonał dla:

- MIR-PIB - 18 rejsów - 192 dni badań w morzu
- IMGW-PIB - 5 rejsów - 30 dni badań w morzu

Badania zakończono 21.12.2018 roku.

Pomimo właściwej obsługi statku i zachowaniu warunków eksploatacji urządzeń zgodnie z wymaganiami technicznymi, wystąpiły nieprzewidziane zakłócenia, które były usuwane na bieżąco i dotyczyły napraw awaryjnych.

Przegląd statku dla odnowienia klasy był wykonany, tak by można było zrealizować zaplanowane badania. Odnowienie klasy 5-letniej wykonała firma ZRUO sp. z o.o. wybrana po przeprowadzeniu przetargu nieograniczonego.

Przegląd dla odnowienia klasy wykonano w miesiącu kwietniu 2018 roku i obejmowało przejście statku na dok w Porcie Gdańskim, gdzie wykonano całkowitą konserwację kadłuba statku, pomierzono grubość elementów konstrukcyjnych kadłuba w 1500 punktach, wykonano przegląd steru oraz linii wału. Wszystkie prace zostały wykonane pod nadzorem PRS-u, który zalecił po dwóch latach dokonać dokowania w celu wymiany tulei trzonu sterowego. Następnie statek został poddany przeglądowi przez Inspektorów Urzędu Morskiego i otrzymał dokumenty odnowienia klasy ważne do 2023 roku.

### 3. Schematy obrazujące działalność naukową

Liczba projektów naukowo-badawczych realizowanych w 2018 roku

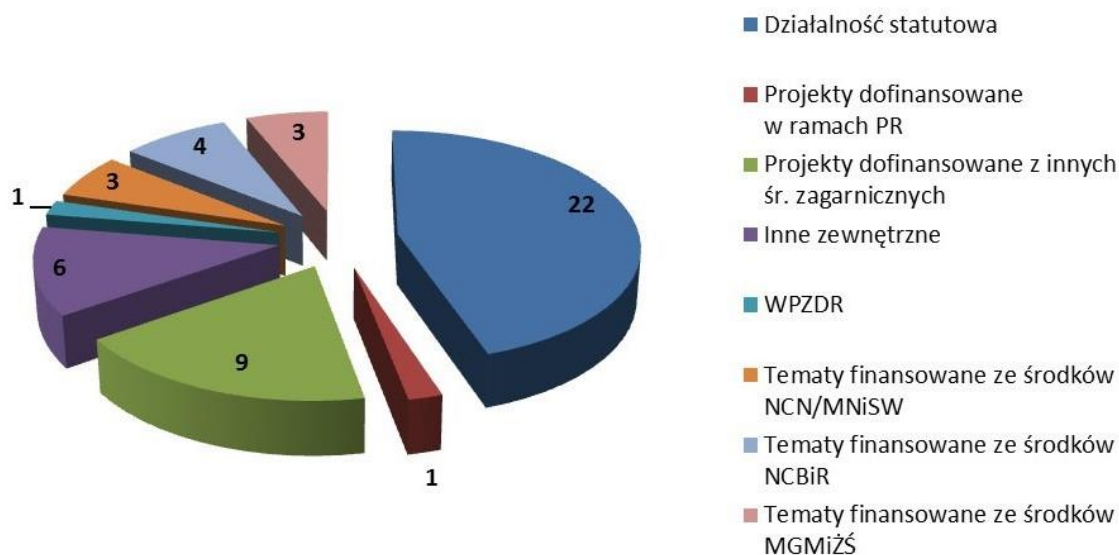


Tabela 1. Liczba projektów naukowo-badawczych realizowanych w 2018 roku

Udział źródeł finansowania w 2018 roku w łącznych kosztach projektów

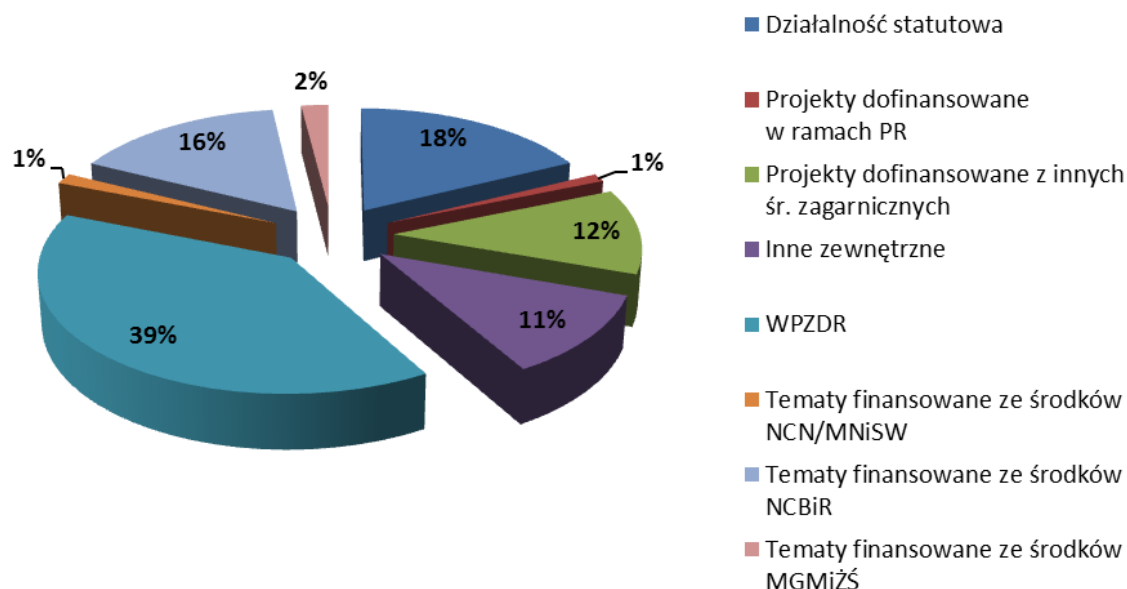


Tabela 2. Udział źródeł finansowania w 2018 roku w łącznych kosztach projektów

**PR** - europejskie Programy Ramowe (7 Program Ramowy, Horyzont 2020)

**WPZDR** - Wieloletni Program Zbioru Danych Rybackich

**NCN** - Narodowe Centrum Nauki

**NCBiR** - Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

**MGMIŻŚ** - Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej

## 4. Prace badawczo-rozwojowe realizowane w roku 2018

### 4.1 Podstawy naukowe zrównoważonego zarządzania zasobami ryb

#### Wieloletni Program Zbioru Danych Rybackich

*Kierownik tematu: mgr inż. Ireneusz Wójcik*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Logistyki i Monitoringu, Zakład Zasobów Rybackich, Zakład Ekonomiki Rybackiej, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej włączyło polskie rybołówstwo morskie do europejskiego programu zbierania danych rybackich, początkowo EFDC (*European Fisheries Data Collection*), następnie DCF (*Data Collection Framework*), a obecnie EU MAP (*EU Multiannual Programme*). Unijny program zbioru danych rybackich został zapoczątkowany przez państwa członkowskie w 2001 roku, w postaci programów narodowych, a Polska realizuje go od 2005 roku.

**Celem programu narodowego jest rozwój rybackich baz danych ekonomicznych i biologicznych, które stanowią podstawę dla prowadzenia przez Komisję Europejską i Departamenty Rybackie państw członkowskich racjonalnej, przejrzystej i odpowiedzialnej polityki rybackiej na obszarach morskich UE. Programy narodowe są koordynowane i wspierane finansowo przez UE.**

W ramach programu, w 2018 roku:

- odbyły się cztery rejsy badawcze na r/v Baltica, w tym, dwa rejsy w celu oceny zasobów dorszy i płastug, na podstawie zaciągów standaryzowanym narzędziem badawczym (włók denny) oraz dwa rejsy w celu oceny zasobów śledzi i szprotów, z wykorzystaniem metod hydroakustycznych i zaciągów kontrolnych standaryzowanym włokiem pelagicznym;
- zebrano dane o rozkładzie długości łowionych ryb, masie osobniczej, płci, wieku, dojrzałości płciowej i innych parametrach biologicznych wraz z wielkością połowów i odrzutów, poprzez zbiór prób w morzu w trakcie 64 rejsów jednostek rybackich na Bałtyku i czterech rejsów dalekomorskich na wodach pozabałtyckich (jeden rejs na M. Barentsa, dwa rejsy na Południowo-Wschodnim Pacyfiku i jeden rejs w rejonie Północnej Afryki), w trakcie 24 rejsów na jednostkach prowadzących rekreacyjne połowy dorszy bałtyckich oraz w trakcie 19 wypraw do portów i przystani rybackich;
- kontynuowano prace związane ze zbiorem danych ekonomicznych rybołówstwa morskiego i przetwórstwa rybnego;
- przeprowadzono badania monitoringowe węgorzy, troci i łososi pochodzących z wód śródlądowych Polski.

Zgromadzone dane biologiczne są wykorzystywane przez grupy robocze ICES zajmujące się ocenami stanu zasobów rybnych (m.in. WGBFAS, WGBAST, WGEEL), Regionalne Spotkania Koordynacyjne w ramach DCF, uczestników projektów badawczych współfinansowanych przez UE oraz w międzynarodowych bazach danych rybackich (w formatach DATRAS, InterCatch, FishFrame, COST).

Zebrane dane ekonomiczne zostaną wykorzystane do opracowania analiz, przygotowywanych na zamówienie Komitetu Naukowo-Technicznego i Ekonomicznego ds. Rybołówstwa (STECF) oraz innych odbiorców zewnętrznych (w tym Departamentu Rybołówstwa MGMIŻŚ). Wyniki tych analiz

zostaną wykorzystane w publikacji Joint Research Center „Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet”.

## Morska Gospodarka Rybna

*Kierownik zadania: dr Adam Mytlewski*

*Dotacja MNiSW 2018 (cykliczny)*

*Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej*

Celem opracowania była **charakterystyka ekonomiki branży rybnej w latach 2015-2017**.

W opracowaniu „Morska gospodarka rybna” zaprezentowano wyniki operacyjne i ekonomiczne sektorów gospodarki rybnej tj. rybołówstwa, przetwórstwa i logistyki rybnej w roku 2017. Gospodarka rybna jest ważnym, wskazywanym w literaturze i statystyce publicznej, obszarem gospodarki morskiej. Obejmuje ona wszelkie procesy związane z pozyskaniem ryb ich przetworzeniem, dystrybucją i konsumpcją.

Strukturalne badania branży rybnej dotyczyły trzech zasadniczych segmentów: rybołówstwa, przetwórstwa rybnego oraz rynku detalicznego i hurtowego (handlu i logistyki rybnej). Badania prowadzono w oparciu o dane zbierane w ramach Narodowego Programu Zbioru Danych Rybackich, dane Głównego Urzędu Statystycznego, Krajowego Rejestru Sądowego oraz w oparciu o publikacje branżowe i dane własne gromadzone przez MIR-PIB (formularze RRW).

W oparciu o te wyniki wykazano zróżnicowaną kondycję i efektywność operacyjną poszczególnych segmentów gospodarki rybnej w 2017 roku. Syntetyczne wartości poszczególnych segmentów przedstawiono w tabeli 3.

<i>Wyszczególnienie</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<b>POŁOWY (tys. ton)</b>			
<b>1. Połowy ogółem</b>	187	198,9	208,3
<b>w tym: dalekomorskie</b>	52,3	60	70,6
<b>Bałtyckie</b>	134,7	138,9	137,7
<b>STAN FLOTY (na koniec roku)</b>			
<b>2. Liczba statków</b>	875	843	834
- flota dalekomorska	3	4	3
- flota kutrowa	190	167	161
- flota łodziowa	682	672	670
<b>PRZETWÓRSTWO (wyroby konsumpcyjne w masie produktu)</b>			
<b>3. Wielkość produkcji finalnej na lądzie (tys. ton)</b>	512,9	545,7	617,2
<b>4. Wartość produkcji finalnej na lądzie (mln zł)</b>	8 833,0	10 447,8	11 534,0
<b>HANDEL ZAGRANICZNY</b>			

<i>Wyszczególnienie</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<b>5. Import (tys. ton)</b>	530,7	575,0	584,4
<b>6. Eksport ogółem (tys. ton), bez eksportu burtowego</b>	409,8	400,4	393,7
<b>7. Eksport z burt statków (przeładunki w morzu i wyładunki w portach obcych)</b>	73,7	81,1	97,5
<b>8. Saldo obrotów (mln EUR)</b>	-104	-171	-63
<b>RYNEK</b>			
<b>8. Spożycie na 1 mieszkańca (kg)</b>			
- relacja pełna	12,47	13,11	12,46
<b>ZATRUDNIENIE</b>			
<b>9. Zatrudnienie ogółem w tym</b>	19 794	20 664	20825
<b>Połowcy</b>	2 492	2 474	2476
<b>Przetwórstwo</b>	17 302	18 190	18349
<b>10. Zatrudnienie rybaków</b>	2 492	2 474	2476
<b>w tym: w rybołówstwie dalekomorskim</b>	220	225	225

Tabela 3. Zróżnicowana kondycja i efektywność operacyjna poszczególnych segmentów gospodarki rybnej w 2017 roku

## Dynamika populacji ważnych dla polskiego rybołówstwa gatunków ryb Bałtyku

*Kierownik zadania: prof. dr hab. Jan Horbowy*

*Dotacja MNiSW 2018 (cykliczny)*

*Temat realizowany przez Zakład Zasobów Rybackich*

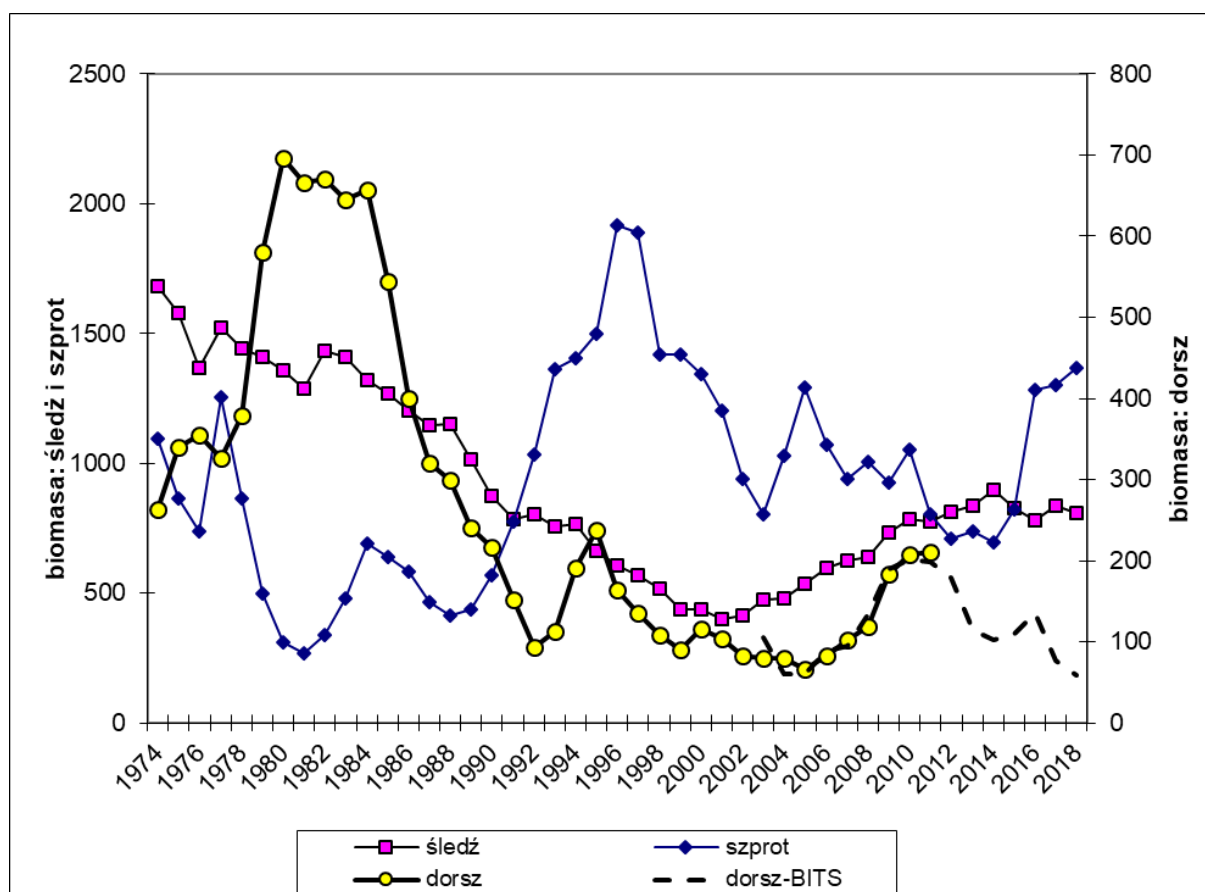
Celem badań było **jakościowe i ilościowe określenie stanu zasobów podstawowych dla rybołówstwa gatunków ryb bałtyckich eksploatowanych przez polską flotę, prognoza zmian ich biomasy w najbliższych latach oraz zaproponowanie wielkości dopuszczalnych połowów w świetle zasady przeczności i zasady MSY (maksymalne podtrzymywane połowy)**. Dane niezbędne do realizacji tematu zebrano w ramach współfinansowanego przez UE Wieloletniego Programu Zbioru Danych Rybackich. Dane te obejmują m. in. strukturę populacyjną i wiekową połowów, tempo wzrostu ryb, krzywą dojrzałości płciowej, wskaźniki dynamiki zasobów i liczebności pokoleń uzyskane w rejsach badawczych.

Ocenę stanu zasobów przeprowadzono posługując się wynikami rejsów badawczych i modelami matematycznymi. Wyniki rejsów badawczych posłużyły do kalibracji modeli matematycznych. Analityczną ocenę dynamiki stad uzyskano dla śledzi, szprotów i dorszy zachodnio-bałtyckich. Dla dorszy wschodnio-bałtyckich i stad storni ocena zasobów została oparta jedynie na wynikach rejsów badawczych, ze względu na trudności z zastosowaniem odpowiednich modeli analitycznych. Prognozowano wielkość połowów poszczególnych stad przy różnych wariantach eksploatacji, w tym przy wariacie prowadzącym do MSY.

Biomasa rozrodca śledzi centralnego Bałtyku w 2018 r. wynosiła nieco ponad 800 tys. ton i była o ok. 10% niższa od średniej wieloletniej. Oceny śmiertelności połowowej stada wskazują na wartości ostatnio niższe lub nieco wyższe od poziomów wynikających z zasady MSY. Biomasa szprotów całego Bałtyku po kilkuletnim spadku (brak ponadprzeciętnych pokoleń) znacznie wzrosła (lata 2016-2018), przewyższając średnią wieloletnią o ok. 40%. Stado było ostatnio eksploatowane z intensywnością zbliżoną do wartości wyznaczonej zasadą MSY. Na tak znaczny wzrost biomas szprotów i w mniejszym stopniu śledzi wpłynęły bardzo urodzajne pokolenia obu stad z roku 2014.

W przypadku dorsza wschodniego Bałtyku w 2018 r. utrzymywały się negatywne cechy jego dynamiki - niska kondycja ryb, wysokie „zapasożycenie”, brak starszych i większych dorszy w stadzie. Wskaźnik wielkości stada wyznaczony na podstawie rejsów badawczych uległ dalszemu obniżeniu (o ok. 30% w stosunku do 2017 r.). Nie zaobserwowano poprawy liczebności uzupełnienia stada, mimo silnego wlewu w grudniu 2014 i słabszego z 2015 roku. Analityczna ocena biomasy stada nie powiodła się (główne przyczyny to rozbieżności w odczycie wieku dorszy oraz trudny do skwantyfikowania wzrost ich śmiertelności naturalnej), natomiast wyniki połowów badawczych wskazują na spadek biomasy o ok. 50% w latach 2013-14, a obecna biomasa to zaledwie ok. 25% poziomu z okresu 2010-2012.

Biomasa dorszy zachodnio-bałtyckich znacznie wzrosła, wskutek zasilenia stada bardzo liczącym pokoleniem z 2016 roku.



Rysunek 2. Biomasa (tys. ton) stada rodzicielskiego śledzi centralnego Bałtyku i szprotów bałtyckich w latach 1974-2018 oraz wielkość biomasy dorszy wschodnio-bałtyckich (do roku 2012 dostępne oceny analityczne, od roku 2013 dostępne jedynie oceny z rejsów badawczych, przeskalowane wg ocen analitycznych)

Otrzymane wyniki posłużyły m.in. do ustalenia wysokości bałtyckich kwot połowowych dorszy, śledzi, szprotów i łososi na 2019 rok. Dane były analizowane i opracowywane m. in. w ramach prac grup roboczych ICES.

Opublikowano prace w pismach z listy filadelfijskiej, przedstawiono kilka referatów na spotkaniach i konferencjach poświęconych tematyce rybackiej i dotyczącej zasobów oraz artykuły w prasie branżowej.

## **Rekrutacja wybranych gatunków ryb a warunki hydrologiczne oraz skład i dostępność bazy pokarmowej**

*Kierownik zadania: dr Piotr Margoński*

*Dotacja MNiSW 2018 (cykliczny)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Głównym celem projektu było **określenie rozmieszczenia i liczebności wczesnych, pelagicznych stadiów rozwojowych ryb oraz dynamiki zmian składu taksonomicznego i liczebności zooplanktonu na tle warunków hydrologicznych, z uwzględnieniem zmian długookresowych, w kontekście roli tych elementów w pelagicznej części sieci troficznej Bałtyku południowego.**

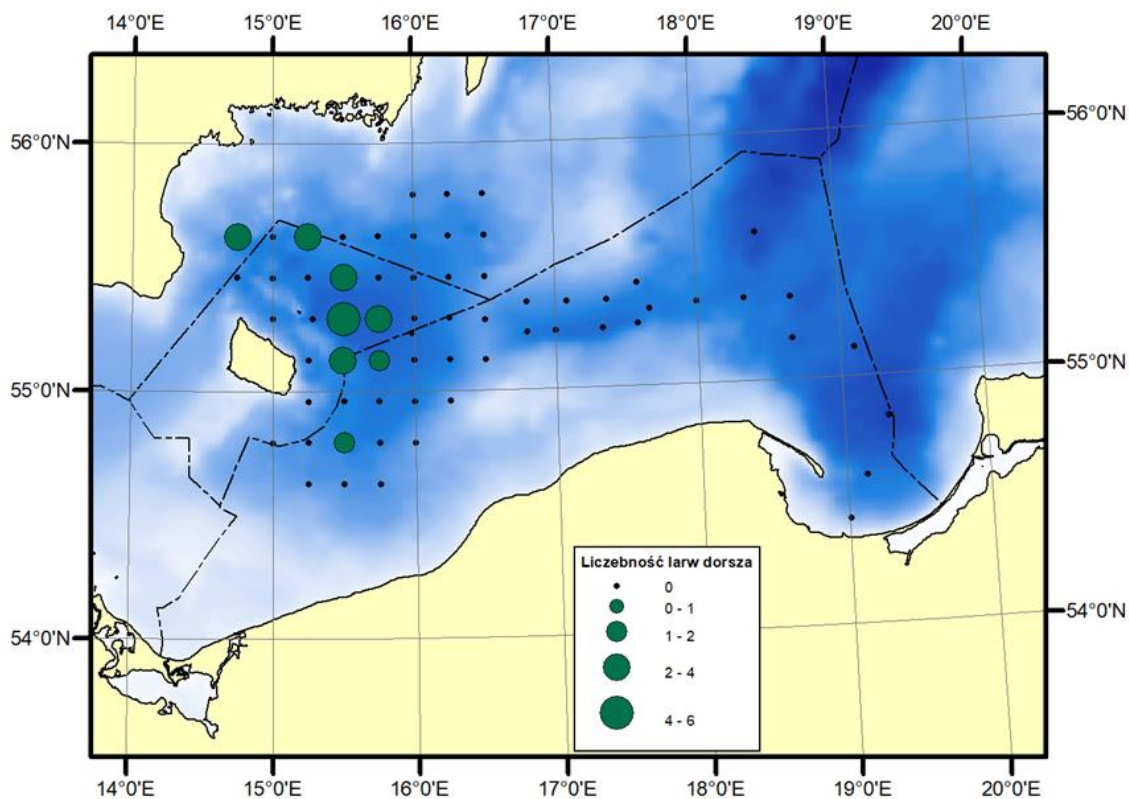
Badania przeprowadzone w ostatnich latach (2010-2017) dostarczyły materiału do 11 prac recenzowanych, jednego rozdziału w monografii i szeregu publikacji nierecenzowanych. Stworzono również narzędzia do prezentacji uzyskanych wyników poprzez serwis WebGIS. Dane zbierane podczas wieloletniej realizacji projektu posłużyły w 2018 roku do przygotowania dwóch manuskryptów (w tym jednego zaakceptowanego do druku), a ponadto stanowiły podstawę szeregu wystąpień i opracowań przygotowywanych na potrzeby administracji rybackiej.

W czerwcu 2018 roku zaobserwowano znaczne pogorszenie warunków hydrologicznych niezbędnych dla rozwoju ikry i larw dorsza. W rejonie Głębi Gdańskiej nie stwierdzono występowania wody dorszowej, a tam gdzie ją zaobserwowano (Basen Bornholmski i część Rynny Słupskiej), jej miąższość była bardzo mała. Dodatkowo na obszarze Głębi Gdańskiej stwierdzono występowanie wody bez rozpuszczonego w niej tlenu nie bezpośrednio przy dnie, lecz w toni. W sierpniu miąższość wody dorszowej w rejonie Basenu Bornholmskiego i Rynny Słupskiej nieznacznie wzrosła, a na Rynnie Słupskiej znacząco zmniejszył się obszar objęty hipoksją.

Niekorzystne warunki środowiskowe w czerwcu 2018, czyli w okresie uznawanym obecnie za szczyt aktywności tarłowej dorsza stada wschodniego, przyczyniły się do dramatycznego załamania się liczebności ikry obserwowanej w tym czasie - średnia liczebności ikry spadła około 8 razy w porównaniu do roku ubiegłego. Niewielka poprawa parametrów hydrologicznych w sierpniu spowodowała, że średnia liczebność ikry latem była „jedynie” trzykrotnie niższa niż w roku ubiegłym i około 5-krotnie niższa niż w roku 2016. W trakcie obu rejsów złowiono jedynie pojedyncze larwy dorsza. Wszystkie te obserwacje wskazują na niemal zerową przeżywalność ikry i larw dorsza pochodzących z tarła w roku 2018.

W trakcie rejsów r/v Baltica w latach 2016-2017 zebrano próby makrozoobentosu, których analiza przyczyni się do zaktualizowania wiedzy dotyczącej składu i rozmieszczenia zoobentosu, stanowiącego potencjalną bazę pokarmową młodych i dorosłych ryb.





Rysunek 3. Liczebność larw dorsza ( $n/1000m^3$ ) złowionych w czerwcu 2018 roku (czarne kropki oznaczają, że na danej stacji nie stwierdzono larw dorsza w zebranej próbce)

## Ekologia wczesnych stadiów rozwojowych ryb w Zalewie Wiślanym oraz Zatoce Pomorskiej

*Kierownik zadania: dr hab. Dariusz Fey, prof. MIR-PIB*

*Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Celem badań było  **pogłębienie wiedzy z zakresu ekologii wczesnych stadiów rozwojowych ryb**, a dla jego realizacji zaplanowano następujące zadania badawcze :

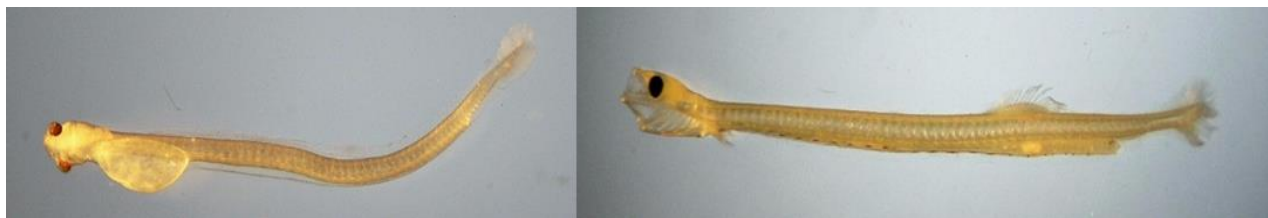
- określenie rozmieszczenia miejsc tarłowych śledzia, sandacza, okonia i leszcza w Zalewie Wiślanym;
- określenie rozmieszczenia tarłisk śledzia w zachodniej części polskiego wybrzeża oraz weryfikacja związku pomiędzy liczebnością larw śledzia w Zatoce Pomorskiej a poziomem rekrutacji śledzia stada zachodniego;
- określenie dokładności metodyki - powtarzalność oceny zagęszczenia larw na poszczególnych stacjach.

W roku 2018 porządkowano historyczne dane pozwalające na realizację zadania pierwszego i drugiego oraz wykonano analizę danych dla realizacji zadania trzeciego. Jednocześnie przeprowadzono prace terenowe, polegające na połowie ichtioplanktonu w pasie wód przybrzeżnych od ujścia Świny do Dziwnowa. Zebrany materiał został już w dużym stopniu opracowany.



Uzyskane wyniki pozwolą na opisanie rozmieszczenia tarlisk najważniejszych gatunków ryb w Zalewie Wiślanym oraz śledzia w Zatoce Pomorskiej. Natomiast weryfikacja dokładności/powtarzalności wyników analiz liczebności law ryb, będzie miała istotne znaczenie dla interpretacji uzyskiwanych w przyszłości wyników badań ichtioplanktonowych.

Efektem projektu jest publikacja w Fisheries Research (30 pkt MNiSW). Kolejne publikacje są w przygotowaniu.



Rysunek 4. Larwy śledzia we wczesnym stadium rozwoju - ich występowanie wskazuje na obecność w danym obszarze miejsc trawowych (Fot. K. Horbowa)

## Badania migracji ryb w oparciu o sonar wielowiązkowy ARIS

*Kierownik zadania: dr Beata Schmidt*

*Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Celem projektu jest **zbadanie przebiegu dobowych migracji horyzontalnych ryb, pomiędzy zwartym pasem trzcinowiska i strefą otwartej wody w Zalewie Wiślanym oraz określenie dobowej zmienności w natężeniu przepływających ryb (liczby migrujących ryb, kierunku i prędkości migracji, struktury wielkościowej), z uwzględnieniem warunków meteorologicznych (fazy księżyca).**

Zadania zaplanowane do realizacji w roku 2018 polegały na dokończeniu analizy danych zarejestrowanych sonarem ARIS w roku 2017, w trakcie badań nad horyzontalnymi migracjami dobowymi ryb w Zalewie Wiślanym (temat statutowy DOT17/NO/ARIS).

Celami projektu zaplanowanymi do realizacji w 2018 r. były:

- dokończenie analizy danych zarejestrowanych sonarem ARIS w trakcie badań nad horyzontalnymi migracjami dobowymi ryb w Zalewie Wiślanym (temat statutowy DOT17/NO/ARIS);
- wykonanie uzupełniających analiz materiału zebranego w trakcie pomiarów skuteczności barier elektrycznych na rzece Nysie (projekt: ARIS/NYSA/16) oraz rzece Odrze we Wrocławiu (projekt: ARIS\_Odra/15).

W roku 2018 udało się wykonać jedynie część analiz sygnału zarejestrowanego sonarem ARIS. Związane to było z zaangażowaniem w nowe zadania realizowane w ramach projektu 2018\_NPZDR, co spowodowało, że wykorzystano tylko 36% czasu zadeklarowanego we wniosku na realizację projektu DOT18/ARIS. Niemniej, potrzebne jest dokończenie analiz, co planowane jest w 2019 roku.

## Metody monitoringu naukowego problemu niskiej kondycji ryb

*Kierownik zadania: dr Magdalena Jakubowska, mgr inż. Agnieszka Góra*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Zakład Logistyki i Monitoringu*

W ciągu ostatnich lat obserwuje się obniżoną kondycję oraz biomasę komercyjnie poławianych gatunków ryb w Morzu Bałtyckim, a przyczyny tego zjawiska nie zostały do tej pory jednoznacznie zidentyfikowane. Jako istotne czynniki rozpatrywać należy zmiany zachodzące w środowisku oraz działalność człowieka, zarówno na morzu jak i całym obszarze jego zlewni, która może przyczyniać się do powstawania zjawisk niepożądanych oraz stanowić zagrożenie dla równowagi ekosystemów wodnych, a co z tym idzie dla rybołówstwa. Projekt został rozpoczęty w 2018 roku, a badania dotyczyły obszaru Zatoki Puckiej, jako obszaru poddanego silnej presji antropogenicznej oraz obszaru referencyjnego, na którym spodziewane jest oddziaływanie głównie czynników środowiskowych. Wybór Zatoki Puckiej podyktowany był obserwowanym w ostatnich latach znaczącym spadkiem wydajności połowów storni.

Celem projektu badawczego jest **ocena kondycji storni, stanu jej bazy pokarmowej oraz ich relacji troficznych w Bałtyku oraz prześledzenie zmian czynników mogących mieć związek z kondycją ryb, jakie zachodziły w czasie w środowisku Bałtyku**. Prowadzone badania miały również na celu **określenie zależności między kondycją storni, a zawartością tłuszczu oraz składem kwasów tłuszczowych w storni** i weryfikację hipotezy mówiącej, że **na przestrzeni ostatnich lat w ekosystemie Bałtyku zaszły zmiany u podstaw sieci troficznej, skutkujące zmianą kompozycji kwasów tłuszczowych w kierunku niekorzystnym z punktu widzenia fizjologii ryb**.

Dla realizacji tego celu zaplanowano następujące zadania badawcze:

- określenia parametrów morfometrycznych, stopnia wypełnienia i zawartości żołądków ryb;
- pomiar wartości energetycznej storni i bezkręgowców stanowiących główne źródło jej pokarmu;
- pomiar stabilnych izotopów węgla i azotu w tkankach ryb i bezkręgowców;
- pomiar zawartości tłuszczu oraz profili kwasów tłuszczowych w mięśniach, wątrobach i gonadach storni z Zatoki Puckiej i miejsca referencyjnego;
- analiza danych archiwalnych dotyczących zawartości tłuszczu ważnych gospodarczo gatunków ryb bałtyckich oraz parametrów morfometrycznych storni.

Wykonano podstawowe analizy ichtiologiczne ryb zebranych z Zatoki Puckiej i obszaru referencyjnego w czterech sezonach, u ryb zebranych w trzech sezonach przeanalizowano również zawartość przewodów pokarmowych oraz określono wiek. Przygotowano próbki (tkanka mięśniowa ryb, bezkręgowce, osad, fitoplankton) i wysłano do analizy składu izotopowego węgla i azotu do Uniwersytetu w La Rochelle. Rozpoczęto również oznaczanie wartości energetycznej tkanki mięśniowej storni oraz bezkręgowców (kwiecień, czerwiec). Badano tkankę mięśniową, wątrobę i gonady storni uwzględniając różnice w zależności od płci, wieku, stadium dojrzałości gonad i sezonu. Wykonano ocenę wpływu dostępnej w badanych lokalizacjach bazy pokarmowej na profile kwasów tłuszczowych. Do scharakteryzowania, klasyfikacji oraz rozróżnienia zebranych wyników zastosowano

wielowymiarowe analizy statystyczne. Pierwsze wyniki badań dotyczą sezonu wiosennego. Projekt będzie kontynuowany w roku 2019.

W pokarmie ryb zebranych z Zatoki Puckiej oraz obszaru referencyjnego dominowały szczątki mięczaków (małże i ślimaki). U ryb z Zatoki Puckiej był to przede wszystkim *Mytilus* sp. (zidentyfikowane w >90% przeanalizowanych żołądków), a u osobników z obszaru referencyjnego zidentyfikowano najwięcej szczątków należących do *Mya arenaria* (u >90 % osobników). Zaobserwowano istotne różnice w długości i masie osobników z Zatoki Puckiej i Władysławowa. U samic zebranych w sezonie letnim oraz samców z sezonu wiosennego, parametry te przyjęły wyższe wartości u osobników z obszaru referencyjnego, niż u ryb zebranych z Zatoki Puckiej. Ponadto samce zebrane w kwietniu z Władysławowa charakteryzowały się większą wartością energetyczną tkanki mięśniowej niż zebrane z Zatoki Puckiej. Jednocześnie nie zaobserwowano istotnych różnic w wartości współczynnika kondycji Fultona między rybami z Zatoki Puckiej i Władysławowa. Indeks hepatosomatyczny przyjął natomiast istotnie niższe wartości u samic zebranych w sezonie jesiennym z Zatoki Puckiej niż z obszaru referencyjnego. Istotne różnice zanotowano również w indeksie gonadosomatycznym u samców z sezonu letniego i jesiennego oraz u samic z okresu jesiennego. Parametr ten przyjął niższe wartości u ryb z Zatoki Puckiej. W przypadku storni wątroba jest głównym organem magazynującym związki lipidowe i dlatego do monitoringu zawartości tłuszczu w storni należy stosować właśnie wątrobę, a nie mięśnie. Zgodnie z oczekiwaniami wątroby storni posiadające gonady w 8. stadium rozwoju (wytarte), charakteryzowały się niższą zawartością tłuszczu niż wątroby osobników w 2. stadium rozwoju (spoczynkowym). Wyniki badań wskazały, że stornie złowione w miejscu referencyjnym szybciej mobilizowały związki lipidowe w wątrobie. Zaobserwowano także istotne różnice w zawartości kwasów tłuszczowych w tkance mięśniowej, wątrobie i gonadach storni. Obserwowano zróżnicowanie ze względu na płeć i stopień rozwoju gonad. Zaobserwowano istotne różnice w zawartości szeregu kwasów tłuszczowych, a zwłaszcza ARA i DHA dla storni z obu badanych lokalizacji.

Dotychczas przeprowadzone badania świadczą o pogłębiającym się na przestrzeni ostatnich lat, problemie malejącej długości i masie storni poławianych zarówno na Zatoce Puckiej, jak i całym obszarze SD26. Jednocześnie współczynnik kondycji (CF) często stosowany do oceny ogólnego stanu zdrowia i kondycji ryb, nie potwierdza w sposób jednoznaczny problemu. Dlatego lepszym rozwiązaniem wydaje się być stosowanie indeksu hepatosomatycznego (HSI). Wstępne wyniki badań sugerują także, że przydatnym wskaźnikiem może być zawartość kwasów ARA i DHA. Hormony tkankowe, dla produkcji których ARA jest prekursorem, charakteryzują się wysoką aktywnością biologiczną, a w nadmiarze stymulują zmiany zakrzepowe, zapalne, alergiczne oraz proliferację komórek, w tym nowotworowych. Z uwagi na fakt, że w roku 2018 nie było możliwe przeanalizowanie całego zebranego materiału do badań, temat będzie kontynuowany.

**TABACOD - Dorsz wschodniobałtycki: rozwiązanie problemów odczytu wieku i oceny stanu zasobów dorszy za pomocą połączenia najnowocześniejszych metod znakowania (Eastern Baltic cod: solving the ageing and stock assessment problems with combined state-of-the art tagging methods)**



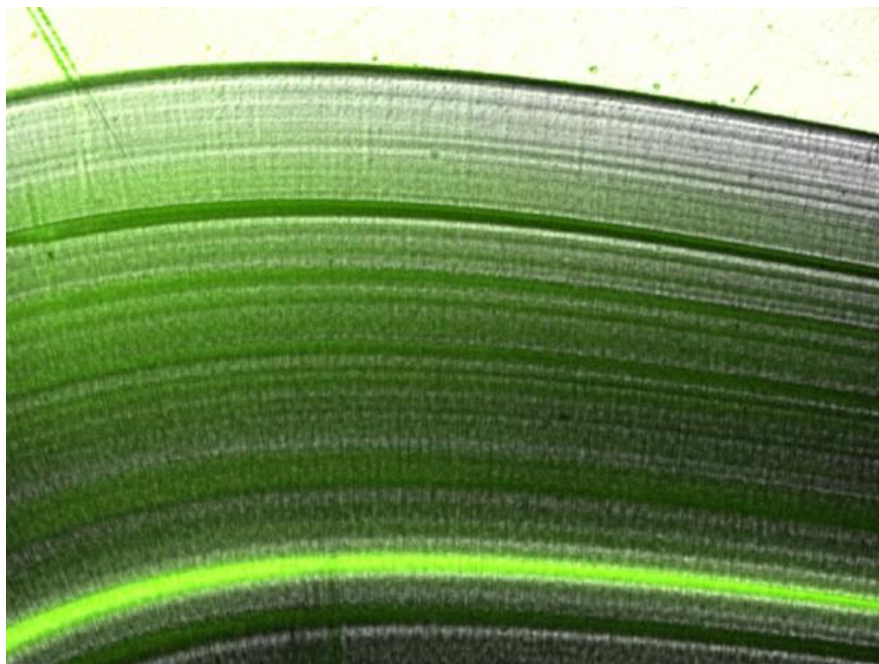
*Kierownik tematu: dr Krzysztof Radtke*

*Zleceniodawca: - DTU Aqua Technical University of Denmark, projekt finansowany przez Fundacja BalticSea 2020, czas trwania: 01.01.2016 - 31.12.2019*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Zasobów Rybackich, Zakład Logistyki i Monitoringu, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Celem projektu jest **przeprowadzenie kampanii reklamowej informującej rybaków, wędkarzy, przetwórców i handlujących rybami o projekcie znakowania dorszy**. Zadania realizowane w roku 2018:

- oznakowanie dorszy znaczkami tradycyjnymi typu T-bar oraz znaczkami chemicznymi (tetracyklina); przeprowadzenie bieżącej aktualizacji bazy danych projektu TABACOD dotyczącej wypuszczonych, oznakowanych dorszy oraz ryb ponownie odłowionych;
- udział w przygotowaniu manuskryptu pracy dotyczącej wyników doświadczeń o stopniu kurczenia się dorszy (shrinkage experiments) na skutek ich przechowywania zamrażalniczego, który należy uwzględnić do dorszy odłowionych po oznakowaniu i przechowywanych w stanie zamrożenia przed ich odbiorem do badań;
- udział w przygotowaniu manuskryptu pracy dotyczącej oceny tempa wzrostu dorszy na podstawie historycznych znakowań przeprowadzonych w Polsce i w Szwecji w latach 50. i 60. ubiegłego wieku, które zostały skomputeryzowane w trakcie realizacji projektu TABACOD.



Rysunek 5. Obraz otolitu dorsza (elementu wapiennego w uchu środkowym ryb wykorzystywanym w celu oznaczania ich wieku) oznakowanego tetracykliną - jasny prążek dokumentuje jednoznacznie dzień, w którym dokonano iniekcji

Przeprowadzono kampanię informacyjną za pomocą stron internetowych oraz poprzez dostarczenie ulotek informacyjnych rybakom, wędkarzom i różnym instytucjom w portach i przystaniach rybackich polskiego wybrzeża. Zrealizowano dwa rejsy (w styczniu i w lipcu) na statku badawczym r/v Baltica, w trakcie których oznakowano i wypuszczono do morza łącznie 1774 dorszy. Przygotowano dwa manuskrypty prac do recenzji w 2019 r. w celu ich publikacji w czasopiśmie recenzowanych.

Polscy rybacy i wędkarze odłowili w 2018 r. 54 dorsze pochodzące ze znakowań projektu TABACOD. Opublikowano artykuł w Wiadomościach Rybackich informujący o projekcie znakowania dorszy i o wynikach wstępnej analizy danych uzyskanych ze znakowań znaczkami DST (data storage tags): Radtke, K. Zagraj w loterii dorszowej. Wiadomości Rybackie, nr 7-8 (224), 2018. Mor. Inst. Ryb. - Pań. Inst. Badaw., Gdynia; 5-7 s.

## **Określenie źródeł zarażenia dorszy bałtyckich pasożytami, na podstawie analizy parazytofauny bezkręgowców morskich, występujących w pokarmie tych ryb**

*Kierownik projektu: mgr Joanna Pawlak*

*Numer grantu: 2015/19/N/NZ9/00173, projekt finansowany przez NCN-PRELUDIUM, czas trwania: 08.07.2016-07.12.2018*

*Temat realizowany przez Zakład Zasobów Rybackich*

Celem projektu w 2018 roku była **kontynuacja realizacji zadania związanego z identyfikacją przynależności taksonomicznej pasożytów z uwzględnieniem metod molekularnych oraz opracowanie danych i rozpowszechnienie wyników projektu.**

Wykonano identyfikację przynależności taksonomicznej pasożytów znalezionych wcześniej w bezkręgowcach morskich z wykorzystaniem technik molekularnych - reakcje PCR oraz sekwencjonowanie DNA. W tym celu DNA pasożytów zostało odpowiednio przygotowane tzn. oczyszczone i powielone przy wykorzystaniu starterów specyficznych dla danego gatunku pasożyta, wstępnie zidentyfikowanego na podstawie cech anatomicznych i morfologicznych. Na tak przygotowanym materiale wykonano reakcje PCR, a następnie sekwencjonowanie DNA, co pozwoliło na jednoznaczne określenie przynależności gatunkowej pasożytów.

Opracowano większość wyników badań przeprowadzonych podczas trwania projektu. Zaczęto przygotowywać dwie publikacje naukowe dotyczące znalezionych układów pasożyt - żywicieli. Ponadto rezultaty części analiz przedstawiono na międzynarodowej konferencji naukowej.

Ważnym odkryciem jest obecność *Anisakis simplex* (Nematoda) w *Crangon crangon* (Decapoda). W Bałtyku nigdy wcześniej nie wskazywano garneli (*C. crangon*) jako żywiciela pośredniego pasożytów. *A. simplex* jest gatunkiem zoonotycznym, czyli takim, który może stanowić potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzi. Spożycie produktów rybnych, które nie są odpowiednio przygotowane i są zarażone tymi nicieniami, mogą powodować problemy zdrowotne u konsumentów. Ponadto znaleziono u *Gammarus* sp. (Amphipoda) 3 osobniki pasożytów z gatunku *Contracaecum osculatum* (Nematoda). Dodatkowo wykryto pasożyty *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda) u *Crangon crangon* oraz *Gammarus* sp. Potwierdzono przynależność gatunkową wszystkich pasożytów poprzez wykonanie sekwencjonowania DNA.





Rysunek 6. *Gammarus* sp. z pasożytem *Hysterothylacium aduncum*

Wyniki badań zostały zaprezentowane podczas 14th International Congress of Parasitology, w Daegu w Korei Południowej. Przedstawiono poster pt.: "Transmission of intestinal helminths in the food chain of cod (*Gadus morhua*) from the southern Baltic".

### Wpływ warunków środowiska na tempo wzrostu larw dorsza (*Gadus morhua*) w Bałtyku Południowym

Kierownik projektu: dr hab. Dariusz Fey, prof. MIR-PIB

Numer umowy: 2014/15/B/NZ8/00209, projekt finansowany przez NCN-OPUS, czas trwania: 11.08.2015-10.08.2018

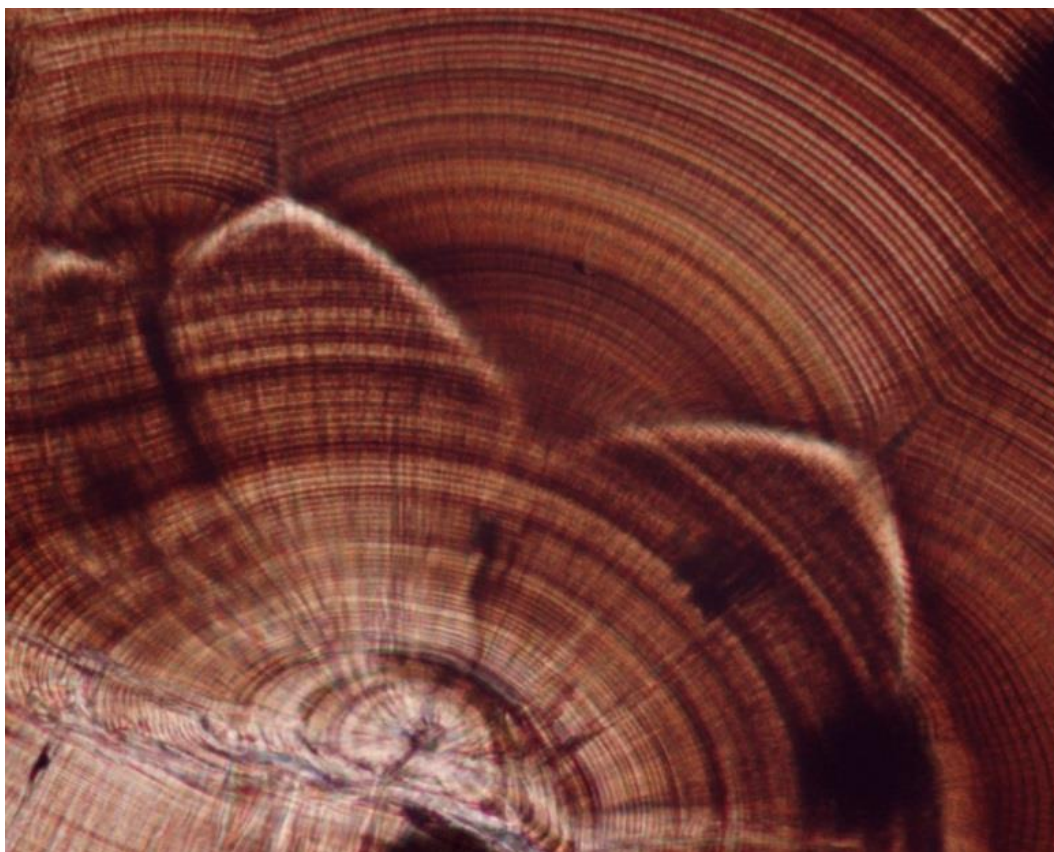
Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza

Głównym celem projektu jest **opisanie zmienności tempa wzrostu larw i wczesnego narybku dorsza bałtyckiego poprzez analizę prób pobieranych w różnych obszarach geograficznych** (Głębia Gdańska, Rynna Słupska i Głębia Bornholmska), w różnych okresach roku (rejsy wiosenne i letnie) oraz w różnych latach (2006-2013), a następnie **określenie czynników odpowiedzialnych za tę zmienność** (np. warunki hydrologiczne, dostępność pokarmu). Drugim celem projektu jest **określenie, jak ściśle wzrost otolitów odzwierciedla wzrost somatyczny larw dorsza oraz czy przebieg zależności wielkość larwy - wielkość otolitu jest uzależniony od tempa wzrostu poszczególnych osobników**. Trzecim celem projektu jest **określenie różnic w odczytach wieku przez osobą doświadczoną oraz niedoświadczoną w takich analizach**. Wskazane zostaną nie tylko różnice w dokładności odczytów, ale również ich konsekwencje dla wyników dalszych analiz, takich jak wyznaczanie rozkładów wieku, wyznaczanie rozkładów dat urodzenia oraz obliczanie krzywej wzrostu larw.

W roku 2018 ukończono porządkowanie uzyskanych wyników i rozpoczęto analizę danych. Przygotowany został manuskrypt dot. realizacji trzeciego z wymienionych powyżej zadań oraz rozpoczęto prace nad manuskrytem dot. zadania drugiego.

W ramach prac realizowanych w roku 2018, opisano zmienność dokładności odczytów wieku larw dorsza w zależności od użytego rodzaju otolitu (strzałka, kamyczek) oraz w zależności od doświadczenia osoby czytającej wiek. O ile precyzja odczytów (powtarzalność) wzrastała z doświadczeniem czytającego, to dokładność (poprawność odczytu) była lepsza dla osoby niedoświadczonej w porównaniu z doświadczoną. Otolitem zapewniającym większą precyzję odczytów okazał się kamyczek.

Wyniki zaprezentowano podczas międzynarodowej konferencji; przygotowano manuskrypt publikacji.



Rysunek 7. Mikrostruktura otolitu (strzałka) juvenilnego dorsza (Fot. D. Fey)

## 4.2 Działania na rzecz rybołówstwa przybrzeżnego

### Testowanie aklimacji wczesnych stadiów rozwojowych szczupaka do wód słonych

Kierownik zadania: dr hab. Dariusz Fey, prof. MIR-PIB

Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)

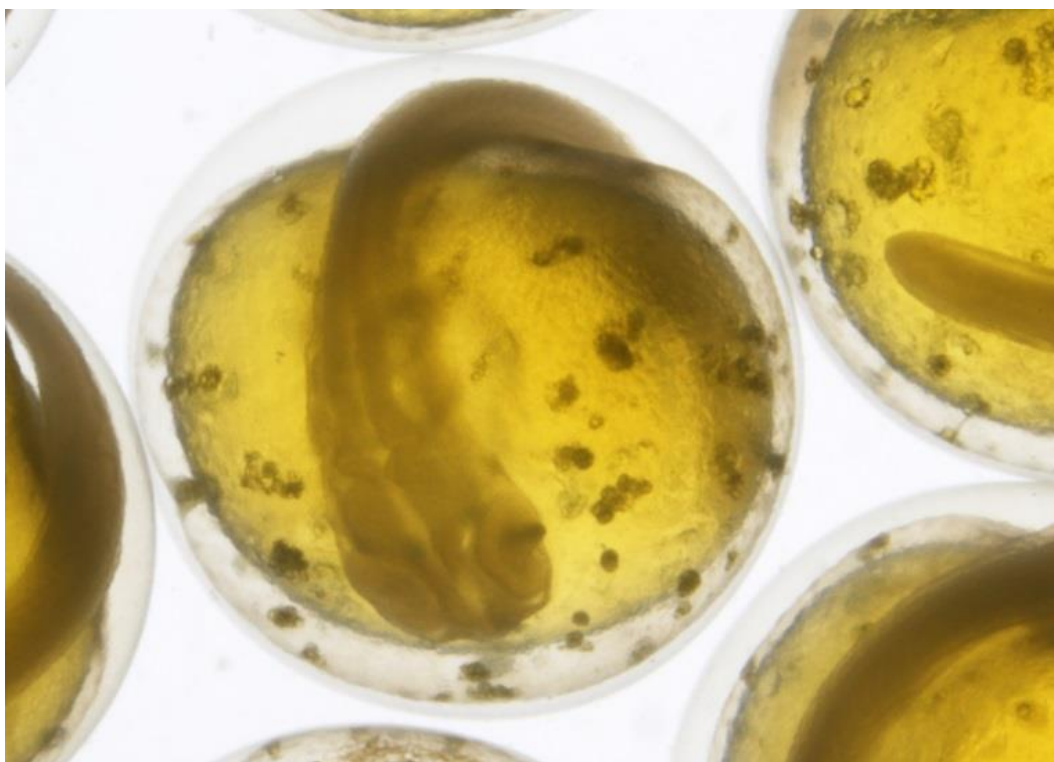
Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza

Celem projektu było **określenie w warunkach eksperymentalnych skuteczności rozrodu szczupaka (*Esox lucius* L.) w wodach słonawych oraz możliwości dostosowania materiału hodowlanego do warunków słonawych**. W roku 2018 realizowane były trzy szczegółowe cele badawcze:

- określenie sukcesu zapłodnienia i przeżywalności ikry - inkubacja ikry w zasoleniu 0, 4 i 7 PSU, po zapłodnieniu w 0 PSU;
- określenie przeżywalności i tempa wzrostu larw szczupaka w zasoleniach 0, 4 i 7 PSU;
- wypracowanie i przetestowanie metodyki transportu ikry z Danii lub Szwecji.

Pomyślnie przeprowadzono zaplanowane eksperymenty. Uzyskane materiały zostały już opracowane, a dane są aktualnie analizowane. Wstępnie można jednak stwierdzić, że główną przeszkodą dla rozwoju ikry szczupaka w wodzie słonej jest nieskuteczne zapłodnienie. Jeśli dojdzie do zapłodnienia (w wodzie słodkiej), dalszy rozwój ikry w wodzie słonej przebiega prawidłowo. Ponadto, zbudowany został mały zestaw do transportu ikry. Jego skuteczność zostanie przetestowana w roku 2019.

W oparciu o materiały z lat ubiegłych ukazały się trzy publikacje w następujących czasopismach: Science of the Total Environment (40 pkt MNiSW), North American Journal of Fisheries Management (25 pkt MNiSW) oraz Fishery Bulletin (30 pkt MNiSW).



Rysunek 8. Rozwijający się zarodek szczupaka - kilka dni przed wylęgiem (Fot. M. Greszkiewicz)



## Kierunki wzrostu wartości dodanej ryb i produktów rybnych rybołówstwa przybrzeżnego oraz ich oznakowanie

*Kierownik zadania: dr inż. Olga Szulecka*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej*

W światowej oraz europejskiej wymianie handlowej opracowano w ostatnim dziesięcioleciu wymagania, które ujednoliciły zagadnienia dotyczące etykiet paletowych oraz znakowania opakowań na produkty jednostkowe. Brak było jednak ujednoczenia zagadnienia etykietowania opakowań dystrybucyjnych, np. kartonów zawierających opakowania jednostkowe oraz skrzynek z rybami, co przyspieszyłoby procesy logistyczne tych produktów. Powstałą lukę chciała wypełnić Europejska Organizacja Normalizacyjna CEN poprzez powołanie z inicjatywy norweskiej organizacji normalizacyjnej Standards Norway grupy roboczej do opracowania takiej normy. Celem tematu statutowego był zatem **udział w pracach wspomnianej grupy roboczej i opracowywanie w ramach jej prac tekstu normy EN 17099:2019 - Information technology - Fishery and aquaculture products - Requirements for labelling of distribution units and pallets in the trade of fishery and aquaculture products**. Norma, po jej finalnym opublikowaniu przez CEN, będzie określać zarówno zagadnienia merytoryczne (wymagania wynikające z przepisów prawnych oraz informacje dobrowolne), jak i graficzne (np. układ i kolejność poszczególnych informacji) dla etykiet, które umieszczane będą na opakowaniach dystrybucyjnych oferowanych do sprzedaży w poszczególnych etapach łańcucha dystrybucyjnego. Wiedza o procesie tworzenia normy i sam udział w pracach pozwolił na przekazywanie tych informacji głównej grupie odbiorców normy, czyli podmiotom branży rybnej w Polsce. Członkowie grupy roboczej spotkali się w 2018 roku dwukrotnie. W wyniku prac grupy i akceptacji proponowanych poprawek zakończono tworzenie treści normy, co umożliwiło jej tłumaczenie na języki francuski i niemiecki oraz oficjalną publikację.

Drugim celem tematu było **podjęcie działań, które mogłyby przyczynić się do wzrostu wartości dodanej ryb i produktów rybołówstwa przybrzeżnego**. Istniejące w rybołówstwie przybrzeżnym problemy identyfikowano poprzez rozmowy z przedstawicielami organizacji rybackich oraz porównywanie problemów istniejących za granicą. W wyniku przeprowadzonych wywiadów stwierdzono, że problemy rybaków przybrzeżnych dotyczyły, między innymi potrzeby zmiany strategii władz lokalnych w zakresie rybołówstwa przybrzeżnego, w tym zagospodarowania ryb małowartościowych poprzez większe wykorzystanie aktywności okołorybackich, głównie w Zalewach Wiślanym oraz Szczecińskim. Na podstawie zdobytej wiedzy, opracowano i przygotowano materiały do aplikacji projektowej, której wynikiem byłoby określenie podstaw merytorycznych do zmiany strategii lokalnych dotyczących rybołówstwa przybrzeżnego.

Złożono aplikację do programu Horyzont 2020 pt.: "Bio-based strategies and roadmaps for enhanced rural and regional development in the EU (BE-Rural)". Powołane konsorcjum projektowe, w którym wziął udział MIR-PIB, jest kierowane przez Ecologic Institute z Niemiec. Aplikacja projektowa, po zwiększeniu puli środków finansowych w tym konkursie została zakwalifikowana do finansowania. Projekt dotyczy wykorzystania potencjału regionalnych i lokalnych gospodarek opartych na biologii poprzez wspieranie odpowiednich podmiotów - interesariuszy w aktywnym uczestnictwie w rozwoju lokalnych strategii.



Rysunek 9. Członkowie grupy roboczej opracowującej normę CEN 17099

## Podstawy genetyczne odtwarzania populacji szczupaka Zatoki Puckiej

*Kierownik zadania: dr Anna Wąs-Barcz*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Zasobów Rybackich*

Podjęte badania wpisują się w działania związane z ochroną niszczonego zasobów naturalnych Zatoki Puckiej. Skupiają się na poszukiwaniu populacji szczupaka optymalnej dla utworzenia stada założycielskiego, dającego największą szansę na powodzenie programu restytucji gatunku w określonym akwenie. Celem badań jest **analiza zróżnicowania genetycznego wybranych słonowodnych populacji szczupaka bałtyckiego (zalewowy rejon wybrzeży duńskich) oraz słodkowodnych populacji (jeziora usytuowane w sąsiedztwie Zatoki Puckiej) i ustalenie poziomu podobieństwa względem populacji szczupaka występującego w Zatoce Puckiej.**

W ramach realizacji projektu w okresie od kwietnia do maja 2018 roku, zebrano materiał badawczy z czterech lokalizacji, obejmujących wody Motławy oraz jezior Gardno, Łebsko i Drużno. Łącznie od 241 dojrzałych, gotowych do tarła szczupaków, pobrano fragment tkanki i zakonserwowano je w 96% etanolu. Z wszystkich zabezpieczonych prób wyizolowano materiał genetyczny oraz oceniono ilość i jakość uzyskanego kwasu nukleinowego (DNA). Nie udało się pozyskać materiału genetycznego od słonowodnej populacji szczupaka, odbywającej tarło u wybrzeży Danii lub Szwecji (pobór pilotowany przez dr hab. Dariusza Fey w ramach przygotowywań do projektu dotyczącego hodowli i zarybiania Zatoki Puckiej szczupakiem słonowodnym). Realizacja tematu statutowego została ograniczona do 128 godzin. Konieczność redukcji godzin wynikała z zawarcia między MIR-PIB i Instytutem Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie umowy na realizację „Badania efektywności zarybień trocią wędrowną w Wiśle i Parsęcie przy użyciu metod genetycznych” i jednoczesnego braku

pracowników mogących realizować oba tematy jednocześnie w pełnym wymiarze planowanych godzin. Istnieje potrzeba kontynuacji i dokończenia badań w roku 2019.



Rysunek 10. Lokalizacja akwenów, z których pobrano materiał do badań genetycznych ukierunkowanych na odtworzenie populacji szczupaka w Zatoce Puckiej

## Reprodukcja skarpia (*Scophthalmus maximus*) - efektywność tarła naturalnego i zarybień

*Kierownik zadania: dr Agnieszka Szkudlarek-Pawełczyk*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Celem badań było **określenie lokalizacji tarlisk i terminów tarła skarpia Zatoki Pomorskiej z odniesieniem do warunków środowiska, a także ocena efektywności tarła naturalnego i rozpoznanie możliwości prowadzenia zarybień oraz przetestowanie zmodyfikowanej drugi Ostrumowa do połowu organizmów, w tym larw ryb, bytujących przy dnie.**

Wiosną i latem 2018 roku na 9 stacjach badawczych dokonano poboru 24 prób ichtioplanktonowych przy użyciu siatki planktonowej Bongo. Przetestowano także zmodyfikowaną dragę Ostrumowa na płytszych wodach wykonując w sumie 13 zaciągów. Pobrano 10 prób wody na oznaczenie zawartości tlenu. Każdorazowo mierzono temperaturę i zasolenie przy użyciu sondy CastAway.

W celu określenia stanu dojrzałości stada tarłowego, dokonano pełnej analizy ichtiologicznej 30 dorosłych osobników skarpia, a także odczytano wiek ryb. Nawiązano kontakty z hiszpańską firmą Centro Tecnológico del Cluster de la Acuicultura- CETGA oraz francuską Ecloserie Marine de Gravelines Ichtus zajmującymi się akwakulturą skarpia, od których można zakupić materiał do hodowli. Natomiast z duńską firmą zajmującą się semi-ekstensywnym rozrodem skarpia i storni, umówiono się na wizytę studyjną w celu współpracy i przeszkolenia ze stosowanych tam procedur, dla możliwości zaadaptowania i wykorzystania tych rozwiązań w kraju.

Stworzono bazę danych termiki i zasolenia na badanych stacjach oraz bazę dotyczącą pełnej analizy ichtiologicznej 30 dorosłych skarpia pozyskanych z połowu komercyjnego. Stwierdzono, że 90% osobników reprezentowało roczniki 3-4-5 latków. Przetestowano przydatność zmodyfikowanej drugi

Ostrumowa wyposażonej w siatkę o oczku 505 $\mu$ m i oceniono, że nadaje się ona do połowów wczesnych stadiów rozwojowych ryb, bytujących tuż nad dnem, dając bardzo dobre wyniki ilościowe. W trakcie tworzenia jest baza danych dotycząca rozmieszczenia i liczebności ichtioplanktonu oraz rozkładów długości larw, a także porównująca łowność obu narzędzi: siatki Bongo i dragi Ostrumowa. Na podstawie zebranych danych określono lokalizację miejsc wykorzystywanych do rozrodu przez skarpie, jednak nie udało się dokonać oceny efektywności tarła, z powodu małej liczebności larw w tym roku.

Uzyskane dane będą przyczynkiem do identyfikacji ważnych dla ryb siedlisk przybrzeżnych a także do określenia możliwości prowadzenia zarybień czy hodowli przez krajowe firmy, co może w znacznym stopniu przyczynić się do lepszego gospodarowania i odnowy zasobów istotnych gospodarczo gatunków ryb. Dane te pozwolą w przyszłości na przygotowanie publikacji, jednak konieczna jest kontynuacja badań.



Rysunek 11. Skarp o długości SL 5,2 mm (z lewej) i TL 16,4 mm (po prawej)

## Ocena przydatności stawników do połowu śledzia w warunkach Zalewu Szczecińskiego

*Kierownik zadania: mgr inż. Tadeusz Krajniak*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Zasobów Rybackich*

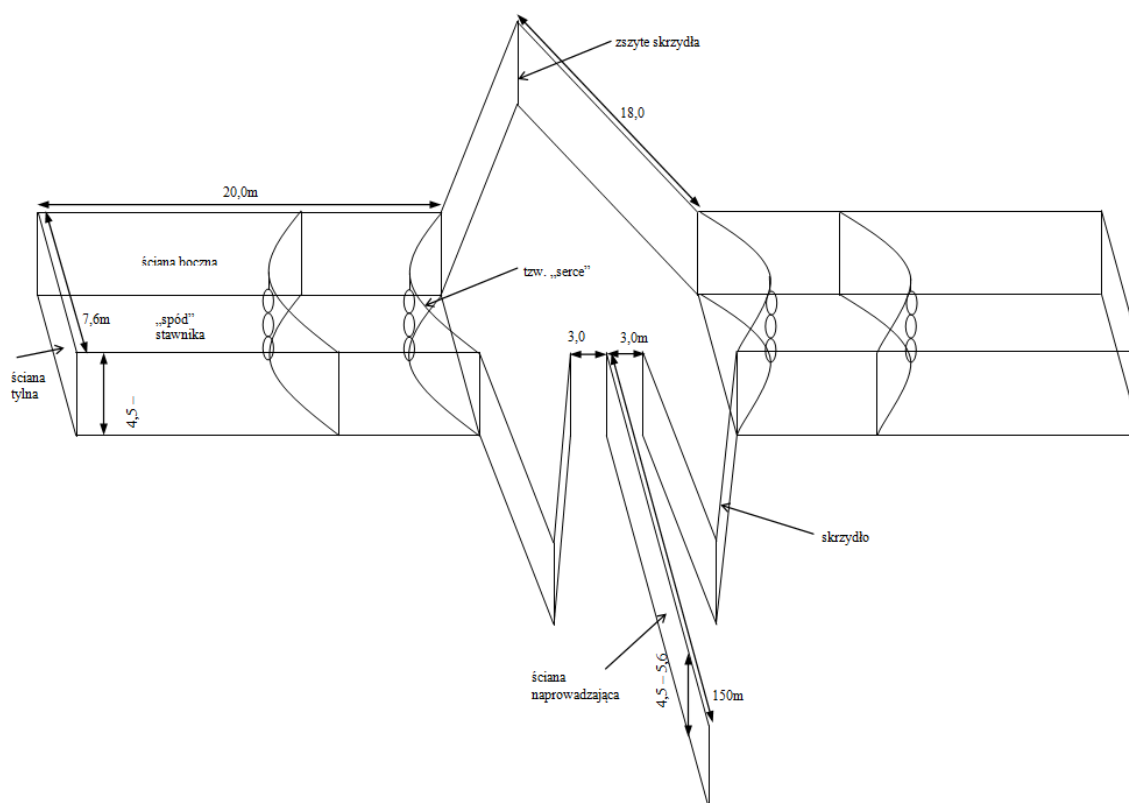
Celem projektu było **określenie przydatności stawników do połowów śledzia w warunkach Zalewu Szczecińskiego**, jak również **określenie warunków hydrometeorologicznych i biologicznych warunkujących migrację śledzia z Zatoki Pomorskiej na Zalew Szczeciński i potwierdzenie kompetencji rybaków do eksploatacji nowego rodzaju sprzętu połowowego**.

W związku z faktem, że stawne niewody śledziowe tzw. stawniki, nie były do tej pory stosowane na Zalewie Szczecińskim i nie znajdowały się w wykazie narzędzi połowowych dopuszczonych do eksploatacji na tym akwenie przez Okręgowy Inspektorat Rybołówstwa Morskiego Szczecin, należało w tym zakresie uzyskać pozwolenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej.

W 2018 zrealizowano następujące zadania:

- uzyskano zgodę Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej na połowy badawcze śledzia przy użyciu stawników;
- podpisano umowę o współpracy z armatorem rybackim realizującym pilotażowy projekt z zastosowaniem stawników na Zalewie Szczecińskim, w okresie 04.04-09.05.2018 pracownik MIR-PIB asystował przy połowach śledzia w wystawionych stawnikach;
- wykonano szczegółowy opis konstrukcji stawnika, zasad jego ekspozycji w wodzie i podbierania połowu;
- w okresie 01.03-12.05.2018 rejestrowano stan warunków hydrometeorologicznych rejonie Zalewu Szczecińskiego.

Po raz pierwszy w historii udało się udokumentować proces budowania od podstaw narzędzia połowowego typu „stawnik”.



Rysunek 12. Schemat konstrukcji i podstawowe wymiary stawników stosowanych w projekcie badawczym

Potwierdzone w praktyce zostały kompetencje (wiedza + doświadczenie) rybaków Zalewu Szczecińskiego do eksploatacji nowego rodzaju narzędzia połowowego. Stwierdzono, że charakter dna Zalewu Szczecińskiego (głębokość, topografia, prądy) umożliwia eksploatację narzędzi połowowych typu „stawniki” na tym akwenie. Niestety, z uwagi na fakt nie wystąpienia migracji śledzia stada wiosennego z Zatoki Pomorskiej na Zalew Szczeciński, pełne przetestowanie narzędzia i jego wydajności połowowej nie było możliwe.

Wykonane opracowanie ma charakter ekspertyzy naukowej, na podstawie której Okręgowy Inspektorat Rybołówstwa Morskiego w Szczecinie Zarządzeniem Nr 1 z dnia 31 października §7.1.1 (Dz.U. Woj. Zachodniopomorskiego poz. 5060) dopuścił stosowanie stawnych niewodów śledziowych (stawników) do eksploatacji na Zalewie Szczecińskim.



## **Optimalizacja technicznych rozwiązań ograniczających przyłów ptaków morskich w sieci stawne (GNS)**

*Kierownik zadania: prof. dr hab. Tomasz Linkowski*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Celem projektu było **zaprojektowanie i wykonanie prototypów urządzeń ograniczających przyłów ptaków oraz przygotowanie aplikacji o środki finansowe** w ramach Priorytetu 1. Promowanie rybołówstwa zrównoważonego środowiskowo, zasobooszczędnego, innowacyjnego, konkurencyjnego i opartego na wiedzy w zakresie działania „Innowacje związane z ochroną żywych zasobów morza”, **o których mowa w art. 39 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego** i Rady (UE) nr 508/2014 z dnia 15 maja 2014 r. Przewidywany zakres/tytuł projektu/zadania: „Testowanie technicznych rozwiązań na rzecz funkcjonowania rybołówstwa przybrzeżnego w warunkach narastającej presji fok oraz potencjalnego zagrożenia znaczącym przyłowem ptaków morskich na obszarach PLB NATURA 2000”. W przypadku wdrożenia planów ochrony obszarów morskich NATURA 2000, może się okazać, że duże obszary tradycyjnych łowisk rybołówstwa przybrzeżnego, ze względu na przyłów ptaków w sieci stawne, zostaną wyłączone z działalności rybackiej. Projekt stanowi próbę opracowania środków technicznych, ograniczających niepożądaną śmiertelność ptaków w sieciach rybackich, przez co przyczyni się do ochrony środowiska poprzez ochronę gatunków i siedlisk oraz do łagodzenia konfliktów z rybołówstwem. Może zostać uzyskany również ważny efekt społeczno-gospodarczy poprzez ograniczenie negatywnego wpływu rybołówstwa w rejonie obszarów NATURA 2000 bez konieczności ich wyłączenia z eksploatacji rybackiej.

Wykonano prototypy zaplanowanych urządzeń: obudowy, systemu zasilania i świecenia. W celu optymalizacji energetyki urządzenia przyjęto przerywany charakter emisji światła. Dwie diody LED o nominalnym prądzie 60mA każda, zasilane są prądem 25mA łącznie w impulsach 50 milisekund i w interwale 1000 milisekund. Diody LED emitują światło o długości fali ~495nm. Zastosowanie LED o wyższej mocy ogranicza straty w postaci ciepła emitowanego przez diody oraz przedłuża żywotność baterii. Jeśli przyjęty wzór świecenia okaże się skuteczny to żywotność zasilania w postaci dwóch baterii alkalicznych typu AA powinna wynieść do 70 godzin ciągłej pracy w zanurzeniu, przy jesienno-zimowych temperaturach wody (0-10° C). Uzyskany wydruk obudowy lampy ma charakterystykę półmatowo - translucyentną (wydruk z żywicy akrylowej VITRA 430), przez co dobrze rozprasza światło co najmniej pod kątem 160°, ale zmniejsza zasięg światła. W przypadku produkcji serii pilotażowej, obudowy będą wykonane techniką wtryskową, co zapewni dalszy zasięg oddziaływania lub/i możliwość dłuższej żywotności baterii w wyniku zmniejszenia mocy zastosowanych diod.

Przygotowano dokumentację patentową, natomiast zgłoszenie patentowe lub zastrzeżenie wzoru użytkowego nastąpi w ramach projektu finansowanego przez ARiMR. W przypadku nie uzyskania takiego finansowania, zgłoszenie takie zostanie złożone niezależnie przez MIR.



Rysunek 13. Lampa LED do odstraszenia ptaków nurkujących. Włączenie światła następuje automatycznie po zamknięciu obwodu przez wodę morską - na dolnej części rysunku wodę zastąpiono zwilżonymi palcami. Obudowa z bateriami ma lekko dodatnią wyporność co zapobiega wygięciu liny pływakowej i zmniejszeniu powierzchni łownej sieci. Mocowanie do liny następuje za pomocą nakładki gumowej. Brak wystających elementów zapobiega niszczeniu sieci poprzez zahaczanie i rozrywanie oczek, jak to miało miejsce przy modelach lamp koreańskich. Kolor światła i charakterystykę świecenia można dostosować poprzez zastosowanie odpowiednich diod oraz za pomocą regulacji zaprojektowanego układu scalonego.

### **SITO - Ocena możliwości poprawy selektywności połowów ryb realizowanych przy użyciu żaków na Zalewie Szczecińskim**

*Kierownik tematu: mgr inż. Tadeusz Krajniak*

*Zleceniodawca: - Umowa o dofinansowanie Nr 00028-6523.2-SW1610045/17/18 z 16.02.2018 zawarta pomiędzy Urzędem Marszałkowskim woj. Zachodniopomorskiego a MIR-PIB, czas trwania: 01.08.2018-15.12.2018*

*Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej*

Zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie w ramach działania 4.2 „Realizacja lokalnych strategii rozwoju kierowanych przez społeczność” w ramach Priorytetu 4. Zwiększenie zatrudnienia i spójności terytorialnej, objętego Programem Operacyjnym „Rybnictwo i Morze”, celem operacji było **wykonanie ekspertyzy naukowej oceniającej przydatność prototypowego sita szczelinowego do obniżenia śmiertelności narybku, ze szczególnym uwzględnieniem narybku sandacza.**



Ekspertyza została wykonana w oparciu o dane z połowów prowadzonych na Zalewie Szczecińskim żakami z obligatoryjnie dotychczas stosowanymi sitami selektywnymi oraz przy zastosowaniu nowego rozwiązania konstrukcyjnego, jakim jest sito szczelinowe.

W 2018 roku zrealizowana następujące zadania:

- uzyskano POZWOLENIE nr 32/2017 z 24.10.2017 Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej na przeprowadzenie połowów ryb na Zalewie Szczecińskim w z zastosowaniem prototypu selektywnego sita szczelinowego,
- zaprojektowano i wykonano 2 sztuki prototypowego sita szczelinowego,
- podpisano umowę o współpracy z armatorem rybackim w zakresie realizacji połowów eksperymentalnych,
- w okresie od 6.08-17.10.2018 pobrano 12 prób ryb poniżej wymiaru ochronnego z żaków z sitem tradycyjnym zgodnym z Zarządzeniem Nr 2 Okręgowego Inspektoratu Rybołówstwa Morskiego Szczecin z 17.11.2016 i dokonano szczegółowych osobniczych pomiarów morfometrycznych,
- dokonano przeglądu historii stosowania sit selektywnych w żakach na Zalewie Szczecińskim,
- dokonano przeglądu ewaluacji wymiaru ochronnego sandacza, okonia, płoci, leszcza i węgorza w wodach zalewu szczecińskiego i akwenach przyległych w okresie od 1874 do 2018,
- opracowano symulacje teoretycznych efektów zastosowania prototypu sita szczelinowego w wszystkich żakach na Zalewie Szczecińskim,



Rysunek 14. Kutel z sitem eksperymentalnym

Przeprowadzony eksperyment potwierdził możliwość poprawy selektywności żaków w wyniku zastosowania sita szczelinowego, szczególnie w zakresie narybku okonia, sandacza, płoci, a także leszcza w okresie od 1.VII do 15.XI.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów morfometrycznych gatunków ryb o podstawowym znaczeniu dla gospodarki rybackiej stwierdzono, że skonstruowanie uniwersalnego rozwiązania technicznego (sita, oczka jadra), które w równym stopniu umożliwiłoby wszystkim gatunkom ryb niewymiarowym wydostanie się z pułapki, jest niemożliwe. Oznacza to konieczność ukierunkowywania rozwiązań na gatunki o szczególnym znaczeniu gospodarczym lub gatunki, których populacje są zagrożone.



Rysunek 15. Kutel z sitem tradycyjnym na burcie łodzi

Symulacja teoretycznych efektów zastosowania sita szczelinowego w wszystkich żakach eksploatowanych na Zalewie Szczecińskim, wskazuje na możliwości uzyskania istotnej poprawy ochrony populacji sandacza, okonia, płoci i leszcza na tym akwenie.

W związku z obecnością ryb niewymiarowych w II i III komorze żaka, rozważyć należy wspólnie z rybakami z Zalewu Szczecińskiego i wód przyległych, możliwości wykorzystania doświadczeń rybaków fińskich prowadzących eksperymenty z żakami pontonowymi stosującymi dodatkowe sita boczne lub cylindry szczelinowe wbudowane w korpus żaka. Rozważyć także można i poddać testom w stosowanych na tym akwenie żakach, zastosowanie okien selektywnych wykonanych z jadra o dużym prześwicie oczek w górnej części leja i korpusie żaka.

### 4.3 Innowacyjne metody wykorzystania surowców pochodzenia wodnego

#### Dwufunkcyjne urządzenie do cięcia tuszek na dzwonka i filetów na paski

Kierownik zadania: prof. dr hab. inż. Andrzej Dowgiałło

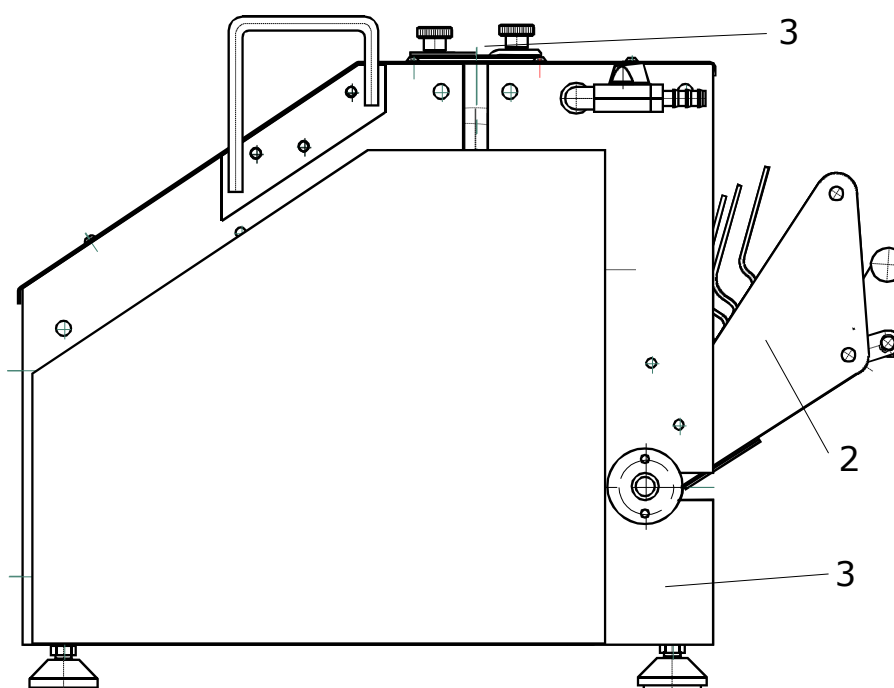
Dotacja MNiSW 2018 (cykliczny)

Temat realizowany przez Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa

Świeże ryby najczęściej przetwarza się do postaci dzwonek lub filetów. Dzwonka zagospodarowywane są bezpośrednio po obróbce wstępnej, natomiast filety najczęściej są mrożone. Stały wzrost wymagań, dotyczących asortymentu, wymusza na przemyśle przetwórczym pojawianie się nowych produktów. Takim produktem są paski rybne panierowane uzyskiwane z luźno mrożonych filetów. Sytuacja ta wymusza zapotrzebowanie na nowy typ maszyn - urządzenia do cięcia mrożonych filetów.

Mając na uwadze zwiększenie efektywności ekonomicznej wykorzystania ryb i urządzeń w przetwórnictwie rybackim w Zakładzie Technologii i Mechanizacji podjęto projekt, którego celem było **przeanalizowanie możliwości cięcia surowca świeżego i mrożonego w jednej maszynie**. Z uwagi na to, że na rynku brak jest podobnych urządzeń, podjęto próbę ich stworzenia.

W 2018 roku opracowano sposób cięcia świeżych tuszek i mrożonych filetów. Wykonano dokumentację i zbudowano prototyp urządzenia. Efekt pracy - dwufunkcyjne urządzenie do cięcia tuszek na dzwonka i filetów na paski, przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 16. Urządzenie dwufunkcyjne do cięcia (pokazano częściowe widoki obu wariantów) 1- korpus, 2- zespół podający tuszki, 3- zespół podający filety

Opracowane rozwiązanie zostało zgłoszone do Urzędu Patentowego RP w celu uzyskania praw ochronnych.

## **Innowacyjne metody wykorzystania surowców pochodzenia wodnego**

*Kierownik zadania: dr inż. Bogusław Pawlikowski*

*Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

*Temat realizowany przez Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa*

Celem projektu zrealizowanego w 2018 r. była **optymalizacja metod wykorzystywania bałtyckich ryb pelagicznych (śledzi i szprotów) na cele konsumpcyjne**.

W 2018 r. zostały wykonane prace technologiczne związane z optymalizacją procesów utrwalania i przetwarzania śledzi oraz szprotów bałtyckich na cele żywnościowe. Przeprowadzono oceny jakości (kondycji) oraz oznaczono wybrane parametry fizykochemiczne prób szprotów i śledzi z bieżących połowów bałtyckich. W celu zapewnienia wysokiej jakości i bezpieczeństwa produktów, utrwalanych termicznie, opracowane zostały zasady i warunki prowadzenia niskotemperaturowej cieplnej sterylizacji konserw z ryb pelagicznych. W warunkach produkcyjnych, sprawdzono i zweryfikowano zaprojektowane wzorcowe procesy cieplnej sterylizacji konserw ze śledzi bałtyckich. Przeprowadzono porównawcze oceny jakościowe konserw ze śledzi bałtyckich poddanych niskotemperaturowej sterylizacji w temp. 112°C oraz konserw z bieżącej produkcji, poddanych wysokotemperaturowej sterylizacji, w temp. 118°C.

W celu uzyskania wysokiej jakości i wydajności gotowych produktów utrwalanych cieplnie, zbadano, na przykładzie szprotów bałtyckich, wpływ parametrów obróbki cieplnej (parowania) na jakość i wielkość ubytków masy ryb spowodowanych wyciekami termicznymi.

W ramach tematu zbadano wpływ parametrów procesu mrożenia ryb pelagicznych na ich jakość oraz wybrane parametry fizykochemiczne, w tym określonych półproduktów szprotów i śledzi bałtyckich, mrożonych indywidualnie oraz w blokach, w zakresie temperatur -20÷-40°C.

Przeprowadzone badania i oceny wykazały, że zastosowanie niskotemperaturowej cieplnej sterylizacji konserw z ryb pelagicznych (śledzi i szprotów) korzystnie wpływa na ich walory sensoryczne oraz wydajność gotowego produktu. W odniesieniu do procesu mrożenia ryb pelagicznych, stwierdzono wpływ temperatury, rodzaju półproduktu i metody mrożenia na jakość oraz wydajność końcową procesu. Przeprowadzone badania stanowią podstawę do opracowania zasad i warunków optymalizacji wybranych procesów technologicznych związanych z przetwórstwem śledzi i szprotów na cele konsumpcyjne. Wyniki prac były prezentowane podczas branżowych konferencji.

## **Mechaniczne odzyskiwanie niezdegradowanego mięsa z kręgosłupów łososi**

*Kierownik zadania: prof. dr hab. inż. Andrzej Dowgiałło*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa*

W wyniku maszynowego filetowania tusz uzyskujemy dwa filety ze skórą oraz kręgosłup wraz ze związaną z nim tkanką mięsną. Przeciętnie udział mięsa pozostającego na kręgosłupach wynosi około 64,5% ich masy, co stanowi około 9% masy przetwarzanego surowca (patroszonych łososi z głowami).



Mięso, odzyskane z kręgosłupów, pod względem cech sensorycznych, składu chemicznego oraz wartości odżywczych jest pierwszorzędym surowcem żywnościowym i nie różni się niczym od mięsa w filetach łososi.

Ręczne odzyskiwanie jest operacją czasochłonną i w związku z tym kosztowną. Jeden pracownik jest w stanie w ciągu minuty przerobić cztery kręgosłupy (odzyskać 25-30 kg mięsa w ciągu godziny). Z powodu dużej pracochłonności tej operacji w wielu zakładach nie stosuje się odzyskiwania mięsa z kręgosłupów na cele spożywcze, a całość kręgosłupów traktowana jest, jako odpad.

Celem realizowanego tematu była **ocena możliwości zmechanizowania operacji odzysku mięsa z kręgosłupów łososi prostymi środkami technicznymi**. W ramach projektu podjęto próbę opracowania sposobu zapewniającego odzysk mięsa w małym stopniu degradowanego (zbliżonego właściwościami do mięsa filetów. Wobec braku na rynku (polskim i zagranicznym) prostych rozwiązań, wymagane było prowadzenie prac analityczno-doświadczalnych.



Rysunek 17. Mięso odzyskane ze szkieletów łososiowych

Wyniki prac przedstawione zostały na XVII Konferencji Naukowo-Technicznej "BEMS 2018" (Ustronie Morskie 4-7.09.2018). Ponadto, innowacyjność zaproponowanego przez MIR-PIB rozwiązania "Method for scraping meat from salmon backbones after filleting" została uhonorowana przez międzynarodowe jury konkursowe złotym medalem na International Warsaw Invention Show IWIS 2018 (Warszawa 15-17 of October 2018).

## **Innowacyjne metody wykorzystania surowców pochodzenia wodnego**

*Kierownik zadania: dr hab. inż. Zygmunt Usydus, prof. MIR-PIB*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

*Temat realizowany przez Zakład Chemii Żywności i Środowiska*

Celem prac studyjnych prowadzonych w ramach tego tematu było **przygotowanie opracowania dotyczącego technicznych, technologicznych i ekonomicznych aspektów wykorzystania odpadów powstających w Zakładach rybnych do uzyskania produktów stanowiących wartość dodaną**. Zakresem prac objęto:

- produkcję mączki rybnej i pasz ekstrudowanych;

- produkcję nawozów organiczno-mineralnych wg technologii FuelCal;
- produkcję biowęgla do wykorzystania energetycznego i nawozowego;
- produkcję hydrolizatów rybnych;
- produkcję biogazu;
- otrzymywanie i różne kierunki wykorzystania olejów rybnych (natłuszczanie pasz, produkcja koncentratu ryбно-mineralnego);
- wydzielenie i wykorzystanie wód po parowaniu ryb (zupy rybne, sosy dodawane do konserw, hydrolizaty rybne).

Przedstawiono szereg rozwiązań możliwości zagospodarowania odpadów i osadów z podczyszczalni ścieków. Obecny sposób zagospodarowania odpadów rybnych na mączkę rybną i olej rybny, a także pasze ekstrudowane jest wg autora najlepszym rozwiązaniem z punktu widzenia technologicznego, ekonomicznego, a także wynikającego z zapotrzebowania hodowców rybi innych zwierząt hodowlanych na tego rodzaju paszę. Pasy uzyskiwane z ryb i odpadów rybnych odgrywają znaczącą rolę jako składnik mieszanek paszowych. Jeszcze większe zainteresowanie mączkami i olejami rybnymi nastąpiło w związku z wycofaniem mączek mięsnych i mięsno-kostnych z żywienia zwierząt gospodarskich.

W przypadku osadów pościekowych wg autora najlepszym rozwiązaniem będzie produkcja nawozów organiczno-mineralnych z zastosowaniem odpowiedniej do ilości osadów instalacji FuelCal, instalowanej w linii technologicznej zakładowej podczyszczalni ścieków. Rozwiązanie takie eliminuje koszty transportu, jest mało uciążliwe dla środowiska, pozwala na uzyskanie produktów bezpiecznych higienicznie.

Należy również zachęcić przyszłych technologów zajmujących się gospodarką ściekową w zakładach przemysłu rybnego, do rozpatrzenia możliwości zagospodarowywania odcieków po parowaniu ryb, co dawałoby polepszenie jakości odprowadzanych z zakładu ścieków i uzyskanie produktów o wyższej wartości odżywczej.

### **ProHealth - Innowacyjne przetwórstwo zorientowane na zachowanie prozdrowotnych cech produktów z ryb pelagicznych (Innovative processing to preserve positive health effects in pelagic fish products (ProHealth))**



*Kierownik projektu: dr Adam Mytlewski*

*Numer grantu: JPI HDL FP4H/ProHealth/02/216, czas trwania: 01.04.2016-31.03.2019, projekt współfinansowany przez NCBiR w ramach programu: JPI HDHL Joint Action Food Processing for Health, główny koordynator: Norwegian University of Science and Technology, Norwegia*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Ekonomiki Rybackiej, Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Zakład Technologii, Mechanizacji Przetwórstwa, Zakład Logistyki i Monitoringu*

Celem projektu było **dostarczenie pakietu zoptymalizowanych technologii dopasowanych do preferencji konsumenckich, w zakresie nabywania produktów z ryb pelagicznych i typowych zachowań zakupowych w tym zakresie.**

W roku 2018 wykonano szeroki zakres prac badawczych i rozwojowych w obrębie wszystkich pakietów roboczych projektu. Zakończono opracowywanie oraz wdrożono do produkcji konserwy prototypowe, otrzymane w technologiach zmodyfikowanych w stosunku do funkcjonujących na rynku. Wykonano pod nadzorem technologów MIR-PIB w zakładzie przemysłowym, 8 typów konserw w różnych kombinacjach surowcowych (śledź i szprot) oraz technologicznych.

W drugiej połowie roku przeprowadzono w dwóch krajach europejskich, tj. Polsce i Norwegii testy sensoryczne wyprodukowanych produktów prototypowych (kotletów rybnych i konserw). Jednocześnie przeprowadzono kompleksowe badania chemiczne użytych surowców rybnych i powstałych produktów w aspekcie bezpieczeństwa i właściwości prozdrowotnych (rys). Rozpoczęto badania nad bioaktywnością komponentów tłuszczowych obecnych w uzyskanych, w ramach projektu, produktach modelowych. Badania są prowadzone na komórkach wątrobowych linia HEPG2.

W pierwszym etapie eksperymentów badano wpływ komponentów obecnych w produktach rybnych na poziom ekspresji genów związanych z syntezą następujących białek: PPAR $\gamma$ , PPAR $\alpha$ , SREBF1, ACACA, TP53, zaangażowanych w procesy powiązane z produkcją energii i metabolizmem tłuszczów. Różnice w poziomie ekspresji genów w komórkach kontrolnych oraz traktowanych ekstraktami z produktów rybnych oraz oliwą z oliwek, są oceniane przy użyciu techniki real time PCR.

Na podstawie wstępnych wyników wytypowano kolejne geny do dalszych eksperymentów.



Rysunek 18. Konserwy ze szprota bałtyckiego przed dodaniem zalewy i zamknięciem (fot. O.Szulecka).

Przeprowadzone badania wstępnie potwierdziły zasadność modyfikacji technologii produkcji konserw z zastosowaniem świeżego surowca, zarówno w kontekście właściwości prozdrowotnych jak i sensorycznych.



Częstkowe wyniki projektu publikowane były na konferencjach i seminariach przez uczestników projektu. Wyniki badań rynkowych i tendencje w zakresie wizerunku szprota, przedstawiono na spotkaniu ICES (International Council for the Exploration of the Sea) w Hamburgu we wrześniu 2018 roku, natomiast kwestie zachowań młodych konsumentów produktów rybnych zaprezentowano na konferencji WEFTA (West European West European Fish Technologists Association) w Lizbonie w październiku.

### **SeaQual - Bezpieczeństwo i jakość żywności pochodzenia morskiego w aspekcie zagrożeń zoonotycznych i toksykologicznych: ocena ryzyka, monitoring i przeciwdziałanie (Seafood safety and quality in terms of the zoonotic and toxicological hazard: risk assessment, monitoring and mitigation)**



*Kierownik projektu: dr hab. Magdalena Podolska, prof. MIR-PIB*

*Numer grantu: BIOSTRATEG/296211/NCBR/2016, czas trwania: 01.03.2016-28.02.2019, projekt współfinansowany przez NCBiR w ramach programu: „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” - BIOSTRATEG, lider konsorcjum: MIR-PIB*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Zasobów Rybackich, Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa, Zakład Ekonomiki Rybackiej, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Zakład Logistyki i Monitoringu*

Cele projektu:

- **ocena ryzyka i minimalizacja skutków występowania patogenów, alergenów i substancji toksycznych w rybach;**
- **opracowanie innowacyjnych technologii wytwarzania produktów rybnych, spełniających wysokie kryteria jakości i bezpieczeństwa.**

W roku 2018 opracowano i zastosowano statystyczne modele GLM do analizy ekstensywności i intensywności zarażenia dorszy nicieniami Anisakidae (larwy *Anisakis simplex* i *Contracaecum osculatum* obecne w wątrobach ryb) oraz oceny wpływu obecności nicieni w wątrobie na kondycję dorsza.

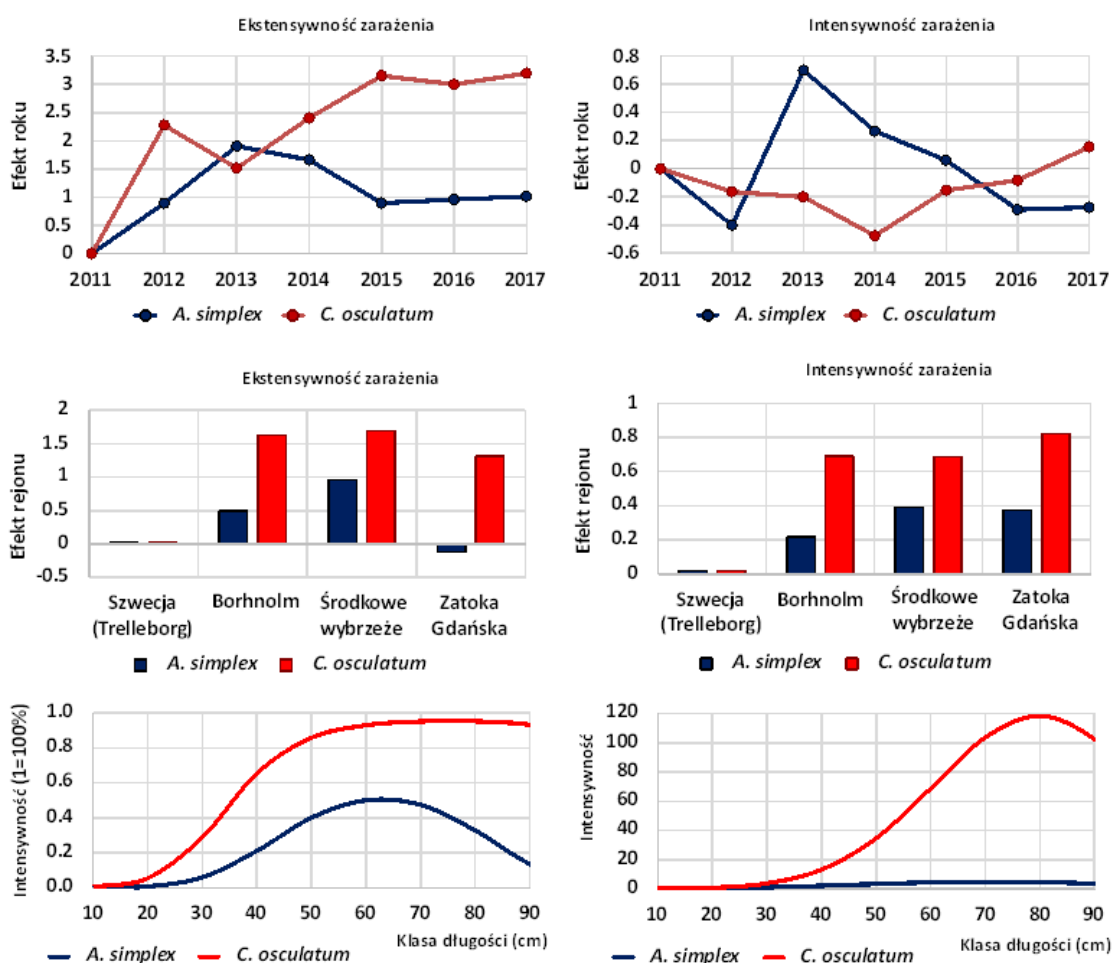
Na podstawie opracowanych danych z rejsów badawczych (2016 i 2017) przygotowano testową wersję portalu Web-GIS. W portalu zamieszczono zwizualizowane na mapach dane dotyczące ekstensywności występowania chorób u dorszy (owrzodzenia i deformacje szkieletu), ekstensywności zarażenia dorszy nicieniami *Anisakis simplex* i *Contracaecum osculatum*.

Zrealizowano prace technologiczne dotyczące optymalizacji parametrów procesów mrożenia filetów z dorsza bałtyckiego w urządzeniach konwencjonalnych typu zamrażarki komorowe oraz w tunelu kriogenicznym. Przeprowadzono także próby mrożenia półproduktów ze śledzi bałtyckich w zakresie temperatur  $-18^{\circ}\div-40^{\circ}\text{C}$  w warunkach laboratoryjnych oraz produkcyjnych, z zastosowaniem kontaktowej zamrażarki płytowej.

Kontynuowano analizy chemiczne tkanki mięśniowej i wątrób dorsza oraz produktów z wątrób, których wyniki posłużyły do oceny narażenia konsumentów na zanieczyszczenia w nich występujące. Rozpoczęto badania migracji zanieczyszczeń z opakowań stosowanych w przetwórstwie ryb, mające

na celu identyfikację potencjalnych źródeł skażenia żywności na linii produkcyjnej. Do badań wytypowano zarówno opakowania służące do długotrwałego, jak i krótkotrwałego przechowywania produktów. Testowane są konserwy, worki do mrożenia próżniowego oraz mrożenia bez zastosowania próżni, jak również opakowania służące do pakowania w tzw. atmosferze modyfikowanej (ang. MAP). Migracja zanieczyszczeń jest badana zarówno w odniesieniu do gatunku o niskiej zawartości tłuszczu (dorsz), jak i wysokiej zawartości tłuszczu (łosoś).

Przeprowadzono szkolenie pt. „Jakość i bezpieczeństwo produktów rybnych: zagrożenia biologiczne”, które odbyło się 18.04.2018 w siedzibie MIR-PIB. Podczas szkolenia, kierownik projektu SeaQual, dr hab. Magdalena Podolska prof. MIR-PIB przedstawiła problem występowania nicieni z rodziny Anisakidae oraz chorób ryb. Dr inż. Olga Szulecka omówiła kwestie przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa żywności. Prof. Jan Horbowy zaprezentował zagadnienia dotyczące zasobów ryb w południowym Bałtyku.



Rysunek 19. Efekty roku i rejonu w modelach ekstensywności i intensywności zarażenia dorsza nicieniami *A. simplex* i *C. osculatum* (górny i środkowy panel). Zależność pomiędzy intensywnością zarażenia a długością dorsza (dolny panel).

Ekstensywność i intensywność zarażenia dorszy *C. osculatum* wykazywała znaczny trend rosnący w latach 2011-2017. Obecność larw nicieni w wątrobie dorsza wpływa negatywnie kondycję ryb i może powodować wzrost śmiertelności większych i bardziej zarażonych osobników.

Poziomy zanieczyszczeń w mięśniach dorsza oraz mrożonych filetach pozyskanych z rynku są niskie, natomiast w przypadku wątrób oraz produktów z wątrób, stwierdzono przekroczenia limitów dioksyn dla dorsza złowionego w Bałtyku i kadmu dla dorsza złowionego w Morzu Norweskim (FAOII2a). Wyniki badań dotyczących konserw z dorsza poławianego Bałtyku wskazują, że mimo iż obróbka technologiczna wątrób dorsza powoduje że znacząca część zanieczyszczeń jest uwalniana do oleju, poziomy dioksyn w samej wątrobie były przekroczone w stosunku do obowiązujących limitów w 3 na 4 przebadane asortymenty.

## **SUCCESS - Strategiczne znaczenie konkurencyjności we wzmacnianiu ekonomicznego zrównowazenia europejskiego sektora rybnego (Strategic Use of Competitiveness towards Consolidating the Economic Sustainability of the european Seafood sector)**



*Kierownik projektu: dr Marcin Rakowski*

*Numer grantu: 635188, czas trwania: 01.04.2015-31.03.2018, główny koordynator: University of Brest (Université de Bretagne Occidentale), Francja*

*Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej i Zakład Logistyki i Monitoringu*

Celem projektu jest **umocnienie stabilności gospodarczej europejskich sektorów rybołówstwa i akwakultury poprzez zwiększenie konkurencyjności produktów rybnych w Unii Europejskiej**. Cel ten został osiągnięty poprzez innowacyjne podejście do:

- analizy obecnych i oczekiwanych przeszkód odnośnie konkurencyjności europejskich sektorów rybołówstwa i akwakultury;
- identyfikacji innowacji w celu poprawy wydajności i obniżenia kosztów produkcji;
- zbadania potencjalnych nowych rynków i narzędzi marketingowych w celu zwiększenia przychodów sektora rybnego.

W ramach projektu przeprowadzono analizy ekonomiczne związane z preferencjami konsumenckimi, łańcuchami dostaw i możliwościami rozwoju sprzedaży dla kilkunastu gatunków ryb w różnych krajach europejskich.

2018 r. był ostatnim rokiem realizacji projektu, który zakończył się 31 marca. Przeprowadzono ostatnie badania pozycji finansowej gospodarstw hodowli pstrąga w rejonach górskich. Badania przeprowadzono wg metody AgriBenchmark.

Realizowano także program propagowania wyników projektu poprzez udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach.

W 2018 r. kontynuowano badania studyjne w pstrągowych gospodarstwach rybackich. W związku z zakończeniem większości prac badawczych, w pakietach roboczych realizowano planowe działania dysseminacyjne.

Wyniki prac badawczych przeprowadzonych w ramach projektu zostały opisane w odpowiednich raportach końcowych. Wspólnie z partnerami z Niemiec i Francji złożono artykuł do Aquaculture Research. Wykonawcy uczestniczyli w 5 konferencjach, spotkaniu roboczym podsumowującym prace

w projekcie oraz 3 spotkaniach roboczych ze środowiskiem hodowców ryb. Przygotowano także prezentację na kolejną konferencję, jednak brak środków finansowych nie pozwolił na uczestnictwo w niej, w związku z czym zobowiązano współautora z Niemiec o przeprowadzenie prezentacji. W ramach wymiany doświadczeń pomiędzy projektami H2020 zrealizowano również spotkanie robocze „SUCCESS meet CERES”, na którym zebrane w obu projektach informacje wykorzystano do szacowania wpływu warunków środowiskowych na prowadzenie działalności hodowli ryb.

### **InnoAquaTech - Transgraniczny rozwój i transfer innowacyjnych i zrównoważonych technologii w obszarze akwakultur (Cross-border development and transfer of innovative and sustainable aquaculture)**



*Kierownik projektu: dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert*

*Numer grantu: STHB.01.02.00-DE-0022/15, czas trwania: 01.07.2016-30.06.2019, projekt współfinansowany ze środków programu INTERREG Południowy Bałtyk, główny koordynator: BioCon Valley GmbH, Niemcy*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Zakład Ekonomiki Rybackiej oraz Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa, Zakład Logistyki i Monitoringu*

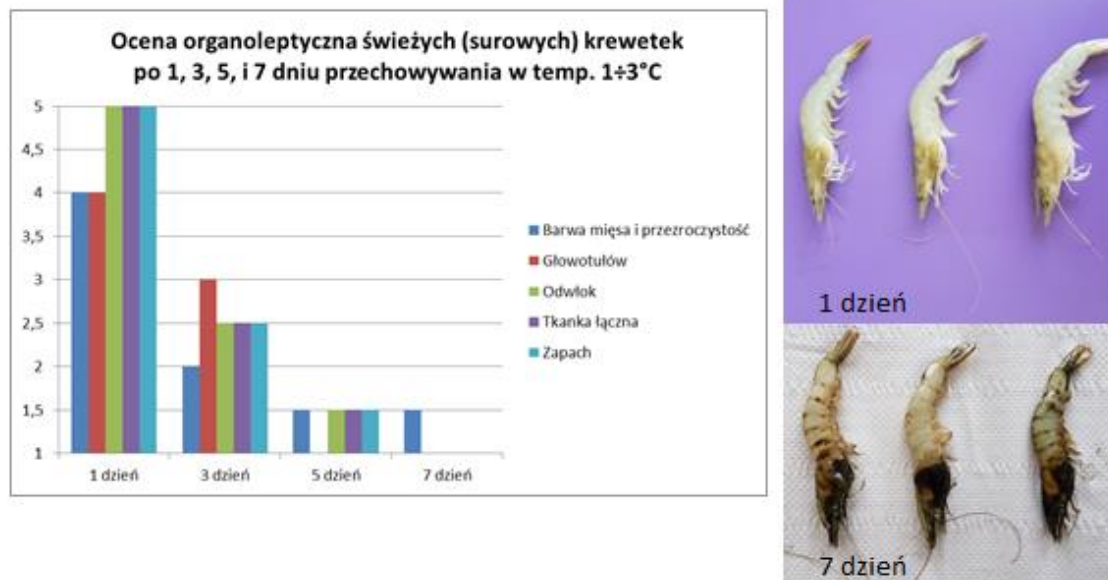
Celem projektu InnoAquaTech jest **zidentyfikowanie innowacyjnych technologii stosowanych w akwakulturze, pozwalających na optymalne korzystanie z zasobów naturalnych oraz zminimalizowanie oddziaływania na środowisko, ze szczególnym naciskiem na rozwój hodowli w zamkniętych obiegach zwrotnych (ang. Recirculating Aquaculture Systems - RAS)**. Projekt realizowany jest przez konsorcjum jednostek naukowo-badawczych pochodzących z pięciu państw nadbałtyckich, a jego kluczowym elementem jest wymiana wiedzy i know-how pomiędzy środowiskiem naukowym a małymi i średnimi przedsiębiorstwami oraz potencjalnymi inwestorami w regionie.

Do najważniejszych zadań zrealizowanych w 2018 roku przez zespół MIR-PIB należało:

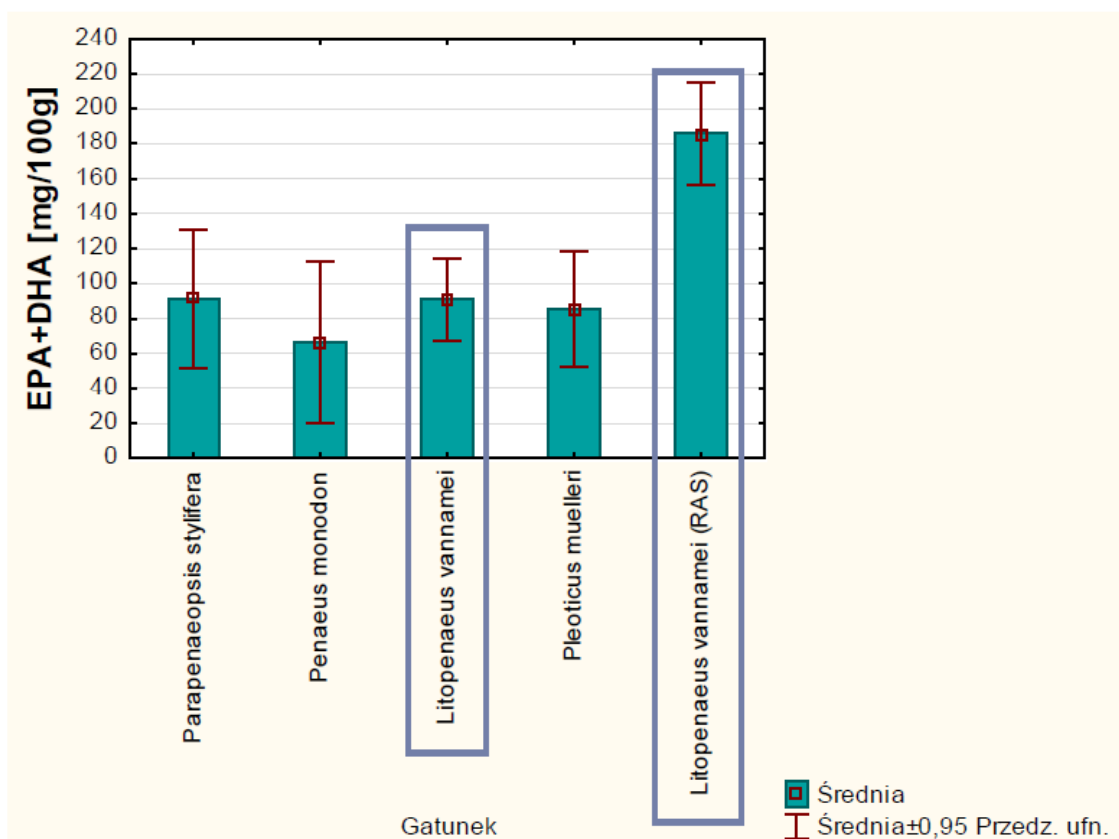
- udział w przygotowaniu i poprowadzeniu szkoły letniej skierowanej do przedsiębiorców z dziedziny akwakultury, potencjalnych inwestorów i specjalistów, którzy są zainteresowani hodowlą w systemach RAS;
- wykonanie analiz chemicznych oraz testów technologicznych mających na celu porównanie jakości krewetek hodowanych w systemach RAS oraz krewetek ciepłowodnych obecnych na polskim rynku;
- prace nad ekonomiką i finansami obiektów RAS.

Przeprowadzone w MIR-PIB analizy wykazały, że krewetki *L. vannamei* wyhodowane w ramach projektu, charakteryzowały się podobnym poziomem substancji odżywczych co krewetki tego gatunku obecne na rynku, choć warto zwrócić uwagę na dwukrotnie wyższy poziom witaminy E oraz istotnych w żywieniu człowieka, kwasów tłuszczowych EPA i DHA w krewetkach wyhodowanych w systemie RAS. Kwasy EPA i DHA występowały na poziomie, który pozwala na umieszczenie na produkcie oświadczenia zdrowotnego „wysoka zawartość kwasów omega-3”. Oszacowano, że 270-gramowa porcja krewetek *L. vannamei* wyhodowanych w ramach projektu, zaspokaja dzienne zapotrzebowanie na kwasy EPA+DHA. Krewetki z hodowli charakteryzowały się wysoką jakością pod względem cech organoleptycznych (smak, zapach, tekstura), jednak podczas przechowywania jakość

produktu pogarszała się dość gwałtownie, co było wynikiem oczekiwanym ze względu na fakt, iż nie stosowano dodatków substancji przedłużających trwałość, jak ma to miejsce w przypadku produktów obecnych na rynku. Przeprowadzone w ramach projektu prace pozwoliły na oszacowanie pojemności krajowego rynku dla krewetek ciepłowodnych.



Rysunek 20. Wyniki oceny organoleptycznej krewetek uzyskanych w hodowli prowadzonej w ramach projektu



Rysunek 21. Porównanie zawartości kwasów tłuszczowych EPA i DHA w krewetkach dostępnych na polskim rynku oraz w krewetce wyhodowanej w ramach projektu InnoAqTech

Jest to około 4-5 ton rocznie, ale nie należy zakładać, że krajowa hodowla przejęłaby cały ten rynek. Obecnie rynek zdominowany jest przez produkty mrożone i rozmrażane (nawet w dobrych restauracjach), a na potrzeby niszowego rynku produktów ekskluzywnych, w 2017 r. sprowadzono do Polski około 5 ton krewetek świeżych. Można założyć, że część tego importu mogłaby zastąpić produkcja krajowa, na poziomie 1,5-2 tony. Istotną barierą w rozwoju krajowej produkcji krewetek będzie fakt, że hodowla na małą skalę generuje znacznie wyższe koszty w przeliczeniu na jednostkę produkcji niż hodowla duża. Zebrane w ramach projektu dane pozwalają na wstępne szacowanie, że koszty produkcji wynosiłyby powyżej 150-160 zł za 1 kg bez kosztów transportu. Oznacza to konieczność wykreowania większego rynku zbytu dla świeżych, drogich krewetek, co wymagałoby dużych nakładów na marketing.

Obecnie w ramach projektu prowadzone są prace nad modelowaniem mechanizmów finansowania dla podmiotów akwakultury oraz budowane są modele pokazujące wpływ wielkości produkcji na koszty produkcji suma afrykańskiego oraz krewetki.

Wyniki projektu były prezentowane w postaci posteru podczas konferencji „Akwakultura przyjazna środowisku”, która odbyła się w Sopocie w dniach 12-13.04.2018 oraz podczas szkoły letniej: Innowacyjna akwakultura - krewetka biała - *Litopenaeus vannamei* zorganizowanej w Gdyni w dniach 17-19 września 2018 w Instytucie Oceanografii UG. W szkole letniej udział wzięło ponad trzydzieści osób: przedstawiciele małych i średnich przedsiębiorstw z Warszawy, Łodzi, Ostródy oraz Trójmiasta, a także pracownicy uniwersytetów, laboratoriów specjalistycznych i instytutów badawczych z Poznania, Szczecina, Puław, Olsztyna oraz Trójmiasta. Uczestnicy byli przedstawicielami różnorodnych branż jak akwakultura, w tym żywienie, consulting, sprzęt i urządzenia hodowlane, transport ryb, rybactwo, jak również farmacja, weterynaria, produkcja zwierzęca, przemysł paszowy (w tym suplementy w żywieniu), ekonomika produktu, akwarystyka, modelowanie biznesowe, import i dystrybucja owoców morza oraz branża IT. Pracownicy MIR-PIB zaprezentowali wyniki projektu dotyczące jakości krewetek pochodzących z hodowli prowadzonej w ramach projektu oraz dane związane z uwarunkowaniami rynkowymi dla przyszłej krajowej produkcji krewetek, jak również prowadzili panel dyskusyjny „Ekonomika produkcji krewetek”.

## **Opracowanie „Kodeksu dobrych praktyk produkcyjnych w przetwórstwie ryb”**

*Kierownik projektu:, Umowa o dofinansowanie nr 00002-6524.3-OR1100001/18, czas trwania: 1.11.2018-30.06.2020, projekt dofinansowany ze środków Programu Operacyjnego "Rybactwo i Morze" na lata 2014-2020*

*Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej*

Wejście Polski w struktury Unii Europejskiej spowodowało konieczność ujednoczenia prawa krajowego z prawem unijnym. Dotyczyło to także przepisów prawa z zakresu bezpieczeństwa i jakości żywności produktów rybołówstwa i akwakultury, które stanowią główne wymagania dla krajowych zakładów przetwórstwa ryb. Zmieniające się przepisy wymagają nowego, holistycznego podejścia do ich interpretacji, a brak było do tej pory opracowań, które ułatwiłyby pracownikom zakładów przetwórstwa poruszanie się w gąszczu przepisów i wymagań. Stąd też z inicjatywy Polskiego Stowarzyszenia Przetwórców Ryb i przy poparciu Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, realizowany jest w Morskim Instytucie Rybackim -

Państwowym Instytucie Badawczym projekt pt.: Opracowanie „Kodeksu dobrych praktyk produkcyjnych w przetwórstwie ryb”.

Celem tworzonego kodeksu jest przede wszystkim **podniesienie wiedzy technologów i pracowników zatrudnionych w zakładach przetwórstwa ryb, ale także służb weterynaryjnych nadzorujących produkcję żywności pochodzenia zwierzęcego z zakresu bezpieczeństwa zdrowotnego oraz jakości handlowej produktów rybołówstwa i akwakultury**. Kodeks ma bowiem obejmować wszystkie obszary wiążące się z przetwarzaniem żywności pochodzenia wodnego, zarówno te związane z przepisami prawnymi, jak i stosowaną dobrą praktyką produkcyjną w różnych profilach produkcji. Opracowanie będzie niewątpliwie wykorzystywane również przez uczelnie kształcące technologów przemysłu spożywczego.

Realizacja projektu KODEKS rozpoczęła się w listopadzie 2018 r., stąd też nie można jeszcze opisać wyników, ani końcowych osiągnięć tego projektu. Pierwsze wyniki i osiągnięcia są planowane na 2019 r. Będzie to opracowanie końcowej wersji tekstu merytorycznego Kodeksu, zaś opracowanie pełnej wersji graficznej oraz druk jest planowane na 2020 r. W 2020 r. na odbyć się także seminarium dla przedstawicieli branży rybnej informujące o przygotowanym „Kodeksie dobrych praktyk produkcyjnych w przetwórstwie ryb”.

W listopadzie i grudniu 2018 r., w ramach realizacji projektu KODEKS, zrealizowano wszystkie zaplanowane na ten okres zadania:

- rozpoczęcie realizacji projektu merytorycznie i administracyjnie;
- opracowanie spisu treści kodeksu i poddanie go konsultacjom przez przedstawicieli branży przetwórczej;
- opracowanie finalnego spisu treści kodeksu i podział prac związanych z pisaniem treści kodeksu pomiędzy autorów;
- przygotowanie wstępnych stron kodeksu przez autorów, w celu wyboru najlepszego sposobu realizacji treści merytorycznych kodeksu.

Spis treści przygotowywanego kodeksu został poddany konsultacjom przez przedstawicieli branży rybnej. Otrzymane uwagi zostały uwzględnione w treści spisu kodeksu, po czym autorzy publikacji podzielili się pracami nad poszczególnymi rozdziałami tej książki. Na spotkaniu 07.12.2018 r. przedstawiono wstępne wersje fragmentów treści kodeksu z różnych rozdziałów przygotowane przez ich autorów. Materiały te posłużyły do wyboru i uzgodnienia sposobu graficznego i merytorycznego opisywania zagadnień, które będą zawarte w publikacji.



#### 4.4 Oddziaływanie presji antropogenicznej i szanse Błękitnego Wzrostu w regionie Bałtyku

##### Emisja azotu i fosforu do zlewni polskich rzek - Wisły i Odry

*Kierownik zadania: dr hab. inż. Marianna Pastuszek, prof. MIR-PIB*

*Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Odptyw rzeczny jest głównym źródłem zasilania wód Bałtyku związkami azotu (N) i fosforu (P). Szacuje się, że około 75% całkowitego ładunku azotu (TN) i 95-99% całkowitego ładunku fosforu (TP) dociera do Bałtyku w odpływie rzeczonym, reszta pochodzi z atmosfery. Dlatego ochrona Morza Bałtyckiego powinna być ściśle powiązana z ochroną wód śródlądowych, a to wymaga obniżenia ładunków TN i TP w zlewniach rzek.

Aby być w stanie ilościowo określić odpowiedź polskich rzek zarówno na potencjalną intensyfikację produkcji rolnej, zmiany klimatyczne manifestujące się zwiększonymi opadami i tym samym zwiększonym odpływem szczególnie N, jak też na działania zmierzające do obniżenia emisji N i P z sektora rolniczego i źródeł punktowych, koniecznym jest nie tylko określenie wieloletnich trendów w ładunkach N i P pomierzonych na najniższej położonych stacjach monitoringowych na Wiśle i Odrze, ale także równoległe prowadzenie badań modelowych w basenach rzek, dających możliwość oceny zróżnicowania udziału siedmiu badanych ścieżek emisji N i P (model MONERIS), a to z kolei jest niezbędne do właściwego zarządzania zlewniowego, ukierunkowanego na zapobieganie emisji N i P.

Celem prac prowadzonych w 2018 r. było:

- **modelowe policzenie emisji N i P do basenu Wisły i Odry w latach 1995-2015, oraz w przypadku Odry skompilowanie polskich danych z historycznymi danymi niemieckimi dla lat 1880-2015 (N) i 1955-2015 (P);**
- **zaprezentowanie długookresowej zmienności emisji N i P do basenu Odry w aspekcie zmian presji antropogenicznej;**
- **zbadanie dynamiki zmian stężeń i ładunków N i P na najniższej położonych stacjach monitoringowych na Wiśle (Kiezmark) i Odrze (Krajnik Dolny) w latach 1988-2014,**
- **odniesienie eksportu N i P polskimi rzekami do rzeczywistych potrzeb środowiska naturalnego Bałtyku oraz wymogów międzynarodowych;**
- **analiza wskaźników eutrofizacji w Zalewie Szczecińskim w latach 1880-2014;**
- **ocena czy założone plany działań proekologicznych pozwolą na osiągnięcie celów środowiskowych.**

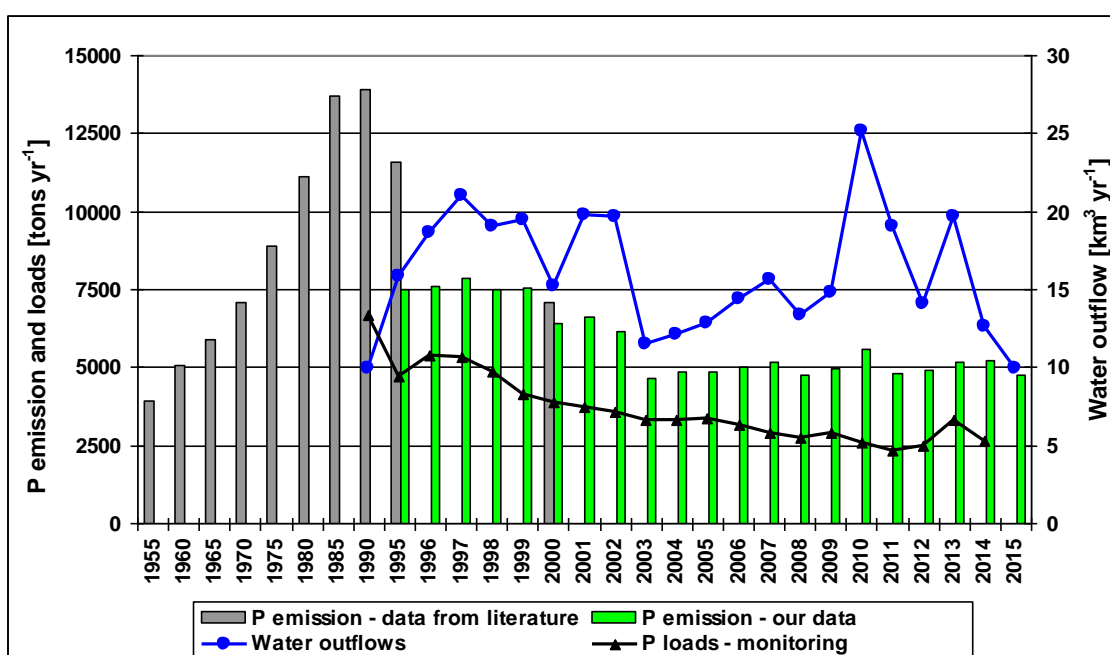
**Ogólne wnioski:** istnieje bezwzględna konieczność (i) wykorzystania maksymalnie długich ciągów danych, które zapewnią właściwą ocenę zarówno wzrostu emisji N i P do Bałtyku na skutek intensyfikacji rolnictwa i wzrostu populacji ludności, jak i ocenę spadku emisji na skutek działań proekologicznych (w sektorze rolniczym, budowa oczyszczalni ścieków), (ii) wykorzystania wszystkich narzędzi badawczych, w tym międzynarodowej metody normalizacji ładunków N i P względem przepływu wody, czy różnych (zależnie od potrzeby) badań modelowych prowadzonych dla całego Bałtyku, zlewni rzek (model MONERIS), czy estuariów w oparciu o skalibrowane, sprawdzone modele

matematyczne. Zespolecie wyżej wymienionych typów badań pozwala na odniesienie się do wymogów dyrektyw UE, czy rekomendacji HELCOM dotyczących poprawy jakości funkcjonowania ekosystemu morskiego i lądowego. Interpretacja wyników wszystkich badań i wyciąganie właściwych wniosków bezwzględnie wymaga od badacza holistycznego podejścia do oceny stanu, poprawy jakości oraz funkcjonowania każdego ekosystemu. **Szczegółowe wnioski:** bez długookresowej perspektywy, moglibyśmy wysnuć wniosek, że w okresie transformacji, w przypadku badań modelowych emisji N i P obejmujących lata 1995-2015, emisja P do basenu Odry spadła o 2 500 ton/rok, podczas gdy w dłuższym przedziale czasu (1985-2015) spadła ona o ponad 9 000 ton/rok (Rys. 22). Wyznaczenie rzeczywistego poziomu redukcji emisji P ma kluczowe znaczenie w wyznaczeniu właściwego poziomu dalszej redukcji tejże emisji, wynikającej ze zobowiązań międzynarodowych, bez naruszenia "dóbr i usług" zarówno systemu lądowego jak i morskiego. Badania prowadzone w Zalewie Szczecińskim pokazują, że nawet przy tak małym akwenie należy koniecznie patrzeć holistycznie na funkcjonowanie ekosystemu; bardzo znaczna redukcja ładunków N i P niesionych Odrą (odpowiada za ponad 90% całkowitych ładunków substancji biogenicznych wnoszonych do Zalewu) przełożyła się na bardzo znaczącą poprawę jakości wody (wykazaną w oparciu o wskaźniki eutrofizacji) w Zalewie Wielkim (zasilanym głównie przez Odrę), natomiast nie przełożyła się na poprawę jakości wody w Zalewie Małym (zasilanym głównie przez bardzo małe rzeki niemieckie). **Stwierdzono:** (i) brak spójności pomiędzy celami środowiskowymi wynikającymi z dyrektyw UE i rekomendacji HELCOM i to dotyczy nie tylko Wisły i Odry, Bałtyku, ale także Zalewu Szczecińskiego; obecne stężenia N i P w wodach Wisły i Odry spełniają wymogi dobrego statusu ekologicznego wyspecyfikowanego w Ramowej Dyrektywie Wodnej, natomiast stężenia fosforu całkowitego są dalekie od spełnienia wymogów HELCOM; spełnienie wymogów HELCOM jest w tym względzie praktycznie niewykonalne, bo trudno spodziewać się możliwości redukcji stężeń TP do poziomu z okresu preindustrialnego, (ii) w opublikowanych pracach podano przyczyny zaistniałego w/w faktu i są to: (a) zbyt wysoki pułap redukcji ładunku TP zasilającego Bałtyk, (b) stwierdzono, że niepożądanie wysoki poziom redukcji ładunku TP może wynikać z założeń modelu zastosowanego przez HELCOM do oceny poziomu redukcji ładunków N i P oraz alokacji redukcji tych ładunków, niewłaściwego okresu odniesienia, który nie pokrywa się z maksymalną emisją N i P do basenów rzek (przykład Wisły i Odry) i tym samym maksymalnym odpływem N i P do Bałtyku oraz z braku uwzględnienia roli estuariów w naturalnej retencji N i P, (iii) podkreślono, że **przyczyny nie zrównoważonego funkcjonowania ekosystemu Bałtyku nie należy doszukiwać się wyłącznie w emisji azotu i fosforu, ale należy wziąć pod uwagę wpływ zmian klimatycznych na drastyczny spadek odświeżających wlewnów z Morza Północnego, mających wpływ nie tylko na zawartość tlenu w wodzie przydennej Bałtyku, ale także ogromny wpływ na spadek zasolenia.**

W wyniku działań proekologicznych, w latach 1985-2015, emisja N do basenu Odry spadła z 135 000 ton/rok do 94 000 ton/rok; emisja P spadła z 14 000 do 5 000 ton/rok; w latach 1995-2015, emisja N do basenu Wisły spadła z 170 000 ton/rok do 140 000 ton/rok; emisja P spadła z 14 200 ton/rok do 10 600 ton/rok. W obydwu rzekach, spadki emisji były głównie generowane przez wody gruntowe, oczyszczalnie ścieków oraz spływ powierzchniowy; względny udział tych ścieżek emisji w całkowitej emisji substancji biogenicznych ulegał znacznym zmianom na przestrzeni badanych lat. W latach 1995-2015, trzy ścieżki emisji tj. wody gruntowe, system drenarski, i w mniejszym stopniu oczyszczalnie ścieków, odgrywały kluczową rolę w emisji N; te ścieżki emisji były odpowiedzialne za ok. 80% całkowitej emisji N w basenie Wisły i Odry. Cztery ścieżki emisji tj. erozja, spływ powierzchniowy, oczyszczalnie ścieków, tereny zurbanizowane odgrywały kluczową rolę w emisji P

i były odpowiedzialne za ok. 80% całkowitej emisji P w obydwu basenach. Warunki pogodowe mają kolosalny wpływ na wzrost (powodzie) lub spadek (susze) emisji szczególnie N, w mniejszym stopniu P. Okresy suche mają zróżnicowany wpływ na emisję substancji biogenicznych; w związku z tym, ocena wielkości emisji wymaga zastosowania meteorologicznych wskaźników suszy oraz miesięcznego/sezonowego mapowania basenów rzek. Polskie, nie skanalizowane rzeki zatrzymują rocznie ponad 91 000 ton N ponad 7 600 ton P. Jest to bardzo ważny wniosek w świetle dyskusji w Polsce nt. regulacji biegu rzek celem uczynienia ich żeglownymi.

Efekty prac opublikowano w trzech artykułach, które ukazały się w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym.



Rysunek 22. Na wykresie pokazano (i) roczną emisję P do basenu Odry w latach 1955-2015, określoną w oparciu o badania modelowe (model MONERIS) (słupki), (ii) monitorowane ładunki P zrzucane przez Odrę do Bałtyku w latach 1995-2014 (czarna linia), (iii) odpływ wody Odrą w latach 1990-2015 (niebieska linia) (źródło: Pastuszek i in., 2018b)

## Ocena oddziaływania wybranych stresorów środowiskowych na organizmy morskie

Kierownik zadania: dr hab. Barbara Urban-Malinga, prof. MIR-PIB

Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)

Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza

Celem tematu badawczego jest **określenie wpływu sztucznego pola magnetycznego (MF) i elektromagnetycznego (zmiennego pola magnetycznego) (EMF), w zakresie wartości indukcji magnetycznej i częstotliwości notowanych w środowisku morskim w rejonach przesyłu energii elektrycznej, na zachowanie i procesy fizjologiczne bałtyckich bezkręgowców bentosowych oraz na wczesne stadia rozwojowe ryb.** W 2018 r. przeprowadzono eksperyment, którego celem było określenie wpływu 50 Hz EMF o wartości 1 mT na przeżywalność, zachowanie i proces bioturbacji wieloszczeta *Hediste diversicolor*. Dodatkowo, opracowano metodykę prowadzenia badań nad

wpływem grafenu na bezkręgowce morskie i przeprowadzono pierwszą część eksperymentu, mającego na celu ocenę wpływu grafenu na bezkręgowca *Hediste diversicolor*.

Uzyskane wyniki wykazały, że EMF o wartości 1 mT i MF o wartości 10 mT nie wpływają na tempo wylęgu ikry i nie przyczyniają się do zwiększonej śmiertelności larw pstrąga tęczowego *O. mykiss*. Oddziaływanie tych pól przyspiesza jednak absorpcję woreczka żółtkowego i powoduje wystąpienie zmian geno- i cytotoksycznych w erytrocytach larw. Ponadto, ekspozycja na EMF prowadzi do zmian w zachowaniu larw.

Wyniki eksperymentów wskazują, że EMF o wartości 1 mT nie ma wpływu na przeżywalność małża *Limecola balthica* oraz na przeżywalność i bilans energetyczny wieloszczeta *Hediste diversicolor*. Ekspozycja na EMF powoduje jednak wystąpienie zmian geno- i cytotoksycznych u *L. balthica* oraz zmian genotoksycznych u *H. diversicolor* i wpływa na zwiększoną aktywność *H. diversicolor* wyrażoną potencjałem bioturbacyjnym.

Po raz pierwszy przeprowadzono badania nad wpływem EMF o wartości indukcji magnetycznej i częstotliwości charakterystycznej dla kabli energetycznych umieszczanych na dnie morskim na organizmy wodne oraz na indukcję zmian geno- i cytotoksycznych u tych organizmów. Po raz pierwszy wykazano, że 1 mT EMF wykazuje aktywność geno- i cytotoksyczną.

Efektom realizacji tematu w 2018 r. są cztery artykuły złożone do międzynarodowych czasopism z listy JCR. W przygotowaniu są kolejne artykuły, które zostaną złożone do czasopism w 2019 r. Ponadto, wyniki prac zostały zaprezentowane w formie referatu na międzynarodowej konferencji: International Conference on Aquaculture and Marine Biology, 25-27.06.2018 w Rzymie.

## **Ptaki jako element transferu TZO w środowisku**

*Kierownik zadania: dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert, prof. MIR-PIB*

*Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

*Temat realizowany przez Zakład Chemii Żywności i Środowiska*

Trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO) emitowane do środowiska morskiego ulegają bioakumulacji, a ich stężenia w tkankach organizmów często rosną wraz ze wzrostem pozycji w sieci troficznej. Ptaki odżywiające się organizmami morskimi są nie tylko narażone na toksyczne działanie tych substancji, ale także ze względu na możliwość przemieszczania się na duże odległości, przyczyniają się do przenoszenia zanieczyszczeń ze środowiska morskiego do lądowego oraz do ich rozprzestrzenienia na duże odległości. Celem projektu rozpoczętego w 2017 roku było:

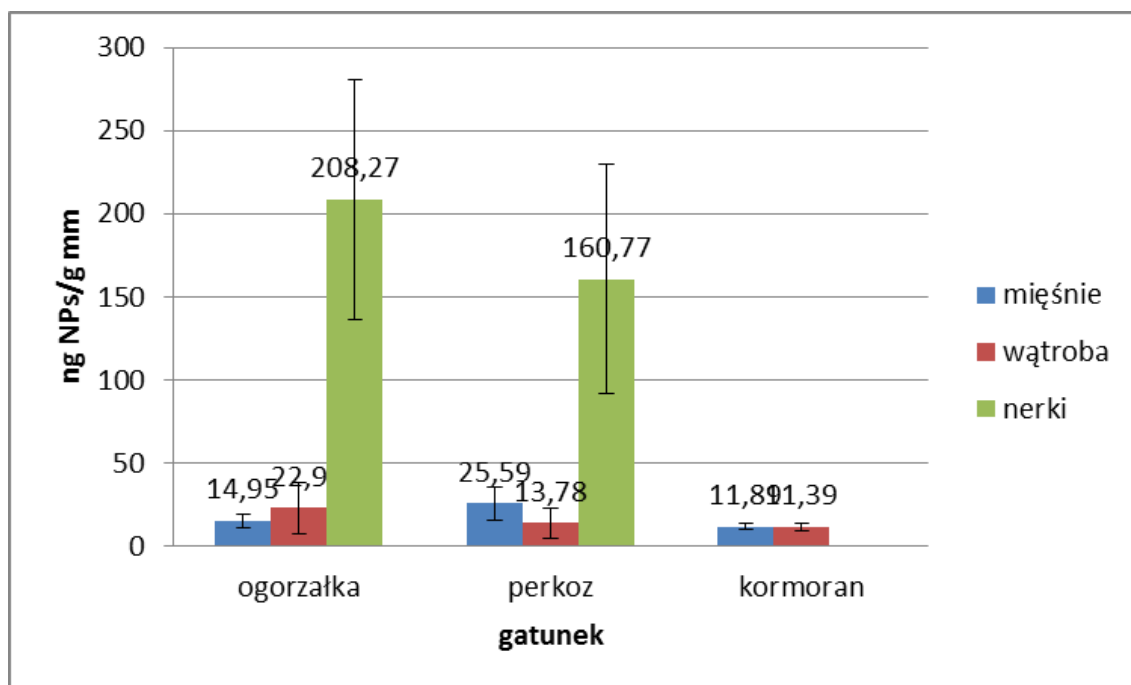
- **zbadanie stopnia bioakumulacji wybranych zanieczyszczeń w organizmach ptaków;**
- **określenie dystrybucji zanieczyszczeń pomiędzy tkankami i narządami, świadczącej o zdolności organizmu do metabolizowania ksenobiotyku;**
- **wytypowanie organów będących dobrymi wskaźnikami ekspozycji na badane zanieczyszczenia.**

Materiał do badań stanowiły ptaki pochodzące z przyłowów z obszaru Zatoki Pomorskiej, Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Gdańskiej. Projekt objął 3 gatunki różniące się dietą: kormorana (*Phalacrocorax carbo*), gatunek typowo rybożerny, perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*), przedstawiciela gatunku bentosożernego oraz ogorzałkę (*Aythya marila*) jako gatunek roślinożerny

(razem 32 osobniki). Badano zanieczyszczenia z grupy metali toksycznych oraz zanieczyszczenia z grupy polibromowanych opóźniaczy zapłonu: PBDE oraz HBCDD, nonylfenole oraz alkilowane wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne. Zaplanowano wykonanie oznaczeń w tkance mięśniowej, nerkach, wątrobach, tłuszczu podskórnym, tłuszczu jelitowym. Procedury analityczne niezbędne do wykonania oznaczeń opracowano w roku 2017. W pierwszym roku realizacji projektu rozpoczęto wykonywanie oznaczeń. W grudniu 2018 roku zakończono analizy uzyskując planowany zakres danych.

Uzyskane wyniki wskazują na występowanie bardzo znaczących różnic w poziomach badanych zanieczyszczeń pomiędzy badanymi gatunkami ptaków, jak i pomiędzy narządami. W odniesieniu do badanych zanieczyszczeń organicznych można wstępnie sformułować kilka wniosków.

Znaczące różnice w stężeniach zanieczyszczeń między gatunkami różniącymi się dietą stwierdzono dla sumy PBDE, sumy WWA/aWWA oraz HBCDD, co wskazywałoby na dietę jako główne źródło narażenia na te związki. Natomiast różnice w stężeniach nonylfenoli pomiędzy trzema badanymi gatunkami ptaków nie były duże. W przypadku polibromowanych opóźniaczy zapłonu, nie odnotowano znaczących różnic pomiędzy stężeniami w mięśniach, wątrobach i nerkach dla danego gatunku. Natomiast tkanką, która w najwyższym stopniu akumulowała te zanieczyszczenia był tłuszcz jelitowy, w którym ich stężenia były ponad 50-cio krotnie wyższe niż w pozostałych badanych tkankach. W przypadku nonylfenoli stwierdzono duże różnice pomiędzy stężeniami w mięśniach i wątrobach oraz nerkach ptaków. Najwyższe stężenia nonylfenoli zaobserwowano w nerkach ogorzałki i perkoz. Były one od 6 do 14 razy wyższe niż w mięśniach i wątrobie, co może świadczyć o znaczącej zdolności organizmu do wydalania ksenobiotyku.



Rysunek 23. Stężenia nonylfenoli w mięśniach, wątrobie i nerkach wybranych gatunków ptaków

Wyniki uzyskane w ramach projektu stanowią cenny wkład metodyczny dla tematyki związanej z badaniem kumulacji TZO w łańcuchu troficznym. Aktualnie prowadzone są analizy statystyczne, mające na celu uwzględnienie takich czynników jak:

- sezon przyłowu mogący mieć wpływ zarówno na dietę, jak i stan fizjologiczny związany z procesem rozrodu;
- płeć;
- wiek określony w grupach: 1,2, powyżej 2.

Wyniki projektu były prezentowane podczas XIII Konferencji pt.: „Chemia, geochemia i ochrona środowiska Morskiego”. Wygłoszono prezentacje WWA w ptakach z Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego.

## **Przypadkowo przyłowione ptaki, jako źródło materiału badawczego do badań biologii i ekologii wędrownych ptaków wodnych**

*Kierownik zadania: dr Adam Woźniczka, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Zakład Chemii Żywności i Środowiska*

W roku 2018 projekt realizowany był ograniczonym nakładem sił. Cele, które realizowano to: **kontynuacja analiz składu pokarmu ptaków na bazie materiału zgromadzonego w trakcie sekcji w latach 2016-17 oraz koordynacja współpracy w zakresie opracowywania wyników**. Realizacja projektu przebiegała w formie trzech zadań: pierwszym było wstępne przygotowanie prób z przewodów pokarmowych ptaków bentosożernych, drugim analiza prób pokarmu ptaków rybożernych, drugim analiza prób pokarmu ptaków rybożernych, a trzecim koordynacja działań poszczególnych zespołów, gromadzenie i udostępnienie danych oraz przygotowywanie publikacji.

W ramach pierwszego zadania wykonano wstępną obróbkę wszystkich przewodów pokarmowych ptaków bentosożernych, poddanych sekcjom w roku 2017. Efektem prac jest zestaw prób przygotowanych do ostatecznych analiz laboratoryjnych składu pokarmu. Prace te zaplanowano na rok 2019. W przypadku analiz żołądków ptaków rybożernych, w roku 2018 zakończono analizę wszystkich zebranych przewodów, a końcowe wyniki są zebrane w formie tabeli danych. W roku 2018 przeprowadzono końcowe sprawdzenie i uzupełnienie głównej bazy danych.

Realizacja zasadniczej części projektu została praktycznie zakończona, do osiągnięcia założonych celów niezbędne jest tylko przeprowadzenie końcowej analizy prób pokarmowych ptaków bentosożernych, co zaplanowano w ramach oddzielnego w roku 2019.

## **Mikroplastiki w wodach przybrzeżnych Bałtyku Południowego**

*Kierownik zadania: dr Mariusz Zalewski*

*Dotacja MNiSW 2018 (kontynuowany)*

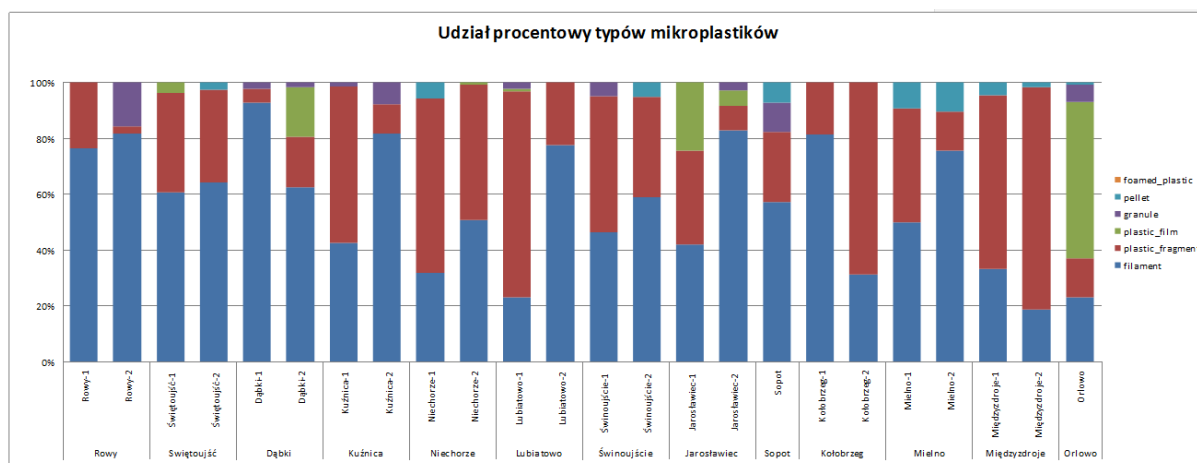
*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Od lat 50. XX wieku globalna roczna produkcja tworzyw sztucznych wzrosła od 1,5 do 311 mln ton (szacowana roczna produkcja w 2014 roku). Z uwagi na ich odporność na warunki środowiskowe oraz niewielką biodegradowalność, syntetyczne polimery (tworzywa sztuczne) są i stają się coraz większym obciążeniem dla środowiska naturalnego, będąc przyczyną całkiem nowych oddziaływań na ekosystemy w środowisku Ziemi. Tworzywa sztuczne, z uwagi na swoje właściwości fizyko -



chemiczne, są materiałem niesamowicie wszechstronnym w różnych zastosowaniach z uwagi na niewielki ciężar właściwy, odporność mechaniczną i chemiczną. Niskie koszty produkcji, tworzenie doskonałej bariery dla tlenu i wilgoci, czynią je wręcz doskonałym materiałem do produkcji opakowań. Popularne dotychczas materiały opakowaniowe jak szkło, papier i metal wypierane są przez bardziej opłacalny i wszechstronny plastik. Około 10% wytworzonych odpadów przemysłowych i bytowych dociera bezpośrednio do ekosystemów morskich, wywołując negatywne skutki. Ocenia się, że obecnie jednym z najpoważniejszych zagrożeń dla środowiska morskiego/wodnego są mikroplastiki powstające w trakcie destrukcji i rozdrobnienia tworzyw sztucznych. Szczególnie niebezpieczne są cząstki o rozmiarach poniżej 5mm - tzw. mikroplastiki.

Celem projektu była **ocena występowania mikroplastików w wodach Zalewu Szczecińskiego oraz wodach przybrzeżnych Bałtyku południowego**. Dla zrealizowania tego celu niezbędna była weryfikacja metodyki ekstrakcji i analizy ilościowej mikroplastików. W trakcie realizacji tematu w 2018 roku wykonano zadania dotyczące: analizy próbek mikrocząstek drobin tworzyw sztucznych zebranych na obszarze Bałtyku południowego, dokonano weryfikacji metodyki ekstrakcji drobin mikroplastików pozyskanych z próbek osadów oraz próbek wody, analizy ilościowej pozyskanego materiału badawczego (analiza na podstawie wizualnej oceny drobin przy pomocy mikroskopu) w materiale badawczym. W ramach prac terenowych, pod koniec roku 2018, udało się zrealizować dodatkowy pobór próbek wody na obecność drobin mikroplastików na obszarze Zalewu Szczecińskiego, który z uwagi na wymagania i zalecenia metodyczne, wykonano w możliwie najpóźniejszym terminie (listopad), po sezonie wegetacyjnym ze względu na oczekiwane niższe stężenia materii organicznej w toni wodnej, w porównaniu do sezonu wegetacyjnego. Wyniki prac laboratoryjnych zapisano w zaprojektowanej i przygotowanej bazie danych, łącznie ze słownikiem niezbędnym do opisu charakterystyki i analizy drobin mikroplastików. Ponadto ostatecznie poprawiono, zweryfikowano oraz sprawdzono bazę danych dotyczącą wyników zgromadzonych w ramach analiz drobin mikroplastików, zebranych na plażach polskiego wybrzeża.



Rysunek 24. Udział procentowy typów drobin mikroplastiku określony na plażach polskiego wybrzeża Bałtyku (filament - włókna, plastic fragment - kawałki/fragmenty plastiku, plastic film - folia, granule - ziarno/kryształ, pellet - kulka/grudka, foamed plastic - pianka)

Uzyskane wyniki analiz wskazały, że dominującą frakcją/typem znalezionych oraz zidentyfikowanych obiektów stanowiły włókna.

Przeprowadzone analizy próbek ślepych, zebranych w trakcie poboru i analizy materiału badawczego wykazały, że szczególną uwagę należy zwrócić na środowisko, w którym wykonywane są prace analityczne oraz pobór materiału badawczego. Specjalną uwagę należy zwrócić w kierunku ograniczenia zanieczyszczenia prób mającej swoje źródło w tekstyliach. Powyższe stwierdzenie jest odzwierciedleniem właściwości fizyko - chemicznych tworzyw sztucznych, które są lekkie (niski ciężar właściwy), elektrostatyczne w wyniku czego, łatwo się przemieszczają i adsorbują na różnych materiałach pod wpływem ruchu powietrza.

Zweryfikowano zastosowaną metodykę ekstrakcji drobin mikroplastików pochodzących z osadów/piasków. Natomiast z uwagi na trudności metodyczne (niepełne oczyszczanie próbek pobranych w toni wodnej, trawienie materii organicznej), nie przeprowadzono wszystkich zaplanowanych analiz na próbkach wody obciążonych znaczną zawartością frakcji biologicznej (próbki toni wodnej Zalewu Szczecińskiego). Testy dotyczące oczyszczania próbek przeprowadzono na materiale testowym, aby nie utracić zebranego materiału badawczego z możliwością przeprowadzenia analizy w terminie późniejszym.

## **Metody badania skumulowanego wpływu oddziaływań antropogenicznych na Zatoce Puckiej**

*Kierownik zadania: dr Adam Woźniczka*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

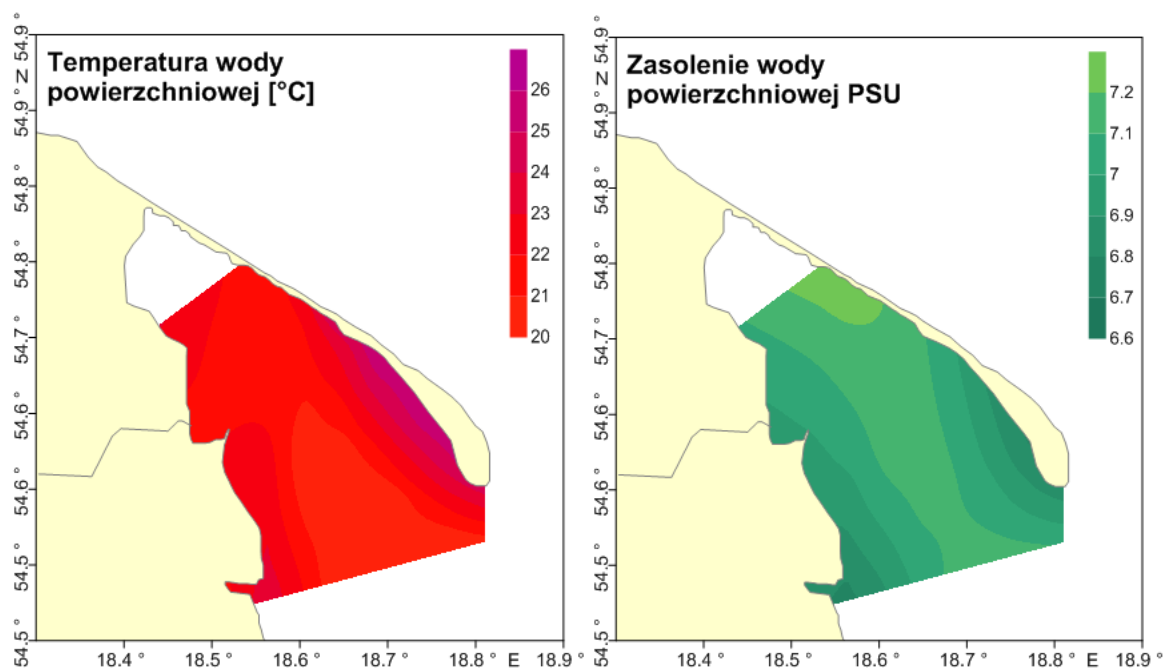
*Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Projekt miał na celu **wypracowanie i praktyczne przetestowanie metod badań niezbędnych do oceny skumulowanego wpływu oddziaływań antropogenicznych na elementy środowiska wód przybrzeżnych, istotne dla rybactwa, na przykładzie Zatoki Puckiej..** Projekt był realizowanych w trzech zasadniczych grupach tematycznych: ichtioplankton, zoobentosi hydrologia. Dodatkowo w jego ramach realizowano połowy ryb i bezkręgowców na potrzeby realizacji drugiej części tego projektu oraz projektu DOT18/KONDYCJA.

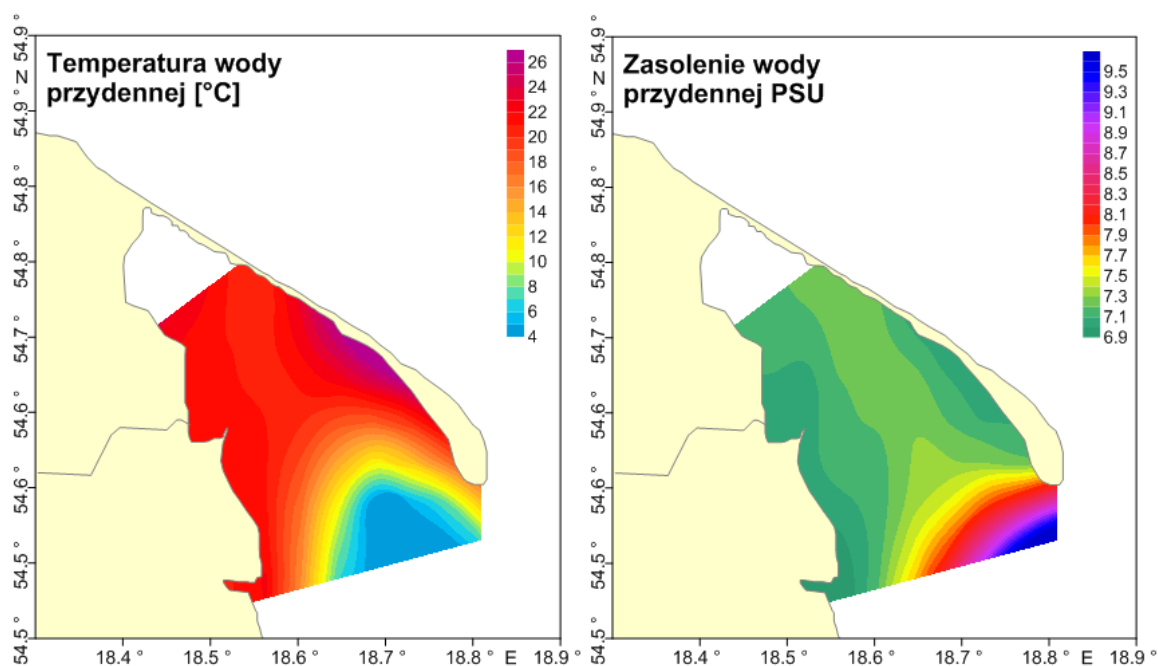
W ramach realizacji zadania ichtioplankton wykonano jednokrotny pobór prób w okresie późnej wiosny, na siatce stacji pokrywającej całą Zatokę Pucką (wewnętrzną i zewnętrzną). Próby pobierano przy pomocy siatki neustonowej, testując także możliwość poboru prób standardową siatką Bongo. Potwierdzono możliwość prawidłowego pobierania próbek ichtioplanktonowych na Zatoce Puckiej przy pomocy standardowych metod badawczych, niezależnie od rozwoju glonów na tym akwenie. Ze względu na zaangażowanie wykonawców w realizację innych projektów, nie wykonano planowanego na lato poboru próbek makrozoobentosu.

Zadanie to będzie mogło być wykonane w terminie późniejszym, po wdrożeniu projektu badawczego, dedykowanego Zatoce Puckiej. Zadanie hydrologia realizowano poprzez analizę danych archiwalnych oraz zebranie i analizę danych pomiarowych zebranych w roku 2018, w ramach realizacji tego i innych projektów realizowanych przez MIR-PIB. Największą liczbę rekordów uzyskano w sierpniu i dla tego miesiąca przedstawiono dane w formie map i wykresów. Zainicjowano funkcjonowanie Bazy Danych Hydrologicznych Zatoki Puckiej, gdzie będą gromadzone dane hydrologiczne z pomiarów prowadzonych przez MIR-PIB na tym akwenie. Dane te będą punktem wyjścia do analiz zmian w hydrologii Zatoki Puckiej, oraz ich przyczyn i skutków dla funkcjonowania tego akwenu. W ramach

projektu zaplanowano także wykonywanie badań terenowych, w tym połowów ryb i bezkręgowców na potrzeby badań prowadzonych w drugiej części tego projektu oraz w ramach projektu „Metody monitoringu naukowego problemu niskiej kondycji ryb” (oba projekty bazują na tych samych próbach ryb). Były to głównie zadania techniczne związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem połowów oraz dostarczeniem ryb do laboratoriów we właściwej kondycji. Pod względem kosztów była to zasadnicza część projektu, co wynikało z kosztów czarteru jednostek oraz udziału pracowników MIR w rejsach i transportu ryb. W trakcie połowów prowadzono regularne pomiary hydrologiczne (zasolenie, temperatura), zasilające bazę danych hydrologicznych.



Rysunek 25. Parametry wody powierzchniowej w Zatoce Puckiej w sierpniu 2018



Rysunek 26. Parametry wody przydennej w Zatoce Puckiej w sierpniu 2018

## Interakcje troficzne i ich konsekwencje dla jakości wody w warunkach przewidywanego wzrostu antropopresji na Zalewie Wiślanym

Kierownik zadania: prof. dr hab. Ryszard Kornijów

Dotacja MNiSW 2018 (nowy)

Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza

Cele projektu (zaplanowane do realizacji w 2018 r.):

- **poznanie fenologii rozrodu *Rangia cuneata* i jej wpływu na interakcje pokarmowe zachodzące w Zalewie Wiślanym (ZW);**
- **zbadanie relacji pomiędzy zespołami drapieżnych skorupiaków (*Neomysis integer*, *Leptodora kindtii*, *Cercopagis pengoi*) i ich bazy pokarmowej - zooplanktonu oraz wpływu tych relacji na zasoby pokarmowe śledzi i innych ryb planktonożernych w ZW;**
- **określenie przestrzennej i czasowej skali wpływu prac pogłębiarskich na warunki siedliskowe i wybrane biocenozy ZW.**

Pobrano kilka serii prób małża z 9 stanowisk ZW. Określono takie parametry populacyjne, jak: zagęszczenie i biomasę, strukturę wielkości, strukturę płci i stan dojrzałości gonad. Zestawiono dane archiwalne dotyczące parametrów populacyjnych płci i sandacza z okresu przed i po pojawieniu się *R. cuneata* w zalewie. Wyniki są w trakcie obliczeń statystycznych.

Określano występowanie i strukturę długościową trzech gatunków drapieżnego zooplanktonu i mikrozooplanktonu w centrum polskiej części zalewu w okresie kwiecień-listopad 2018. Nowum tego podejścia stanowiło równoległe użycie trzech różnych metod poboru materiału: pułapek świetlnych, siatki pionowej oraz czerpacza rurowego. Próby zooplanktonu pobierano w nocy i to nie tylko ze względu na specyfikę działania pułapek świetlnych, ale dla zwiększenia efektywności połowów N. integer siatką planktonową.

Przeprowadzono badania przed wykonaniem (luty, wrzesień) i po wykonaniu (listopad) prac pogłębiarskich przy podejściu do portu w Tolkmicku. Zimą próby wody, osadów, fito- i zooplanktonu pobrano spod lodu z 9 stanowisk rozmieszczonych wokół polskiej części zalewu. W pozostałych terminach badania przeprowadzono w dwu sektorach rozmieszczonych prostopadle do linii prowadzenia prac w odległości 50, 200, 500 i 2000 m. Analizą objęto własności fizyczno-chemiczne wody, zoobentos i roślinność zanurzoną. Próby są w trakcie opracowywania. Opracowano materiał fizyczno-chemiczny oraz zooplankton zebrany podczas zimowej (23.02.2018) ekspedycji na Zalew Wiślany. Badania zimowe wykonane w okresie zlodzenia zalewu po raz pierwszy dostarczyły danych (w tym gradientu zasolenia) w warunkach niezakłóconych prądami wody i resuspensją (przy braku lodu generowanych wiatrem). Wśród uzyskanych wyników uwagę zwraca bardzo dobre natlenienie przydennych warstw wody, nie spadające poniżej 6 mg/L. Przeprowadzono badania przed (wrzesień) i po (listopad) wykonaniu prac pogłębiarskich przy podejściu do portu w Tolkmicku. Próby (wody, osadów dennych, zoobentosu i roślinności zanurzonej) pobrano z dwu sektorów rozmieszczonych prostopadle do linii prowadzenia prac w odległości 50, 200, 500 i 2000 m. Dodatkowo, 23 lutego 2018 r. pobrano próby chemiczne i biologiczne (fito- i zooplankton) spod lodu z 9 stanowisk rozmieszczonych wokół polskiej części zalewu, korzystając z pomocy Straży Granicznej. Były to

pierwsze badania, uwzględniające tak szerokie spektrum parametrów w warunkach zlodzenia zalewu. Próby są w trakcie analiz.

Do końca lata 2018 r. obserwowano bardzo niskie liczebności małża, w efekcie załamania populacji na przełomie 2016/2017 roku. W listopadzie br. nastąpił gwałtowny wzrost liczebności na większości badanych stanowisk w efekcie rekrutacji nowego, jesiennego pokolenia. Wskazuje to na ponowny *boom* liczebności. Gonady przez cały rok wykazują obecność dojrzałych gamet, co sugeruje tarło porcyjne. Samice przystępują do tarła wcześniej niż samce.

Wykazano b. wysoką liczebność *Leptodora kindti* w okresie maj-sierpień w połowach siatką pionową (szczyt liczebności w czerwcu, obecność w 100% zaciągów, średnia liczebność z 9 zaciągów 5,6 szt.\*L<sup>-1</sup>) oraz w pułapkach świetlnych. W okresie maj-listopad liczebność *Neomysis integer* była znacznie niższa niż *L. kindli*, natomiast w okresie wrzesień-listopad sytuacja była odwrotna. W wrześniu, średnia liczebność *N. integer* wynosiła 0,184 \*L<sup>-1</sup>). Trzeci z drapieżnych gatunków, inwazyjna wioślarka *C. pengoi* występował mniej licznie od wcześniej wymienionych dwóch i jedynie w okresie maj-czerwiec i sierpień-wrzesień. Oszacowanie wpływu dwóch dominujących gatunków drapieżnych na mikrozooplankton zostanie przeprowadzone po opracowaniu planktonu pobieranego czerpaczem rurowym.

Badania zimowe wykonane w okresie zlodzenia zalewu po raz pierwszy dostarczyły danych (w tym gradientu zasolenia) w warunkach niezakłóconych prądami wody i resuspensją (przy braku pokrywy lodowej generowanych wiatrem). Wśród uzyskanych wyników uwagę zwraca bardzo dobre natlenienie przydennych warstw wody, nie spadające poniżej 6 mg/L.

Opublikowano 1 rozdział w monografii, 4 prace w czasopismach z listy filadelfijskiej, 1 manuskrypt przedłożono do druku.



Rysunek 27. Pobór prób spod lodu na Zalewie Wiślanym (23.02.2018)



## Wskaźniki morfotyczne krwi w ocenie kondycji ryb poławianych w Zatoce Puckiej - na przykładzie storni i babki byczej

Kierownik zadania: dr Patrycja Siudek

Dotacja MNiSW 2018 (nowy)

Temat realizowany przez Zakład Chemii Żywności i Środowiska

Projekt dotyczył ogólnej oceny kondycji storni *Platichthys flesus* i babki byczej *Neogobius melanostomus* w oparciu o analizę hematologiczną i wielopierwiastkową płynów biologicznych tj. krew pełna i osocze. Badania środowiskowe przeprowadzono w strefie przybrzeżnej wewnętrznej Zatoki Puckiej (Mechelinki - rejon zrzutu oczyszczonych ścieków i rozcieńczonej solanki) oraz dodatkowo w okolicy Władysławowa od strony otwartych wód.

Prace badawcze ukierunkowano na biologiczne skutki zanieczyszczeń antropogenicznych w Zatoce Puckiej. Analizie poddano łącznie 321 ryb poławianych w kwietniu, czerwcu, październiku i grudniu 2018 roku. W próbkach krwi ichtiofauny wykonano następujące oznaczenia: zawartość hemoglobiny (Hb) i hematokrytu (Hct), MCHC, stężenia jonów odpowiedzialnych za osmoregulację, procesy komórkowe, pracę mięśni i funkcje enzymatyczne.

W ramach zrealizowanych badań stwierdzono statystycznie istotne różnice ( $p < 0,05$ ) w zawartości hematokrytu, hemoglobiny, MCHC oraz kilku makroskładników w osoczu *Platichthys flesus* w sezonach pomiarowych. Na stanowisku w Mechelinkach, profil jonowych składników osocza krwi u storni poławianej wiosną 2018 przedstawiał się następująco:  $\text{Na} > \text{P} > \text{K} > \text{Ca} > \text{Fe} > \text{Mg} > \text{Zn} > \text{Sr}$ , natomiast w pozostałych sezonach (lato, jesień i zima 2018) uzyskano odmienną sekwencję:  $\text{Na} > \text{P} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Sr}$ . W przypadku stanowiska władysławowskiego, stornie poławiane zimą 2018 wykazywały wyższe stężenia Na, Ca, K, Mg, P, Zn i Sr w osoczu krwi w porównaniu z próbą populacyjną uzyskaną w Mechelinkach. Wyraźne różnice w poziomie stężeń składników krwi w obu wytypowanych obszarach, obserwowano w przypadku samic i samców *Platichthys flesus*. Przykładowo, wiosną 2018 wyższe stężenia wszystkich jonów pomierzono we krwi samców na obu stacjach, natomiast latem 2018 znacznie wyższe stężenia Ca, P, Na oznaczono w osoczu krwi samic z rejonu Mechelinek. Uzyskane dane potwierdziły zmienność parametrów krwi w całym cyklu badań. Dodatkowo, analiza wieloczynnikowa składowych głównych PCA wykonana dla każdego sezonu badawczego, ujawniła silną liniową i dodatnią zależność stężenia Hb i Hct od masy i długości storni, zwłaszcza wiosną i zimą.

Wyniki analiz składu biochemicznego i hematologicznego płynów biologicznych uzyskane w ramach projektu statutowego pt.: „Metody badania skumulowanego wpływu na Zatoce Puckiej” należy uznać za rodzaj ogólnej diagnozy organizmów morskich w różnej fazie rozwoju, funkcjonujących w warunkach skumulowanego wpływu wielu czynników biotycznych i abiotycznych. Badanie morfologiczne zapewniło ‘szybki’ dostęp do informacji o stanie fizjologicznym organizmu, a w dalszym etapie ułatwi opis skomplikowanych zależności związanych z m.in. bazą pokarmową (dostępność, jakość, zróżnicowanie), prawidłowym rozwojem i statusem immunologicznym. Przeprowadzone badania potwierdzają wcześniejsze doniesienia literaturowe, że jakość wód istotnie wpływa na zmiany parametrów osocza krwi i może wpływać na ichtiofaunę w stopniu znacznie poważniejszym niż sugerowano wcześniej. Analiza składu krwi pełnej i jej części osoczowej powinna



być zatem włączona w zakres stałych pomiarów kontrolnych ichtiofauny polskiego wybrzeża i monitoring naukowy.

## Zastosowanie biotestów z udziałem bezkręgowców w badaniach toksyczności osadów dennych w obrębie Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły

*Kierownik zadania: mgr Weronika Podlesińska*

*Temat realizowany przez Akwarium Gdyńskie oraz Zakład Chemii Żywności i Środowiska*

Projekt „Zastosowanie biotestów z udziałem bezkręgowców w badaniach toksyczności osadów dennych w obrębie Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły” obejmuje badania toksyczności osadów w Zatoce Gdańskiej w roku 2015 oraz Martwej i Śmiałej Wiśle w latach 2016-2017. Ogólnym celem tematu badawczego było określenie toksyczności osadów dennych wobec obunogów z rodzaju *Corophium* występujących w Zatoce Puckiej.

Rzeczywisty stan fizjologiczny organizmów wykorzystywanych w badaniach ekotoksykologicznych może się różnić nawet w obrębie jednego gatunku, dla tego samego wieku i płci (Piontek and Bednar, 2008). Dlatego też, równoległe z testami toksyczności osadów dennych wykonuje się testy kondycyjne organizmów bioindykacyjnych. W 2018 roku zrealizowano testy toksyczności ostrej, mające na celu porównanie wrażliwości dwóch populacji *C. volutator* z Zatoki Puckiej bazując na śmiertelności wynikającej z ekspozycji na substancję toksyczną - chlorek kadmu ( $\text{CdCl}_2$ ). Chlorek kadmu to standardowa substancja toksyczna wykorzystywana w badaniach z *Corophium* spp., rekomendowana przez kilku autorów (Kater et al., 2006; Picone et al., 2008; Prato et al., 2015).

W testach wykorzystano osobniki *C. volutator* o długości 2-4 mm pobrane z dwóch stanowisk: Kaczy Winkiel i Rzucewo. Stanowiska te stanowią naturalne obszary występowania *Corophium* spp. i były wykorzystywane, jako stanowiska referencyjne w testach jakości osadów dennych z Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły realizowanych w ramach tematu badawczego. Osobniki pobrano poprzez przesianie osadów przez sito o oczkach średnicy 0.5 mm, a następnie aklimowano je do warunków laboratoryjnych przez 9 dni w temperaturze 16°C. Podczas tego okresu obunogi nie otrzymywały pożywienia poza tym, które było dostępne w osadach. Badania zrealizowano w 1 l zlewkach borokrzemowych wypełnionych napowietrzaną sztuczną wodą o zasoleniu odpowiadającym naturalnemu zasoleniu Zatoki Puckiej (7.5). Organizmy były poddane ekspozycji na następujące stężenia kadmu: 0, 0.5, 2, 5 i 10 mg Cd l<sup>-1</sup>. Wartości stężeń LC50 dla ekspozycji trwającej 72 godziny obliczone zostały metodą analizy probitowej.

Obie populacje wykazały dużą wrażliwość wobec kadmu, przy czym jedna z nich dwukrotnie większą. Dla osobników pobranych ze stanowiska „Kaczy Winkiel” stężenie LC50 wynosiło 0.69 mg l<sup>-1</sup> (przedział ufności w granicach 0.30-1.54 mg l<sup>-1</sup>), podczas gdy dla populacji z Rzucewa 1.36 mg l<sup>-1</sup> (przedział ufności w granicach 0.78-2.40 mg l<sup>-1</sup>). Biorąc pod uwagę wykorzystanie tego samego gatunku, podobny wiek organizmów użytych do testów, podobny obszar występowania oraz warunki aklimacji, można wnioskować, że kondycja obunogów mogła zależeć od warunków środowiskowych panujących w obrębie stanowiska.

Wyniki zostaną uwzględnione w pracy doktorskiej pisanej w ramach tematu badawczego. Przewód doktorski został otwarty w Instytucie Oceanologii PAN w maju 2018. Złożenie pracy doktorskiej planowane jest na początek 2019 roku.

Literatura:

Kater, B.J., Dubbeldam, M., Postma, J.F., 2006. Ammonium toxicity at high pH in a marine bioassay using *Corophium volutator*. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 51(3), 347-351.

<https://doi.org/10.1007/s00244-005-0163-z>

Picone, M., Bergamin, M., Novelli Alessandra, A., Noventa, S., Delaney, E., Barbanti, A., Ghirardini, A.V., 2008. Evaluation of *Corophium orientale* as bioindicator for Venice Lagoon: Sensitivity assessment and toxicity-score proposal. Ecotoxicol. Environ. Saf. 70(1), 174-184.

<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2006.06.005>

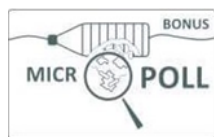
Piontek, M., Bednar, K., 2008. Stała kontrola stanu fizjologicznego bioindykatorów w badaniach toksykologicznych. Test kondycyjny, in: Ekotoksykologia w Ochronie Środowiska, pp. 313-318.

Prato, E., Biandolino, F., Libralato, G., 2015. A toxicity scoring system for the 10-day whole sediment test with *Corophium insidiosum* (Crawford). Environ. Monit. Assess. 187(4), 1-11.

<https://doi.org/10.1007/s10661-015-4405-x>

## **MICROPOLL - Kompleksowa ocena występowania mikroplastików i związanych z nimi zanieczyszczeń w Morzu Bałtyckim (Multilevel assessment of microplastics and associated pollutants in the Baltic Sea)**

*Kierownik projektu: dr hab. Barbara Urban-Malinga, prof. MIR-PIB*



*Numer grantu: BONUS-BB/MICROPOLL/06/2017, czas trwania: 01.07.2017-30.09.2020, projekt finansowany przez NCBiR w ramach Wspólnego Międzynarodowego Programu dla Bałtyku BONUS-BB, główny koordynator: Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemuende, Niemcy*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Zakład Ekonomiki Rybackiej, Zakład Logistyki i Monitoringu*

Celem projektu w 2018 r. była:

- **ocena występowania mikroplastików w środowisku morskim (w wodzie, osadach) i w organizmach ze szczególnym uwzględnieniem ryb;**
- **ocena wpływu mikroplastików na morskie bezkręgowce i młodociane stadia ryb;**
- **ocena źródeł emisji mikroplastików z terenu Polski do Bałtyku.**

W 2018 r. przeprowadzono pobór próbek wody do oceny wielkości transportu mikroplastików wraz z wodami Wisły. Próbkę do analiz pobierano co miesiąc w ujściu rzeki Wisły. Ponadto, zebrano próbki osadów z ujścia Wisły i z Zatoki Gdańskiej. Pobrano też próbki oczyszczonych ścieków z wybranych oczyszczalni celem określenia ilościowego i jakościowego ładunku mikroplastików transportowanych do morza.

Przeprowadzono ekstrakcję, izolację i identyfikację mikroplastików z przewodów pokarmowych i skrzelu ryb zebranych z obszaru Bałtyku południowego, i analizowano ich tkanki na zawartość metali ciężkich, trwałych zanieczyszczeń chemicznych i lipidów. Przeprowadzono eksperyment terenowy, którego celem jest szczegółowa analiza biofilmu mikrobiologicznego i związanych z nim zanieczyszczeń na powierzchni modelowych mikroplastików, zbudowanych z różnych typów polimerów. Ponadto, rozpoczęto eksperymenty laboratoryjne, które mają za zadanie określenie

wpływu mikroplastików na morskie bezkręgowce i młodociane stadia ryb. Prowadzono też prace związane z identyfikacją źródeł emisji mikroplastików w Polsce. Wszystkie analizy prowadzone w okresie sprawozdawczym są w trakcie realizacji i będą zakończone w kolejnym roku realizacji projektu.

## BLUEWEBS - Potencjał błękitnego wzrostu w kontekście zmian w sieci troficznej Morza Bałtyckiego (Blue Growth boundaries in novel Baltic food webs)

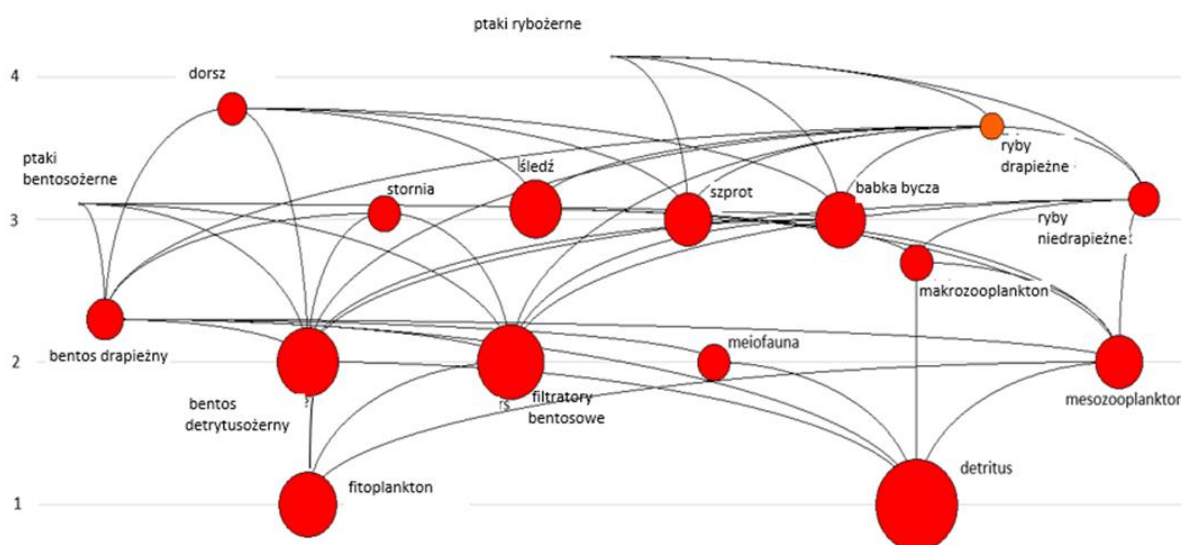


Kierownik projektu: dr Aleksander Drgas

Numer grantu: BONUS-BB/BLUEWEBS/01/2017, czas trwania: 01.04.2017-31.03.2020, projekt finansowany przez NCBiR w ramach Wspólnego Międzynarodowego Programu dla Bałtyku BONUS EEIG, główny koordynator: Finnish Environment Institute, Finlandia

Temat realizowany przez Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza

Celem projektu jest ocena możliwości zapewnienia dóbr i usług ekosystemowych (czyli wykorzystania potencjału błękitnego wzrostu) przez zmieniającą się pod wpływem przewidywanych zmian klimatycznych i czynników antropogenicznych sieć troficzną Bałtyku, przy jednoczesnym osiągnięciu dobrego stanu środowiska. Prace prowadzone w 2018 roku miały na celu kalibrację i rozwijanie modelu troficznego Zatoki Gdańskiej opracowanego w 2017 roku (Rysunek 28) oraz zbadanie wpływu różnych czynników oddziałujących na rekrutację bałtyckich szprotów (*Sprattus sprattus*) i śledzi (*Clupea harengus*).



Rysunek 28. Schemat sieci troficznej Zatoki Gdańskiej

Przeprowadzono kalibrację modelu Ecosim dla Zatoki Gdańskiej dla okresu 2006-2016, przy zastosowaniu danych kalibracyjnych dotyczących biomasy poszczególnych elementów sieci troficznej pozyskanych z Państwowego Monitoringu Środowiska i danych własnych MIR-PIB oraz danych rybackich (połowy, nakład połowowy, wydajność połowowa). Przetestowano wpływ różnych funkcji wymuszających (zasolenie, temperatura, substancje odżywcze, warunki tlenowe) na dopasowanie modelu. Przy zastosowaniu zaawansowanych metod statystycznych zbadano wpływ dynamiki

interakcji między gatunkami ryb, biologicznej charakterystyka zasobów, biomasa głównych gatunków i hydroklimatyczne czynniki środowiskowe na rekrutację szprota i śledzia.

Kalibracja modelu pozwoliła na uzyskanie optymalnego dopasowania symulacji biomasy generowanej przez model do danych serii czasowych. Najlepsze dopasowanie stwierdzono dla komponentów bentosowych sieci troficznej, słabsze dla śledzia i storni. Jako funkcje wymuszające wytypowano roczne dopływy azotanów z Wisły dla biomasy fitoplanktonu, powierzchnię obszarów dna o stężeniu tlenu w wodzie naddennej <2ml/l dla zoobentosu i indeks BSI dla śledzia. Funkcje te będą wykorzystane do predykcji zachowania sieci troficznej dla różnych scenariuszy klimatycznych. Badania nad rekrutacją szprota i śledzia wykazały, że zmiany ekosystemu wywołane wielkoskalowymi czynnikami klimatycznymi, mogą potencjalnie zmienić charakter relacji między rekrutacją badanych gatunków i warunkami środowiskowymi.

Efektom projektu jest publikacja w Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences: Smoliński, S., 2018. Incorporation of optimal environmental signals in the prediction of fish recruitment using random forest algorithms, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2017-0554>)

**BalticMuseums: Love IT! - nowa marka grywalizacyjnego produktu turystycznego, umożliwiającego zrównoważony rozwój obiektów turystycznych, stanowiących dziedzictwo przyrodnicze oraz kulturowe (BalticMuseums: Love IT! - New brand of gamified tourist products for sustainable development of natural and cultural heritage tourist destinations)**



*Kierownik projektu: mgr Grażyna Niedożytko*

*Numer grantu: STHB.02.01.00-32-0055/16, czas trwania: 01.01.2017-31.05.2020, projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Interreg South Baltic, główny koordynator: Uniwersytet Szczeciński*

*Temat realizowany przez Akwarium Gdyńskie*

**Głównym celem projektu jest opracowanie nowych produktów turystycznych z dziedziny turystyki przyrodniczej i turystyki kulturalnej w rejonie południowego Bałtyku.** W przypadku Akwarium Gdyńskiego najważniejszym produktem będzie aplikacja, której użycie będzie możliwe na telefonach gości odwiedzających Akwarium Gdyńskie. Zapewni to lepszy komfort zwiedzania, a dzięki zawartym grom edukacyjnym będzie uczyć użytkowników o środowisku morskim.

Najważniejsze zadania realizowane w roku 2018 to organizacja serii hackathonów oraz szkoleń i warsztatów. Maratony programowania, czyli hackathony, zostały zorganizowane pod wspólną nazwą Baltathon. Pierwszy zorganizowany został w Gdyni, w marcu 2018. Za jego organizację odpowiedzialne było Akwarium Gdyńskie MIR-PIB wraz partnerami, to jest Centrum Nauki Experyment oraz Fundacją Rozwoju Branży Internetowej Netcamp.

Do udziału w wydarzeniu zapisało się 56 uczestników. Byli to programiści, informatycy, graficy, będący zarówno studentami, jak i osoby pracujące w zawodzie od lat.

Szkolenia i warsztaty, organizowane w ramach projektu dla osób zaangażowanych w jego realizację, mają na celu podniesienie kompetencji pracowników zaangażowanych w organizację atrakcji

turystycznych. Szkolenia, które Akwarium zorganizowało oraz przeprowadziło, dotyczyły mierzenie doświadczenia klientów, rozumienia ich motywacji i lojalności oraz storytellingu, czyli tworzenie treści przystępnych dla gości w postaci angażujących historii.



Rysunek 29. Zdjęcie uczestników Baltathonu w Gdyni, marzec 2018

Działania zrealizowane w roku 2018 przybliżają Akwarium Gdynie do realizacji nadrzędnego celu projektu, czyli stworzenia angażującej aplikacji, z której goście odwiedzający Akwarium będą mogli korzystać na swoich telefonach, podczas zwiedzania ekspozycji AG.

## **Projekt planu zagospodarowania przestrzennego Polskich Obszarów Morskich w skali 1:200 000**

*Kierownik zadania: dr hab. inż. Iwona Psuty, prof. MIR-PIB*

*Zleceniodawca: Urząd Morski w Gdyni (konsorcjum Instytut Morski w Gdańsku i MIR-PIB)*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Zasobów Rybackich, Zakład Ekonomiki Rybackiej, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

Celem projektu jest **realizacja Dyrektywy UE dotyczącej planowania przestrzennego obszarów morskich**. Wdrożenie planu ma na celu osiągnięcie zrównoważonego i trwałego rozwoju obszarów morskich oraz regionów nadmorskich.

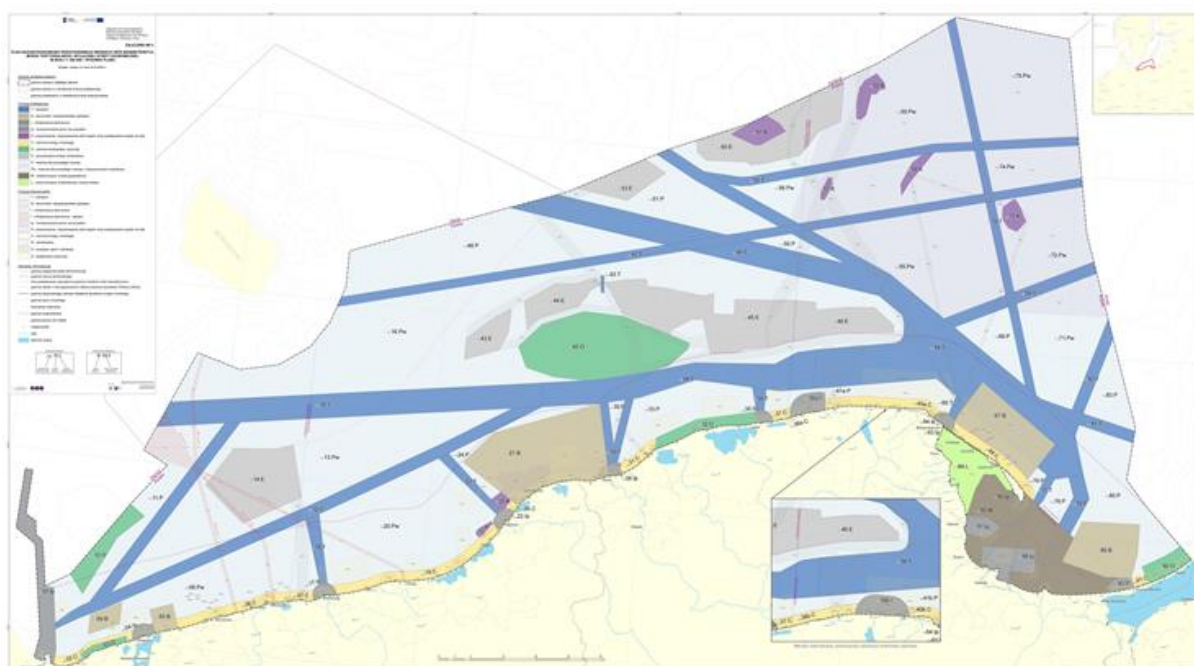
Do realizacji w 2018 r. zaplanowano przygotowanie pierwszej (uwzględniającej prognozę oddziaływania na środowisko oraz łowiska rybołówstwa przybrzeżnego) oraz drugiej (po konsultacjach międzyresortowych i społecznych) wersji planu zagospodarowania przestrzennego Polskich Obszarów Morskich.

W roku 2018 były przewidziane następujące prace:



- przygotowanie opisów dotyczących funkcji rybołówstwa (obejmującej również ochronę tarlisk oraz korytarzy migracyjnych rzek) we wszystkich kartach akwenów oraz w ustaleniach ogólnych PZPPOM. Analiza zgłoszonych wniosków interesariuszy;
- udział w spotkaniach zespołu PZPPOM, spotkaniach konsultacyjnych oraz debacie publicznej;
- ocena zasadności propozycji zespołu prognozy oddziaływania na środowisko, w szczególności w zakresie potrzeby zwiększenia ochrony Rynny Słupskiej z uwagi na tarło dorsza;
- aktualizacja analizy uwarunkowań PZPPOM.

Druga wersja planu została przekazana Zamawiającemu 22.08.2018 i zaakceptowana przez niego 21.12.2018. Funkcje podstawowe określone w kartach akwenów to: transport, infrastruktura techniczna, funkcjonowanie portu lub przystani, ochrony środowiska i przyrody, pozyskiwania energii odnawialnej, poszukiwania, rozpoznawania złóż kopalin oraz wydobywania kopalin ze złóż, obronności i bezpieczeństwa państwa, ochrony brzegu morskiego, wielofunkcyjnego rozwoju gospodarczego (Zatoka Gdańska), uwarunkowanego środowiskowo rozwoju lokalnego (Zatoka Pucka), rezerwy dla przyszłego rozwoju oraz rezerwy dla przyszłego rozwoju z dopuszczeniem wydobycia. Funkcja rybołówstwa została dopuszczona z ograniczeniami na całym obszarze objętym planem, z wyłączeniem stref zamkniętych dla żeglugi i rybołówstwa.



Rysunek 30. Rysunek planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich wersja v.2

Największe kontrowersje środowiska rybackiego jak również przedsiębiorstw, którym przyznano koncesje na budowę farm wiatrowych wzbudziły rozstrzygnięcia szczegółowe wykonywania rybołówstwa w obszarach, w których funkcją podstawową jest rozwój energetyki odnawialnej. Ustalono, że do czasu rozpoczęcia wznoszenia morskich elektrowni wiatrowych nie ustala się żadnych ograniczeń rybołówstwa, a w trakcie eksploatacji, do czasu wypracowania zasad prowadzenia rybołówstwa w tych akwenach, wprowadzone decyzją Dyrektora Urzędu Morskiego, będą strefy bezpieczeństwa wokół każdej konstrukcji oraz w miejscach zagrażających bezpieczeństwu wewnętrznej infrastruktury przyłączeniowej.



Efekt projektu został wdrożony przez Urząd Morski w Gdyni w formie ogłoszonego do publicznego wglądu projektu rozporządzenia <https://www.umgdy.gov.pl/?p=27458>

## **Dystrybucja, przemiany i transport wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAHs) w atmosferze strefy brzegowej - metody klasteryzacji i analiza profilu kongenerów w ocenie udziału źródeł emisji i wpływu czynników meteorologicznych**

*Kierownik zadania: dr Patrycja Siudek*

*Numer umowy: UMO-2017/27/B/ST10/01200, projekt finansowany przez NCN-OPUS, czas trwania: 03.10.2018-02.10.2021*

*Temat realizowany przez Zakład Chemii Żywności i Środowiska*

Policykliczne węglowodory aromatyczne (PAHs) należą do grupy mikrozanieczyszczeń o wysokiej toksyczności. W atmosferze wybrane anality macierzystych PAHs różnią się reaktywnością, lotnością, stopniem zaadsorbowania na powierzchni pyłów, stąd ich przemiany uznano za kluczowe dla jakości powietrza, zdrowia człowieka i ochrony środowiska. W strefach nadmorskich dystrybucja i transformacje PAHs determinowane są nieliniowym wpływem wielu współzależnych czynników (źródła emisji, parametry meteorologiczne, prekursorzy chemicznych przemian; struktura-uwodnienie-pH aerozolu, uwarunkowania geograficzne). Cele badawcze zaproponowane w ramach interdyscyplinarnego projektu dotyczą, m.in. **szacowania wielkości depozycji macierzystych PAHs, określenia sezonowej charakterystyki profilu poszczególnych kongenerów, opisu ścieżki przemian PAHs, konwersji gaz-cząstka i degradacji fotochemicznych, rozpoznania udziału źródeł antropogenicznych i wpływ parametrów meteorologicznych oraz ogólnej oceny toksyczności 'małych' i 'dużych' cząstek w powietrzu nadmorskim.**

Główne zadania OPUS14/PS zaplanowane do realizacji w 2018 roku (wczesna faza) to: opracowanie kompleksowego programu jakościowo-ilościowej oceny zawartości zanieczyszczeń organicznych w próbkach środowiskowych kolekcjonowanych w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej, z uwzględnieniem frakcji gazowej i aerozolowej, obserwacji meteorologicznych i modelowania. Ponadto, wśród zadań badawczych podjętych w ramach projektu, znajdują się analizy toksyczności aerozoli. Wymaga to przygotowania infrastruktury badawczej i systemu do rejestracji danych, przeprowadzenia serii kompleksowych badań terenowych, zaprojektowania wieloetapowego schematu postępowania z próbką środowiskową, ślepą proceduralną i terenową. W dalszym etapie określony zostanie wpływ reaktywnych składników gazowych na dystrybucję nisko- i wielkocząsteczkowych kongenerów PAHs w atmosferze nadmorskiej. Na podstawie danych meteorologicznych, tj. temperatury, wilgotności względnej i zmienności pH zawieszonych cząstek, określone zostaną warunki konwersji gaz-cząstka dla nisko- i wielkocząsteczkowych kongenerów PAHs. Symulacje wstecznych trajektorii mas powietrza zostaną wykorzystane do wyjaśnienia roli transgranicznego transportu zanieczyszczeń oraz wpływu wysokości warstwy mieszania na przemiany PAHs w atmosferze nadmorskiej. Projekt realizowany jest ze środków na naukę przyznanych w drodze konkursu Narodowego Centrum Nauki (UMO-2017/27/B/ST10/01200).

## 4.5 Zadania horyzontalne

### Zadania horyzontalne w ramach dotacji statutowej

*Kierownik zadania: dr hab. inż. Iwona Psuty, prof. MIR-PIB*

*Dotacja MNiSW 2018 (nowy)*

Celem zadania było pokrycie kosztów obejmujących zakończenie tematów, które nie miały kontynuacji w 2018 roku, a konieczne było końcowe opracowanie danych i przygotowanie publikacji będących efektem wcześniejszych badań.

W ramach tematu powstała publikacja autorstwa Warzocha J., Gromisz S., Wodzinowski T., Szymanek L., *The structure of macrozoobenthic communities as an environmental status indicator in the Gulf of Gdańsk (the Outer Puck Bay)*, 60(4): 553-559 w Oceanologii; natomiast druga autorstwa Ameryk A., Kownacka J., Zalewski M., Piewosz K, *Typical freshwater and marine bacterial lineages coexist at salinity between 0 to 4 of the Vistula Lagoon* jest w trakcie opracowania.

## 4.6 Zlecenia od jednostek administracji państwowej

### Monitoring ichtiofauny w Polskich Obszarach Morskich w latach 2017-2020

*Kierownik tematu: dr Piotr Margoński*

*Zlecniodawca: GIOŚ, czas trwania: 08.08.2017-12.11.2020*

*Temat realizowany przez zakłady: Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Zakład Zasobów Rybackich, Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Zakład Logistyki i Monitoringu*

Monitoring ichtiofauny w Polskich Obszarach Morskich w latach 2017-2020 jest projektem wykonywanym przez MIR-PIB na zamówienie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

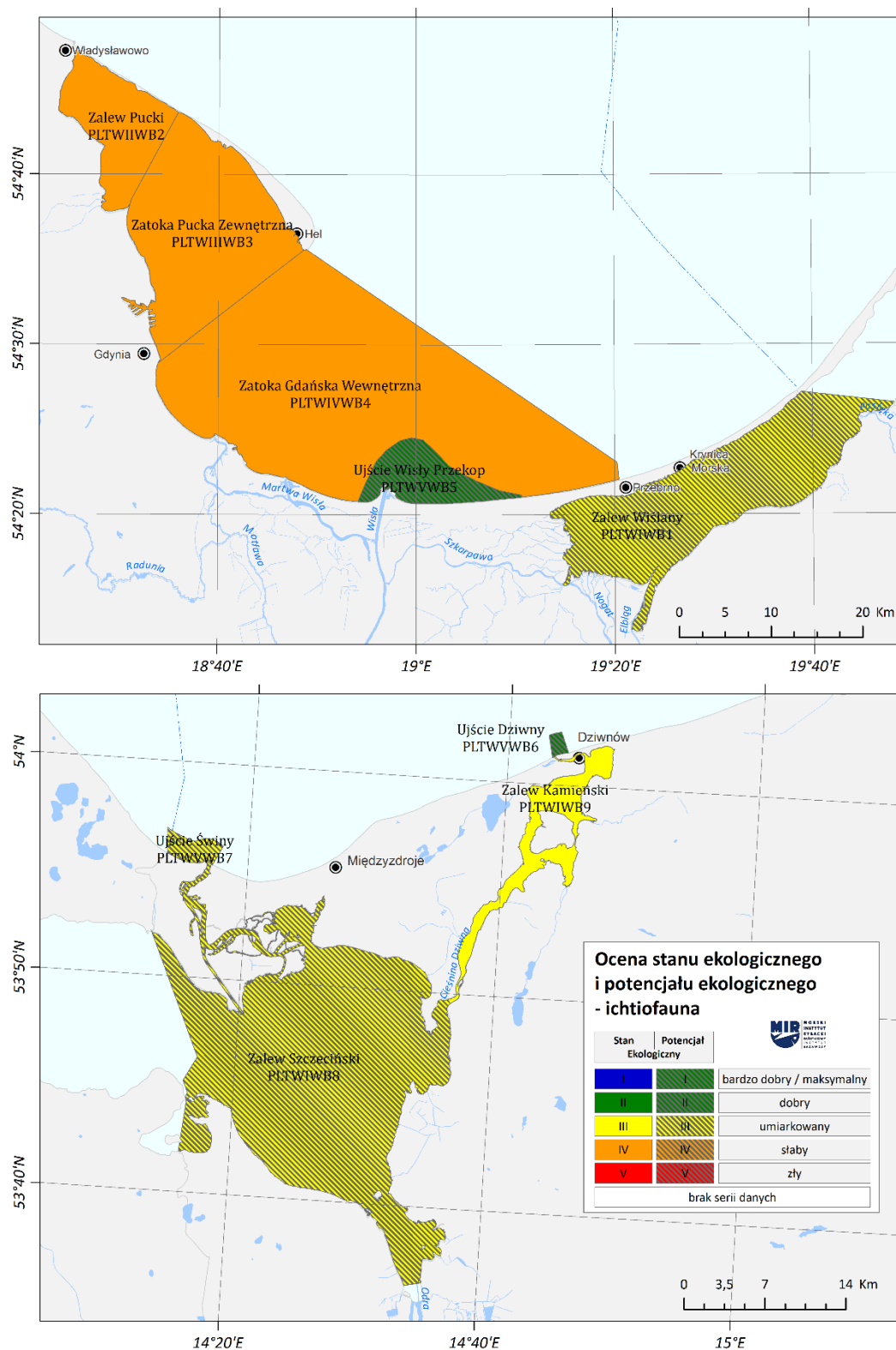
Celem projektu jest **zwiększenie wiedzy o zjawiskach zachodzących w ekosystemach Bałtyku dla potrzeb podejmowania działań na rzecz ochrony tego ekosystemu w zakresie ichtiofauny, poprzez zaprojektowanie programu badań poznawczych i ich przeprowadzenie, a następnie na podstawie wyników pomiarów parametrów biologicznych ichtiofauny przetestowanie zaproponowanych i nowo przyjętych wskaźników/indeksów do oceny stanu, wyznaczenie kryteriów oraz wartości granicznych dla określenia dobrego stanu środowiska morskiego i opracowania nowego elementu systemu klasyfikacji wód morskich umożliwiającego wizualizację przestrzenną wyników oceny.**

Zakres realizowanych prac w 2018 roku był bardzo szeroki i obejmował następujące elementy:

- wykonanie pomiarów parametrów biologicznych ichtiofauny w strefie przejściowej, przybrzeżnej oraz głębokomorskiej;
- przygotowanie prób biologicznych i wykonanie oznaczeń zawartości wybranych substancji priorytetowych oraz przyporządkowanie wyników oznaczeń do środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych;
- wprowadzenie zweryfikowanych danych monitoringowych za rok 2018 do baz danych GIOŚ;
- zapewnienie obsługi merytorycznej oraz konsultacji dokumentacji technicznej i merytorycznej wskazanych przez Zamawiającego projektów HELCOM oraz udział w warsztatach organizowanych przez Komisję Europejską;
- zapewnienie danych i obsługi merytorycznej w zakresie oceny stanu ekologicznego wód przejściowych na podstawie ichtiofauny na potrzeby IV rundy ćwiczenia interkalibracyjnego;
- opracowanie aktualizacji „wsadu” do aktualizacji wstępnej oceny stanu środowiska Polskich Obszarów Morskich w zakresie ichtiofauny;
- opracowanie i przekazanie zweryfikowanych wyników badań na formularzach raportowych do HELCOM oraz EEA;
- przetestowanie indeksów dla ichtiofauny Bałtyku w celu weryfikacji i uzupełnienia systemu klasyfikacji i oceny wód morskich;
- opracowanie zgodnej z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej oceny stanu ekologicznego na podstawie przetestowanych indeksów dla ichtiofauny wód przejściowych z roku 2018;
- opracowanie oceny stanu środowiska wód morskich na podstawie ichtiofauny za 2017 rok.

W 2018 roku zakończono realizację II Etapu umowy. Zamawiającemu przekazano sprawozdanie z prac wraz z załącznikami, wykonaną zgodnie z zapisami Umowy, Opisu Przedmiotu Zamówienia oraz Harmonogramu. Dokumenty te były podstawą odbiorów, które odbyły się w siedzibie Zamawiającego

w dniu 28 listopada 2018 r. Komisja Odbioru stwierdziła, że praca została wykonana zgodnie z umową i została przyjęta.



Rysunek 31. Mapy obrazujące wyniki oceny stanu i potencjału ekologicznego jednolitych części wód na podstawie monitoringu ichtiofauny w 2018 roku.

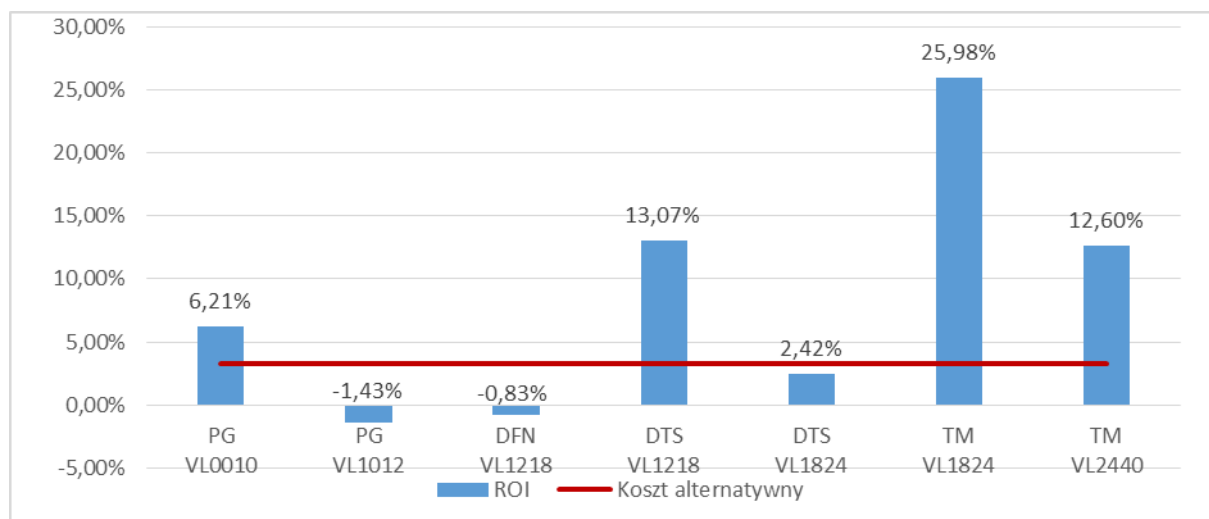
## Wskaźniki biologiczne, ekonomiczne i techniczne do sprawozdania pn. „Raport dotyczący działań Polski, mających na celu osiągnięcie równowagi między zdolnościami połowowymi a wielkościami dopuszczalnych połowów za okres od 1 stycznia do 31 grudnia 2017”

Kierownik projektu: dr Adam Mytlewski

Zleceniodawca: MGMIŻŚ, czas trwania: 26.04-18.05.2018

Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej

Celem projektu było **opracowanie danych biologicznych, technicznych i ekonomicznych w postaci wskaźników i ich interpretacja z punktu widzenia zrównoważenia poszczególnych sektorów floty**. Wskaźniki zostały przygotowane zgodnie z Wytycznymi Dyrekcji Generalnej ds. Gospodarki Morskiej i Rybołówstwa Komisji Europejskiej (DG MARE) odnośnie analizy równowagi pomiędzy zdolnością połowową a wielkością dopuszczalnych połowów, pt. Wykorzystanie technicznych, społecznych i ekonomicznych parametrów sprawozdawczości, zgodnie z art. 22 Rozporządzenia 1380/2013 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnej Polityki Rybołówstwa. Wskaźniki ekonomiczne zostały obliczone w oparciu o dostępne, zweryfikowane i zatwierdzone przez STECF dane za 2013 r. Źródłem tych danych był raport o wynikach ekonomicznych floty rybackiej państw UE - „The 2014 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 14-16)”. Raport ten został zatwierdzony przez Komitet Naukowo-Techniczny i Ekonomiczny ds. Rybołówstwa. W niektórych zakresach wykorzystano bardziej szczegółowe dane zbierane w ramach Wieloletniego Programu Zbierania Danych Rybackich, w tym informacje z formularzy statystycznych RRW-19 oraz dane z ERS.



Rysunek 32. Wskaźnik zwrotu z inwestycji dla segmentów polskiej floty bałtyckiej - dane w tys. euro, 2016.

W ramach przeprowadzonych badań stwierdzono w roku 2017 złą kondycję stad regulowanych limitami (wskaźniki biologiczne) wskazujące na postępującą degradację tych stad oraz coraz częstsze zjawisko przetowienia. W zakresie ekonomicznym wyniki wskazują na postępujące problemy ekonomiczne floty łodziowej do 12m, przy jednoczesnej lepszej kondycji jednostek większych.

Zaprezentowane wskaźniki pozwoliły MGMiŻS na wywiązanie się z zobowiązań Polski wobec UE w zakresie sprawozdawczości rybackiej oraz na zobrazowanie stanu zasobów, techniki rybackiej i wyników ekonomicznych.

## **Ocena stanu zasobów ryb, ze szczególnym uwzględnieniem populacji leszcza, sandacza i okonia na Zalewie Wiślanym w 2018 roku**

*Kierownik projektu: dr inż. Kordian Trella*

*Zleceniodawca: MGMiŻS, czas trwania: 09.04-20.11.2018*

*Temat realizowany przez Zakład Zasobów Rybackich*

Badania miały na celu **ocenę stanu zasobów ryb, ze szczególnym uwzględnieniem populacji leszcza, sandacza i okonia w polskiej części Zalewu Wiślanego w 2018 r.**

Badania zrealizowano w trakcie dwóch sezonów połowowych (wiosenno-letnim i jesiennym) i obejmowały one następujące dane: skład gatunkowy połowów rybackich w podziale na sprzęt stawny (wontony) i sprzęt pułapkowy (żaki); długości złowionych leszczy i sandaczy w podziale na sprzęt stawny (wontony) i sprzęt pułapkowy (żaki); struktura wiekowa stada, tempo wzrostu i liczebność pokoleń ryb oraz nakład połowowy.

Zasoby leszczy i sandaczy są eksploatowane przez Polskę i Rosję, zatem dane obu państw są potrzebne do oceny stanu zasobów tych stad i sposobu ich eksploatacji. Otrzymanie brakujących danych od strony rosyjskiej i wykonanie obliczeń, korzystając z całości danych naukowych, mogłoby ułatwić oceny stanu zasobów leszczy i sandaczy oraz polepszyć ich jakość. Jednakże, w świetle spotkania grupy roboczej w Kaliningradzie we wrześniu 2015 roku, otrzymanie odpowiednich danych od strony rosyjskiej jest mało prawdopodobne. Podsumowując, można z pewnym przybliżeniem przyjąć, że średnia intensywność eksploatacji sandaczy była w okresie 2006-2010 wysoka, w latach 2011 - 2015 nieco się zmniejszyła, ale w latach 2016-2017 roku nastąpił znaczny, około dwukrotny wzrost śmiertelności połowowej i jest ona zbyt wysoka w stosunku do przybliżonych punktów referencyjnych. Utrzymywanie się takiej śmiertelności połowowej może prowadzić do załamania stada. Z kolei, średnia intensywność eksploatacji leszczy była w okresie 2011-2015 zbliżona (choć nieco wyższa) do intensywności odpowiadającej eksploatacji racjonalnej. Jednakże w latach 2016-2017 nastąpił wyraźny wzrost śmiertelności połowowej - tak intensywna eksploatacja może prowadzić do zmniejszenia produktywności stada.

Wyniki badań są wykorzystywane przez Departament Rybołówstwa MGMiŻS oraz administrację rybacką do bieżącego zarządzania działalnością rybacką na wodach Zalewu Wiślanego. Były one prezentowane podczas posiedzenia XVII Sesji Polsko-rosyjskiej Komisji Mieszanej ds. rybołówstwa, a wnioski wynikające z badań pozwoliły na wypracowanie polskiego stanowiska na w/w Sesji.



## **Badania ekonomiczne statków rybackich oraz zakładów przetwórstwa rybnego na podstawie danych ze sprawozdań RRW-19 i RRW-20 zrealizowane w ramach Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej na rok 2017**

*Kierownik projektu: mgr Małgorzata Kieliszewska*

*Zleceniodawca: MGMIŻŚ, czas trwania: 09.08-30.11.2018*

*Temat realizowany przez Zakład Ekonomiki Rybackiej*

Celem projektu była **realizacja zleconych przez Departament Rybołówstwa MGMIŻŚ następujących zadań:**

- zebranie i analiza danych związanych z rybołówstwem morskim i przetwórstwem rybnym w Polsce w oparciu o formularze statystyczne RRW-19 (o wynikach ekonomicznych statku rybackiego) i RRW-20 (o wynikach zakładu przetwórstwa rybnego);
- opracowanie statystyk dotyczących gospodarki rybnej dla Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Wynikiem zleconych prac jest:

- raport z badań przedłożony Departamentowi Rybołówstwa MGMIŻŚ. Zawiera on niedostępne w innych źródłach, szczegółowe informacje dotyczące wielkości przychodów floty rybackiej, poziomu i struktury kosztów w ujęciu rodzajowym oraz wielkości zatrudnienia w podziale na segmenty statków rybackich w latach 2016-2017. Opracowanie obejmuje również wyczerpujące dane dotyczące wyników ekonomicznych zakładów przetwórstwa rybnego w badanym okresie, w tym zaopatrzenia surowcowego, przychodów z produkcji w podziale na gatunki ryb, rachunku zysków i strat, nakładów inwestycyjnych, oceny wykorzystania potencjału produkcyjnego oraz zatrudnienia. Przygotowano również zestawienie zbiorcze z formularzy sprawozdawczych RRW-19 i RRW-20;
- opracowanie i przedłożenie na formularzach sprawozdawczych FAO zestawień dotyczących: wielkości produkcji rybnej według podanej przez FAO struktury asortymentowej, liczby rybaków zawodowych i innych rybaków, wielkości połowów przeznaczonej do produkcji poszczególnych asortymentów, wielkości i wartości wymiany handlowej Rzeczypospolitej Polskiej rybami i przetworami rybnymi według klasyfikacji PCN, a także stanu polskiej floty rybackiej w roku 2017. Powyższe zestawienie zostało przekazane w formie elektronicznej na adres mailowy FAO, a następnie sporządzono raport z opracowania ww. zestawień i przekazano go do Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej.

Wyniki badań zostały przekazane do Zleceniodawcy (MGMIŻŚ).

## Świadczenie usług doradztwa naukowego w trakcie obrad BaltFish HLG

*Kierownik projektu: dr Wojciech Pelczarski, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: MGMIŻŚ, czas trwania: 29-30.01.2018*

Zlecenie Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej dotyczyło świadczenia doradztwa naukowego przez dr Wojciecha Pelczarskiego w trakcie obrad *Joint BALTFISH and BSAC Workshop on Recreational Fishery* oraz *Technical Meeting concerning Baltic Salmon Plan* w Kopenhadze w dniach 29-30.01.2018 r. Sprawozdanie zostało przesłane do MGMIŻŚ i zatwierdzone.

## Doradztwo naukowe w Brukseli

*Kierownik projektu: dr Wojciech Pelczarski*

*Zleceniodawca: MGMIŻŚ, czas trwania: 11.04.2018*

Zlecenie Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej dotyczyło świadczenia doradztwa naukowego przez dr Wojciecha Pelczarskiego w trakcie spotkania w siedzibie DG MARE w dn. 11.04.2018 r. w sprawie przygotowań do XXXVII sesji CCAMLR oraz organizacji rodzajów współpracy pomiędzy państwami UE, członkami CCAMLR. Sprawozdanie zostało przesłane do MGMIŻŚ i zatwierdzone.

## Poprowadzenie wirtualnego posiedzenia Komitetu Naukowo-Technicznego Konwencji Morza Beringa

*Kierownik projektu: dr Jerzy Janusz, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: MGMIŻŚ, czas trwania: 13.08-01.11.2018*

Zlecenie Departamentu Rybołówstwa Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej dotyczyło przewodniczenia Komitetowi Naukowo Technicznemu Konwencji ds. Mintaja w Centralnej części Morza Beringa (CBSPC), przygotowanie od strony technicznej spotkania, które odbywało się w formie wirtualnej (ze względu na różnice czasowe w państwach członkowskich), świadczenia doradztwa naukowego, kierowania obradami i przygotowanie raportu końcowego. Sprawozdanie zostało przyjęte bez zastrzeżeń przez Annual Conference CBSPC i MGMIŻŚ.

Sprawozdanie zostało przesłane do MGMIŻŚ i zatwierdzone.

## Doradztwo naukowe w Cambridge, UK oraz w Hobart, Australia (CCAMLR-C-H/18)



*Kierownik projektu: dr Wojciech Pelczarski*

*Zleceniodawca: MGMIŻŚ, czas trwania: 02.07.2018-03.11.2018*

Zlecenie Departamentu Rybołówstwa ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi śródlądowej dotyczyło świadczenia doradztwa naukowego przez dr Wojciecha Pelczarskiego w trakcie obrad warsztatów i Grupy Roboczej Komisji do Spraw Zachowania Żywych Zasobów Morskich Antarktyki (CCAMLR):

- WS-SM (*Workshop on Spatial Management* - Warsztat na temat zarządzania przestrzennego w dniach 2 - 6 lipca 2018 r. w Cambridge, UK.
- WG-EMM (*Working Group on Ecosystem Monitoring and Management* - Grupa Robocza ds. monitorowania i zarządzania ekosystemu), w dniach 9- 13 lipca br. w Cambridge, UK.

oraz w trakcie obrad XXXVII Sesji Komisji i Komitetu Naukowego CCAMLR w dniach 21 października - 3 listopada 2018 r. w Hobart, Australia.

Sprawozdanie zostało przesłane do MGMIŻŚ i zatwierdzone.

## 4.7 Zlecenia od innych podmiotów zewnętrznych

### Rejsy denne

#### Wspólny łotewsko-polski rejs typu BITS N° 2

*Kierownik tematu: mgr Radosław Zaporowski, Zakład Logistyki i Monitoringu*

*Zleceniodawca: Institute of Food Safety, Animal Health and Environment (BIOR), Riga, Latvia, czas trwania: 09-18.03.2018*

Celami rejsu było:

- sezonowa weryfikacja rozmieszczenia geograficzno-batymetrycznego i urodzajności rekrutujących pokoleń dorszy, storni, skarpi i w mniejszym zakresie śledzi oraz szprotów, metodą losowo wybranych miejsc połowów kontrolnych włokiem dennym typu TV-3#930 w środkowo-wschodniej części Bałtyku, tj. w 26 i 28 podobszarze statystycznym ICES (głównie w Basenie Gotlandzkim), z uwzględnieniem zmian temperatury, zasolenia i natlenienia wody;
- ocena składu gatunkowego i wydajności połowów ryb w planowanym rejonie badań;
- charakterystyka biologiczna, w tym m.in. struktury długość-wiek-masa i intensywności odżywiania się ryb demersalnych, a także szprotów i śledzi w Basenie Gotlandzkim;
- opracowanie wstępnej oceny urodzajności, rekrutujących pokoleń dorszy, storni, skarpi, szprotów i śledzi;
- zebranie prób zooplanktonu i ichtioplanktonu.

łącznie podczas rejsu marcowego wykonano 26 zaciągów z planowanych 25 zaciągów wylosowanych przez grupę WGBIFS do wykonania przez stronę łotewską. Nie starczyło czasu na wykonanie 5 zaciągów dodatkowych w strefie EEZ Litwy. Jeden zaciąg był zaciągiem nieudanym, w którym stracono włók TV3# 930 z ciężkim zbrojeniem. 22 zaciągi wykonano w strefie EEZ Łotwy, a 3 hole w strefie EEZ Estonii. Połowy prowadzone były przy użyciu standaryzowanego, dennego włoka badawczego typu TV-3# 930 z uzbrojeniem ciężkim tzw. „rockhopper”. Wykonano 11 stacji poboru prób zoo i ichtioplanktonu przy użyciu siatki Judday (rozmiar sieci 0,1 m<sup>2</sup> i boku oczka 160 μm). Dokonano 328 mil morskich przeglądu akustycznego rozmieszczenia dorszy w warstwie przydennej i w toni w miejscach połowów kontrolnych ryb i pomiędzy poszczególnymi stacjami badawczymi.

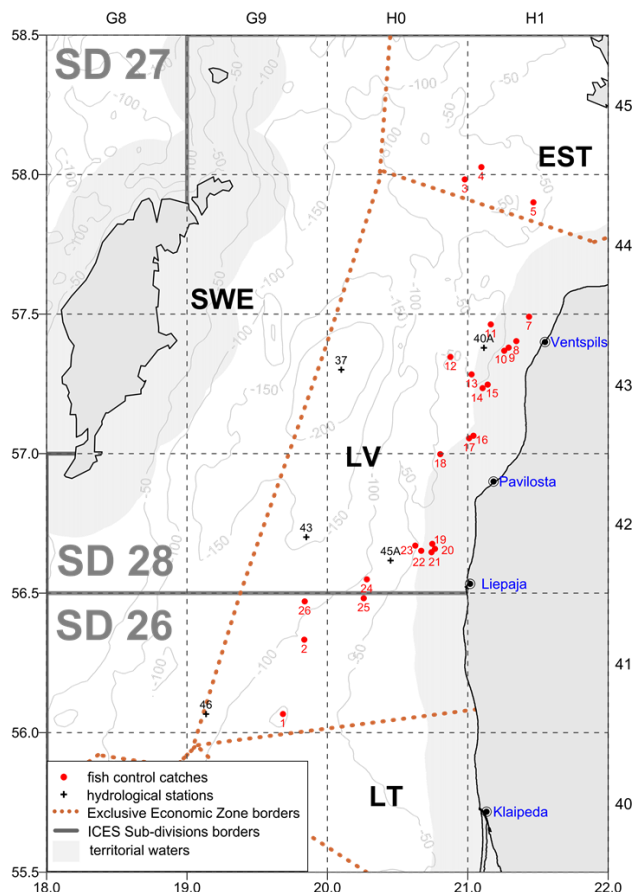
W trakcie trwania rejsu odłowiono łącznie 10 410 kg ryb - 16 gatunków. Podstawą połowów były ryby pelagiczne, śledzie stanowił ponad 51,4 % masy odnotowanych ryb w połowach, a szproty stanowił ponad 42,1 %. Wśród ryb demersalnych dominującym gatunkiem w połowach były stornie, które stanowiły blisko 4,9 % złowionych przez r/v Baltica ryb, a dorsze miały udział na poziomie 0,6%. W połowach nie odnotowano ani jednego osobnika gładzicy, natomiast skarp stanowił zaledwie 0,01% masy złowionych ryb (5 osobników).

Najwyższą wydajność podczas rejsu uzyskano w zaciągu nr 23 - 4548 kg na 0,5 h trałowania włoka TV3# 940 podobszar 28. W podobszarze 26 w zaciągu nr 1 wydajność wyniosła ponad 1059 kg na 0,5 h trałowania.

Dla poszczególnych gatunków najwyższe wydajności uzyskano:

- dorsz zaciąg nr 12 - 7,6 kg na 0,5 h trałowania w podobszarze 28

- dorsz zaciąg nr 2 - 23,4 kg na 0,5 h trałowania w podobszarze 26
- śledź zaciąg nr 5 - 1469,0 kg na 0,5 h trałowania w podobszarze 28
- śledź zaciąg nr 1 - 719,1 kg na 0,5 h trałowania w podobszarze 26
- szprot zaciąg nr 23 - 4107,9 kg ma 0,5 h trałowania w podobszarze 28
- szprot zaciąg nr 1 - 321,7 kg ma 0,5 h trałowania w podobszarze 26
- stornia zaciąg nr 10 - 118,0 kg na 0,5 h trałowania w podobszarze 28
- stornia zaciąg nr 2 - 11,1 kg na 0,5 h trałowania w podobszarze 26



Rysunek 33. Rozmieszczenie połowów kontrolnych podczas rejsu typu BITS 1Q MIR/BIOR na statku r/v Baltica w dniach 09-18.03.2018 r.

Dorsze zarejestrowano w 14 zaciągach. Podczas trwania rejsu odnotowano ryby tego gatunku o długościach Lt od 5 do 50 cm. W podobszarze 28 złowiono i zmierzono 253 ryb tego gatunku, a w podobszarze 26 - 95 osobników dorszy. Stornie odnotowano w 25 zaciągach rejsu. W 21 zaciągach podobszaru 28 i 4 w podobszarze 26. W 26 podobszarze złowiono ryby tego gatunku o długościach od 18 do 33 cm. Łącznie w tym podobszarze złowiono i odnotowano 135 osobników tego gatunku. Śledzie zanotowano w 25 zaciągach rejsu. W podobszarze 26 odnotowano w połowach śledzie o długościach od 13 do 24 cm. Szproty odnotowano w 23 zaciągach, 4 w podobszarze 26 i 19 w podobszarze 28.

Z rejsu sporządzono raport o tytule: "THE CRUISE REPORT FROM THE JOINT LATVIAN-POLISH BITS 1Q SURVEY ON THE POLISH R/V BALTICA IN THE CENTRAL-EASTERN BALTIC (-09-18 March 2018)" autorstwa - Ivo Sics, Radosław Zaporowski, Bartosz Witalis

Raport ten został przesłany do odpowiednich instytucji wydających zezwolenia na badania w strefach ekonomicznych państw, w których planowany były rejs badawczy.

## Wspólny łotewsko-polski rejs typu BITS N° 6

*Kierownik tematu: mgr Radosław Zaporowski, Zakład Logistyki i Monitoringu*

*Zleceniodawca: Institute of Food Safety, Animal Health and Environment (BIOR), Riga, Latvia, czas trwania: 11-21.12.2018*

Celami rejsu było:

- sezonowa weryfikacja rozmieszczenia geograficzno-batymetrycznego i urodzajności rekrutujących pokoleń dorszy, storni, skarpi i w mniejszym zakresie śledzi oraz szprotów, metodą losowo wybranych miejsc połowów kontrolnych włokiem dennym typu TV-3#930 w środkowo-wschodniej części Bałtyku, tj. w 26 i 28 podobszarze statystycznym ICES (głównie w Basenie Gotlandzkim), z uwzględnieniem zmian temperatury, zasolenia i natlenienia wody;
- ocena składu gatunkowego i wydajności połowów ryb w planowanym rejonie badań;
- charakterystyka biologiczna, w tym m.in. struktury długość-wiek-masa i intensywności odżywiania się ryb demersalnych, a także szprotów i śledzi w Basenie Gotlandzkim;
- opracowanie wstępnej oceny urodzajności, rekrutujących pokoleń dorszy, storni, skarpi, szprotów i śledzi.

Łącznie w trakcie rejsu wykonano 31 z planowanych 30 zaciągów w tej strefach łotewskiej (25) i litewskiej (6). Połowy ryby przeprowadzone w przy użyciu standaryzowanego, dennego włoka badawczego typTV3 - 930 w 16 wyznaczonych miejscach. W 15 holach nie wykonano połowu ryb ze względu na zbyt niską ilość rozpuszczonego tlenu w warstwie przydennej (poniżej 0,5 ml/l zalecenie ICES). Wykonano 36 stacji hydrologicznych (temperatura, zasolenie, zawartość tlenu) 31 stacji w miejscach połowów kontrolnych ryb oraz 5 stacji standardowych wg HELCOM.

Dokonano 533 mil morskich przeglądu akustycznego rozmieszczenia dorszy w warstwie przydennej i w toni w miejscach połowów kontrolnych ryb i pomiędzy poszczególnymi stacjami badawczymi.

W trakcie trwania rejsu odłowiono łącznie 4120 kg ryb - 14 gatunków. Podstawą połowów były śledzie, które stanowiły ponad 55% masy odnotowanych ryb w połowach, z innych ryb pelagicznych szproty stanowiły ponad 40%. Wśród ryb demersalnych dominującym gatunkiem w połowach były stornie - 9% złowionych przez r/v Baltica ryb. Dorsze stanowiły 5% masy wszystkich odłowionych w tym rejsie ryb. W połowach odnotowano po jednym osobniku gładzicy i skarpia.

Najwyższa wydajność podczas rejsu uzyskano w zaciągu nr 23-596 kg na 0,5 h trałowania włoka TV3# 940 w podobszarze 26. W podobszarze 28 w zaciągu nr 11 wyniosła ona blisko 494 kg na 0,5 h trałowania.

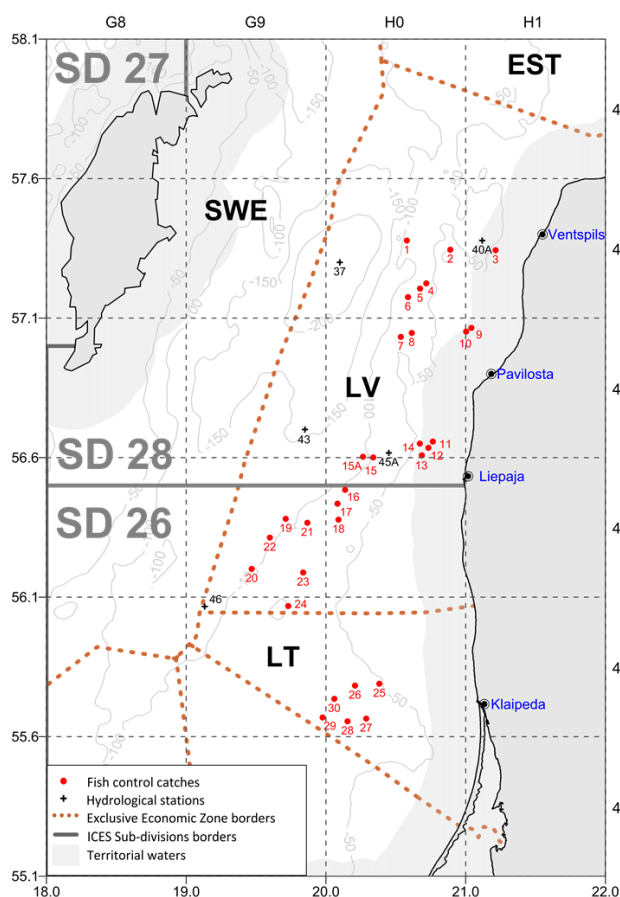
Dla poszczególnych gatunków najwyższe wydajności uzyskano:

- dorsz zaciąg nr 25 - 93 kg na 0,5 h trałowania (podobszar 26)
- dorsz zaciąg nr 12 - 9 kg na 0,5 h trałowania (podobszar 28)
- śledź zaciąg nr 24 - 457 kg na 0,5 h trałowania (podobszar 26)
- śledź zaciąg nr 11 - 439 kg na 0,5 h trałowania (podobszar 28)



- szprot zaciąg nr 26 - 296 kg ma 0,5 h trałowania (podobszar 26)
- szprot zaciąg nr 3 - 116 kg na 0,5 h trałowania (podobszar 28)
- stornia zaciąg nr 25 - 15 kg na 0,5 h trałowania (podobszar 26)
- stornia zaciąg nr 14 - 146 kg na 0,5 h trałowania 11 (podobszar 28)

Udział dorszy zarejestrowano w 16 zaciągach. Podczas trwania rejsu odnotowano ryby tego gatunku o długościach Lt od 14 do 47 cm. W podobszarze 28 złowiono i zmierzono 213 dorszy, a w podobszarze 26 - 732 osobników. Stornie odnotowano w 16 zaciągach rejsu. W podobszarze 26 odnotowano 144 osobniki storni. W podobszarze 28, zmierzono 1375 ryb tego gatunku. W trakcie trwania rejsu zarejestrowano w połowach osobniki o długościach od 12 do 35 cm. Śledzie zanotowano w 16 zaciągach rejsu. W ośmiu holach w podobszarze 26 i w 8 zaciągach w podobszarze 28. W podobszarach 26 i 28 odnotowano w połowach śledzie o długościach od 9 do 26 cm. Łącznie podczas rejsu pomierzono 1653 śledzie. Szproty odnotowano w 16 zaciągach po 8 w każdym z podobszarów. W podobszarach 26 i 28 wystąpiły szproty o długościach od 7 do 14,5 cm. Łącznie podczas rejsu pomierzono 1580 szprotów.



Rysunek 34. Rozmieszczenie połowów kontrolnych podczas rejsu typu BITS 4Q MIR/BIOR na statku r/v Baltica w dniach 11-21.12.2018 r. (● pozycja trału; ▲ stacja hydrologiczna; — linie stref EEZ)

Z rejsu sporządzono raport o tytule: "THE CRUISE REPORT FROM THE JOINT LATVIAN-POLISH BITS 4Q SURVEY ON THE POLISH R/V BALTICA IN THE CENTRAL-EASTERN BALTIC (11-21 December 2018)" autorstwa - Ivo Sics, Radosław Zaporowski, Lena Szymanek

Raport ten został przesłany do odpowiednich instytucji wydających zezwolenia na badania w strefach ekonomicznych państw, w których planowany były rejs badawczy.

## Rejsy pelagiczne

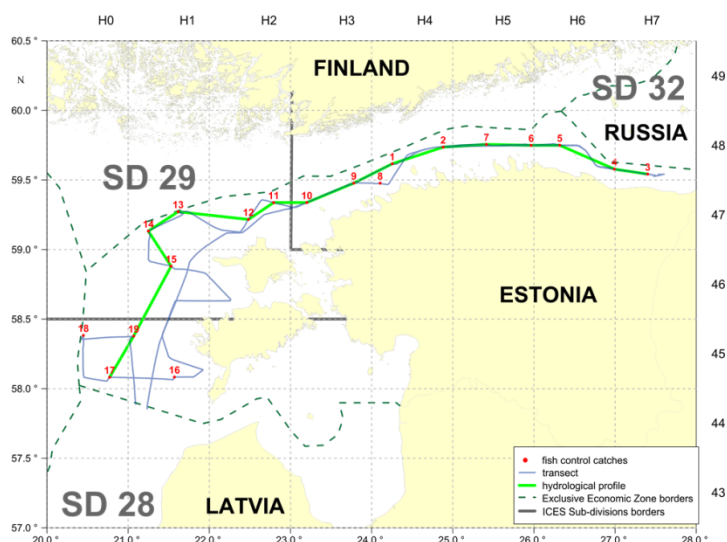
### Wspólny estońsko-polski rejs typu BIAS N° 5

*Kierownik tematu: mgr inż. Mirosław Wyszyński, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: University of Tartu, Estonian Marine Institute, Tallinn (Estonia), czas trwania: 21-31.10.2018*

Celem rejsu był zbiór materiałów do oceny rozmieszczenia, liczebności, biomasy i struktury biologicznej stad ryb pelagicznych (szprota i śledzia) w północno-wschodnim Bałtyku.

Wykonano sondaż akustyczny na trasie 841,7 Mm oraz 19 kontrolnych zaciągów połowowych ryb. Ponadto zbadano wartości parametrów hydrologicznych (temperatura, zasolenie, zawartość tlenu) na 19 stacjach.



Rysunek 35. Trasa akustyczna, pelagiczne połowy kontrolne ryb oraz powiązane z nimi stacje hydrologiczne zrealizowane we wspólnym estońsko-polskim rejsie typu BIAS w październiku 2018

Określono wydajności połowów w zaciągach kontrolnych oraz udział masy poszczególnych gatunków ryb. Zbadano rozkłady frekwencji długości śledzi na podstawie pomiaru 3354 osobników śledzi oraz 3805 osobników szprota. Do szczegółowych analiz ichtiologicznych pobrano 515 śledzi i 373 szprotów. Średnia wartość wydajności połowów w 2018 r. wyniosła 1188,6 kg/h trałowania, w porównaniu do 1085,4 kg/h w roku 2017. Modalne zakresy wartości frekwencji długości dla śledzia przypadają na klasy długości ryb 14,5-15,5 cm, w przypadku szprota 7-8,5 i 10,5-11,5 cm. Wyniki badań akustycznych opracowane zostaną przez partnerów estońskich z instytutu TUEMI w Tallinie i przedstawione w formie referatu i włączenia zebranych danych do międzynarodowych baz danych na dorocznej konferencji ICES BIFS WG w Klaipėdzie, w marcu 2019 r.

Opracowany został wstępny raport z badań: Wyszyński M., T. Raid and T. Wodzinowski. Catch report from the joint Estonian-Polish BIAS 2018 conducted by the R.v. "Baltica" in the North-Eastern Baltic Sea (21-31 October 2018), p. 1-16, mimeo

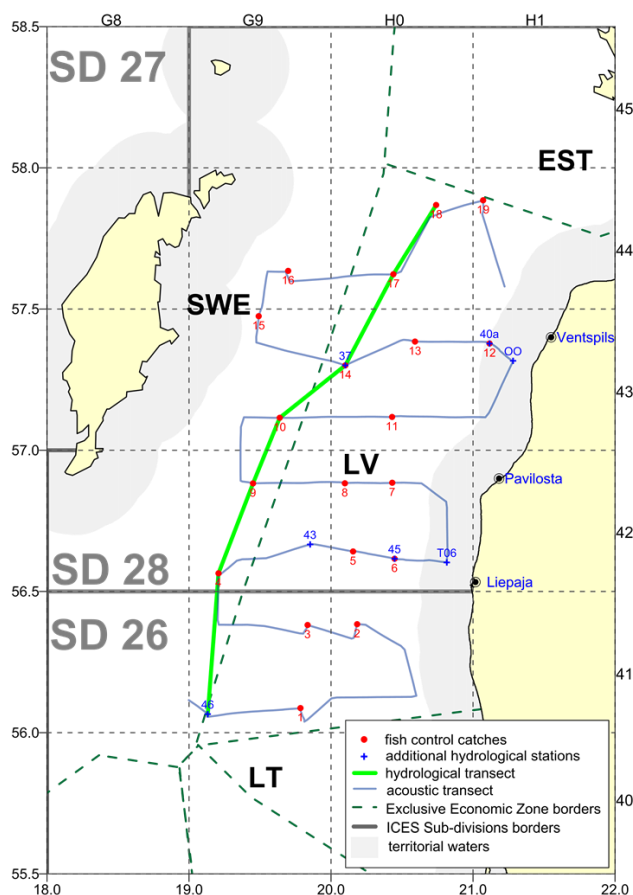
## Wspólny łotewsko-polski rejs typu BASS N° 7

Kierownik tematu: mgr inż. Mirosław Wszyński, Zakład Zasobów Rybackich

Zleceniodawca: Institute of Food Safety, Animal Health and Environment (BIOR), Riga, Latvia, czas trwania: 18-25.05.2018

Celem rejsu był zbiór materiałów do oceny rozmieszczenia, liczebności, biomasy i struktury biologicznej stad ryb pelagicznych (szprota i śledzia) w centralno-wschodnim Bałtyku.

Wykonano sondaż akustyczny na trasie 585 Mm oraz 19 kontrolnych zaciągów połowowych ryb. Ponadto zbadano wartości parametrów hydrologicznych (temperatura, zasolenie, zawartość tlenu) na 23 stacjach.



Rysunek 36. Trasa akustyczna, pelagiczne połowy kontrolne ryb oraz powiązane z nimi niezależne stacje hydrologiczne zrealizowane we wspólnym łotewsko-polskim rejsie typu BASS w maju 2018

Określono wydajności połowów w zaciągach kontrolnych oraz udział masy poszczególnych gatunków ryb. Zbadano rozkłady frekwencji długości śledzi na podstawie pomiaru 2856 osobników śledzi oraz 3893 osobników szprota. Do szczegółowych analiz ichtiologicznych pobrano 1578 śledzi i 1712 szprotów. Średnia wartość wydajności połowów w 2018 r. wyniosła 1254 kg/h trałowania, w porównaniu do 1436 kg/h w roku 2017. Modalne wartości frekwencji długości dla śledzia przypadają na klasy długości ryb 16-17 cm, w przypadku szprota 11-12 cm. Wyniki badań akustycznych opracowane zostaną przez partnerów łotewskich z instytutu BIOR w Rydze i przedstawione w formie referatu i włączenia zebranych danych do międzynarodowych baz danych na dorocznej konferencji ICES BIFS WG w Klaipėdzie, w marcu 2019 r.

Opracowany został wstępny raport z badań: Wyszynski M., F. Svecovs, G. Strods, V. Cervoncevs and T. Wodzinowski. Preliminary report from the joint Latvian-Polish BASS 2018 conducted by the R.v. "Baltica" in the Central-Eastern Baltic Sea (18-25 May 2018), p. 1-17, mimeo

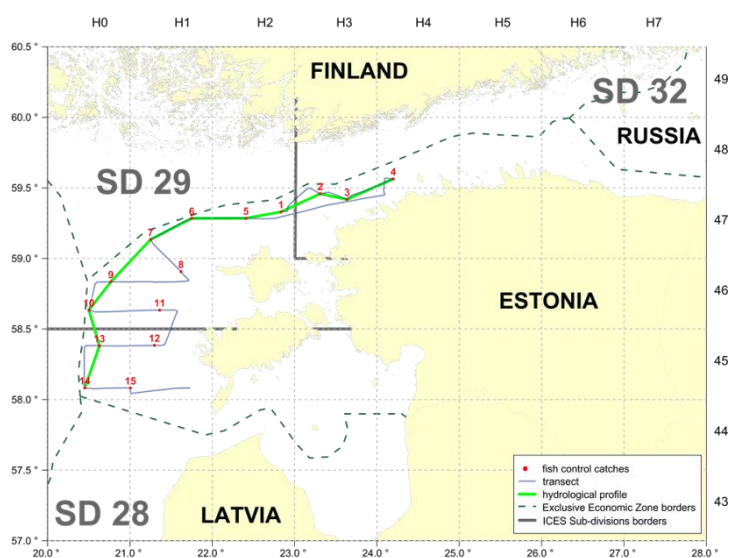
### Wspólny estońsko-polski rejs typu BASS N° 8

*Kierownik tematu: mgr inż. Mirosław Wyszynski, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: University of Tartu, Estonian Marine Institute, Tallinn (Estonia), czas trwania: 26-31.05.2018*

Celem rejsu był zbiór materiałów do oceny rozmieszczenia, liczebności, biomasy i struktury biologicznej stad ryb pelagicznych (szprota i śledzia) w północno-wschodnim Bałtyku.

Wykonano sondaż akustyczny na trasie 392 Mm oraz 15 kontrolnych zaciągów połowowych ryb. Ponadto zbadano wartości parametrów hydrologicznych (temperatura, zasolenie, zawartość tlenu) na 15 stacjach.



Rysunek 37. Trasa akustyczna, pelagiczne połowy kontrolne ryb oraz powiązane z nimi stacje hydrologiczne zrealizowane we wspólnym estońsko-polskim rejsie typu BASS w maju 2018

Określono wydajności połowów w zaciągach kontrolnych oraz udział masy poszczególnych gatunków ryb. Zbadano rozkłady frekwencji długości śledzi na podstawie pomiaru 3840 osobników śledzi oraz 3470 osobników szprota. Do szczegółowych analiz ichtiologicznych pobrano 836 śledzi i 409 szprotów. Średnia wartość wydajności połowów w 2018 r. wyniosła 619,6 kg/h trałowania, w porównaniu do 630,6 kg/h w roku 2017. Modalne wartości frekwencji długości dla śledzia przypadają na klasy długości ryb 14,5-15,5 cm, w przypadku szprota 7,5-8 i 11 cm. Wyniki badań akustycznych opracowane zostaną przez partnerów estońskich z instytutu TUEMI w Tallinie i przedstawione w formie referatu i włączenia zebranych danych do międzynarodowych baz danych na dorocznej konferencji ICES BIFS WG w Kłajpedzie, w marcu 2019 r.

Opracowany został wstępny raport z badań: Wyszynski M., A. Lankov, A. Hallang and T. Wodzinowski. Preliminary report from the joint Estonian-Polish BASS 2018 conducted by the R.v. "Baltica" in the North-Eastern Baltic Sea (26-31 May 2018), p. 1-15, mimeo

## Monitoring gatunków obcych w Porcie Gdynia

*Kierownik tematu: mgr Bartosz Witalis, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

*Zleceniodawca: Zarząd Morski Portu Gdynia S.A., czas trwania: 26.04.-14.12.2018.*

Zgodnie z umową zawartą pomiędzy zleceniodawcą - Zarządem Morskiego Portu Gdynia S.A. a zleceniobiorcą - Morskim Instytutem Rybackim - PIB, przeprowadzono monitoring gatunków obcych w Porcie Gdynia w ramach wdrażania Międzynarodowej konwencji o kontroli i postępowaniu ze statkowymi wodami balastowymi i osadami (konwencja BWM), zgodnie z metodyką wypracowaną przez Komisję HELCOM/OSPAR i opisaną w dokumencie „Joint Harmonised Procedure for the Contracting Parties of HELCOM and OSPAR on the granting of exemptions under International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, Regulation A-4”.

Prace wykonano w czterech etapach. Pierwszy, przygotowawczy polegał na analizie dostępnej wiedzy oraz określeniu liczby, a następnie wyznaczeniu punktów badawczych na obszarze portu. Drugim etapem był pobór prób dla przewidzianego metodyką wiosennego okresu badań („zakwit wiosenny”), trzecim pobór prób w okresie letnim („maksimum letnie” w rozumieniu metodyki), a ostatnim była analiza pobranych prób, analiza i opracowanie danych oraz przygotowanie końcowego raportu.

## Badanie efektywności zarybień trocią wędrowną w Wiśle i Parsęcie przy użyciu metod genetycznych

*Kierownik projektu: dr Anna Wąs-Barcz, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: Instytut Rybactwa Śródlądowego, czas trwania: 01.06.2018-20.12.2018*

Troć wędrowna (*Salmo trutta* L.) jest gatunkiem anadromicznym o dużym znaczeniu gospodarczym i ekonomicznym. Utrzymywanie zasobów gatunku na stałym poziomie wymaga prowadzenia intensywnego zarybiania. Przypuszcza się, iż znaczna część troci obecnej w polskich rzekach może pochodzić ze sztucznego rozrodu, jednak rzeczywisty udział troci pochodzących z zarybień w polskich rzekach nie jest znany. Celem prowadzonych badań **było oszacowanie efektywności zarybiania trocią Wisły oraz Parsęty przy użyciu DNA mikrosatelitarnego, z uwzględnieniem oceny poziomu polimorfizmu zarybianych populacji, jak również stad używanych do produkcji materiału zarybieniowego**. Wyznaczony cel realizowano w dwutorowo:

- ustalono poziom polimorfizmu genetycznego odłowionego stada z Parsęty;
- dla troci powracających do Wisły w 2017 i 2018 roku oszacowano udział ryb pochodzących ze sztucznego tarła prowadzonego na Wiśle w roku 2013.

Materiał do badań pozyskiwano przy współudziale pracowników Związku Miast i Gmin Dorzecza Parsęty w Karlinie, odławiających ryby z rzeki w celu produkcji materiału zarybieniowego oraz indywidualnych rybaków, poławiających troć na Wiśle. Materiał biologiczny poddawano analizie DNA mikrosatelitarnego. Szacowanie polimorfizmu genetycznego prowadzono w oparciu o parametry:  $N_A$  (liczba obserwowanych alleli),  $N_E$  (efektywna liczba alleli),  $H_o$  (heterozygotyczność obserwowana),  $H_e$  (heterozygotyczność spodziewana),  $F_{IS}$  (współczynnik inbredu),  $N_e$  (efektywną wielkość populacji). Szacowanie efektywności zarybiania opierało się na prowadzeniu analizy pokrewieństwa między osobnikami rodzicielskimi (tarlakami używanymi do sztucznego tarła - na Wiśle w 2013)

i domniemanym potomstwem (rybami powracającymi do rzeki po paru latach na rozród - osobnikami troci powracającymi do Wisły w 2018 roku).

Utworzono bazy genotypów dla tarlaków troci użytych do produkcji materiału zarybieniowego w 2018 r. dla Parsęty oraz dla troci powracających do Wisły w 2017 i 2018 r. Przeprowadzono analizy genetyczne dla 13 markerów mikrosatelitarnych i wykazano, iż poziom zmienności genetycznej stada troci z Parsęty jest stosunkowo wysoki. Wartości efektywnych wielkości populacji obserwowane dla stada troci z Parsęty były wyższe, niż w przypadku hodowlanych stad troci przetrzymywanych w Miastku (Aquamar) i Dąbiu, czy też populacji troci wiślanej obecnej w rzece. Współczynniki obserwowanej i spodziewanej heterozygotyczności dla poszczególnych loci były względem siebie zbliżone i równowaga Hardy-Weinberga była zachowana dla większości loci. Natomiast wartości współczynnika inbrodu ( $F_{IS}$ ) dla poszczególnych loci były bliskie zera i nieistotne statystycznie. Wykonano analizę wieku ryb powracających do Wisły w 2018 i potwierdzono, iż większość ryb powracających do Wisły na tarło prezentuje wiek morski 1+ (53,5%) i 2+ (40%).

Ustalono poziom pokrewieństwa między osobnikami troci wiślanej użytymi do sztucznego tarła w roku 2013 i rybami powracającymi do rzeki w 2017 i 2018 roku. Oszacowano, iż udział ryb wykazujących bezpośrednie pokrewieństwo potomek/rodzic wynosił od 26 do 32%.

Przygotowano raport na temat 'Szacowania efektywności zarybień trocią wędrowną w Wiśle i Parsęcie przy użyciu metod genetycznych', który będzie stanowił część opracowywania dotyczącego Zarybiania Polskich Obszarów Morskich - opracowanie zamówione przez MGMŻŚ.

## Oznaczenia wieku ryb na podstawie otolitów na zlecenie instytucji zagranicznych

*Kierownik projektu: mgr Barbara Grabowska, Zakład Logistyki i Monitoringu*

*Zleceniodawca: Falkland Islands Government, Szwecja, czas trwania: 30.11.1987-30.04.2018*

Przedmiotem zlecenia było **określenie wieku ryb z rejonu Wysp Falklandzkich**. Realizacja zlecenia trwa nieprzerwanie od 30.11.1987 roku, początkowo w oparciu o porozumienie z Imperial College of Science and Technology w Londynie, a od 1.03.1993 roku na podstawie porozumienia zawartego pomiędzy MIR-PIB a Falkland Islands Government, odnowionego w dniu 27 maja 1997 roku. W 2017 roku, na bazie dostarczonych otolitów, określono wiek ponad 1500 ryb, (w tym: *Salilota australis*, *Micromesistius australis*, *Macrourus carinatus*, *Macrourus holotrachys*, *Merluccius hubbsi*, *Merluccius australis*, *Macruronus magellanicus*), a otrzymane wyniki przekazano do zleceniodawcy w formie zapisów na CD oraz wydruków.

## Świadczenie usług doradczych wsparcie jednostki wspierającej KE ds. monitoringu i oceny rybołówstwa i akwakultury (FAME) przy EFMR 2014-2020, przez Eksperta - Korespondent krajowy/Ekspert Geograficzny

*Kierownik tematu: dr Marcin Rakowski, Zakład Ekonomiki Rybackiej*

*Zleceniodawca: COFAD GmbH, FAME Support Unit, czas trwania: od 2015 roku obowiązuje umowa roczna odnawiana przez 7 kolejnych lat.*

Realizacja zadania zależała od treści zapytań Komisji Europejskiej odnośnie implementacji Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego. W 2018 roku odbyło się spotkanie koordynacyjne dla ekspertów geograficznych oraz przygotowano odpowiedź na cztery zapytania KE. Zapytania te



dotyczyły: synergii Programu Operacyjnego „Rybnactwo i Morze” na lata 2014-2020 (PO RYBY 2014-2020) z programem Natura 2000, wdrażania programu zakazu odrzutów, Rocznej Planu Wdrażania PO, wdrażania pomocy na przechowywanie produktów przez organizację producentów. Przygotowano zwięzły opis 3 wybranych projektów zrealizowanych w poprzednim okresie programowania oraz uczestniczono w warsztatach dotyczących działania systemu informatycznego InfoSYS.

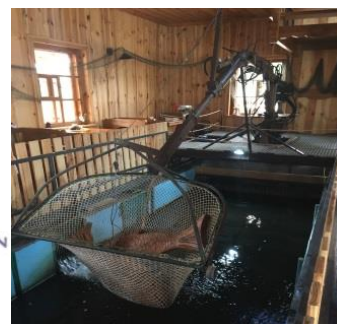
Rola kierownika projektu - korespondent krajowy/ekspert geograficzny Komisji.

### **Supporting Better-Regulation-related activities on the Common Fisheries Policy, excluding its international dimension (EASME)**

*Kierownik projektu: dr Wojciech Pelczarski, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: Coffey International Development LTD, czas trwania: 16.11.2017-31.12.2018*

Projekt jest realizowany w ramach kontraktu zawartego przez konsorcjum (wraz z MIR-PIB), którego liderem wiodącym jest Coffey Int. Dev. UK. Ltd., a Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME) Komisji Europejskiej. Konsorcjum wygrało przetarg na wykonywanie w systemie kaskadowym opracowań dotyczących działań tzw. Better Regulation Wspólnej Polityki Rybackiej, wyłączając jej aspekty międzynarodowe. Opracowania będą wykorzystywane przez EASME i przez DG MARE. W ramach kontraktu, jako pierwsze zlecenie, MIR-PIB (NE i NB) wykonał w 2018 r. Było to opracowanie pt. "Interim evaluation of the Open Method of Coordination (OMC) for the Sustainable Development of EU Aquaculture" dotyczące polskiej akwakultury ryb, głównie łososiowatych i karpowatych, które będzie opublikowane przez konsorcjum i DG MARE.



Rysunek 38. Photo: Marcin Rakowski

W realizacji jest następne zlecenie na wykonanie "Evaluation study on the entry-exit scheme of European fishing fleet (SC 6), Poland case study".

### **Analiza składu pokarmu dorsza i storni z Morza Bałtyckiego**

*Kierownik tematu: dr Marzenna Pachur, Zakład Zasobów Rybackich*

*Zleceniodawca: SLU Swedish University of Agricultural Sciences, czas trwania: 01.06.2018-31.12.2019*

Prace badawcze zostały wykonane na zlecenie SLU Swedish University of Agricultural Sciences (Department of Aquatic Resources, Institute of Marine Research). Przedmiotem badań w MIR-BIP była analiza zawartości żołądków dorszy i storni z Morza Bałtyckiego. W 2018 roku przeanalizowano ok. 1500 żołądków ryb. Próby badawcze pochodziły z rejsów prowadzonych przez

naukowców ze Szwecji: ICES - Baltic International Acoustic Surveys (BIAS) oraz Baltic International Trawl Surveys (BITS).

- BITS Q4 2017 (dorsz i stornia)
- BITS Q1 2017 (dorsz i stornia)
- BIAS 2017 (dorsz)
- BITS Q1 2016 (dorsz)
- BIAS 2013 (dorsz)

Przygotowano bazę danych pokarmu ryb. Zlecenie będzie kontynuowane w 2019 roku.

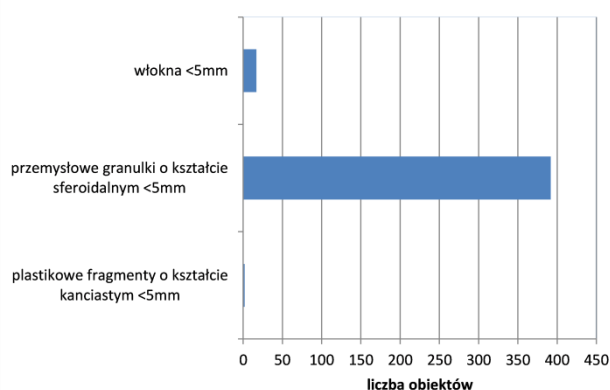
## Wykonanie analiz mikrocząstek w dwunastu próbkach osadów dennych i dwunastu próbkach wody morskiej

*Kierownik tematu: dr Mariusz Zalewski, Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza*

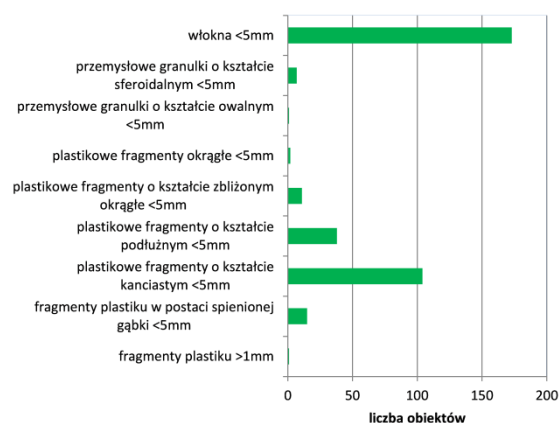
*Zlecniodawca: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, czas trwania: 28.08-31.12.2018*

W trakcie realizacji tematu/zlecenia prace badawcze i analityczne wykonano w ramach umowy nr OGa/OC-19/2018. Określono zawartość drobin mikroplastików w osadach oraz próbkach wody pobranych w obrębie Bałtyku Południowego wraz ze specyfikacją jakościową i ilościową łącznie z opisem metodycznym przeprowadzonych badań/analiz.

A)



B)



Rysunek 39. Liczba obiektów/mikrocząstek w osadach/próbkach (wykres A; łączna liczba znalezionych obiektów n=412) oraz w próbkach wody (wykres B; łączna liczba znalezionych obiektów n=352) ze stacji pomiarowych w podziale na klasyfikację podstawową zaproponowaną do realizacji umowy (załącznik nr1 do umowy)

## 5. Inne działania prowadzone w MIR-PIB w roku 2018

### 5.1 Działalność Biblioteki Naukowej

W 2018 roku kontynuowano trwającą od 1995 roku, czyli już od 23 lat, działalność Polskiego Centrum Wprowadzania Danych do Systemu ASFIS/ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Information System/Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts), w którym Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy pełni rolę partnera krajowego tego międzynarodowego systemu informacyjnego.



System tworzy obecnie 62 partnerów: 47 państw i 14 organizacji międzynarodowych, w tym m.in.: Food and Agricultural Organization of United Nations (FAO), Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), International Council for the Exploration of the Sea (ICES), Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO), jak również wydawca bazy firma Proquest. Baza ASFA, produkt finalny działalności Systemu, jest jedną z wiodących na świecie baz informacyjnych z zakresu nauk wodnych i rybactwa, opracowywana jest przez partnerów Systemu od 1971 r., czyli już od 47 lat! Obecnie baza ASFA zawiera około 2,5 mln rekordów, które są opracowywane z 3282 tytułów regularnie monitorowanych do bazy czasopism naukowych o tematyce związanej z Systemem. Miesięcznie do bazy dodawanych jest średnio około 12 tys. rekordów, duża część z nich posiada linki do pełnych tekstów artykułów. W MIR-PIB baza ASFA jest dostępna pod adresem: <http://search.proquest.com>, osoby spoza Instytutu mogą korzystać z bazy w Bibliotece Instytutu.

Centrum ASFA w MIR-PIB współpracuje obecnie z czterema polskimi ośrodkami naukowymi: Instytutem Oceanologii PAN w Sopocie, Instytutem Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Uniwersytetem Gdańskim oraz Akademią Pomorską w Słupsku w zakresie tworzenia opisów bibliograficznych artykułów z 7 tytułów polskich czasopism naukowych związanych z zakresem tematycznym bazy, są to: *Archives of Polish Fisheries (od 2018 r. tytuł został zmieniony na Fisheries and Aquatic Life)*, *Baltic Coastal Zone*, *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, *Folia Biologica*, *Oceanologia*, *Oceanological and Hydrobiological Studies* oraz *Polish Journal of Ecology*.

W 2018 r. przygotowano, poddano korekcie i wysłano do wydawcy bazy 117 rekordów z tych czasopism.

Przedstawicielka Centrum, Iwona Fey wzięła udział w 48. dorocznym spotkaniu Komitetu Doradczego ASFA, które odbyło się w dniach 11-15 czerwca 2018 roku, zorganizowane przez partnera międzynarodowego Systemu - UNESCO/IOC Project Office for International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE) w Belgii, w Ostendzie. Na spotkaniu zostało przedstawione sprawozdanie z działalności polskich ośrodków współpracujących przy tworzeniu bazy ASFA w okresie międzysesyjnym. Podczas obrad dyskutowano na temat strategii rozwoju Systemu w najbliższych latach, konieczności udoskonalania bazy zarówno pod względem merytorycznym, jak również technicznym.



Rysunek 40. Uczestnicy spotkania Komitetu Doradczego ASFA - Ostenda, czerwiec 2018 r.

W październiku 2018 r. w MIR-PIB zostało zorganizowane przez Centrum spotkanie polskiej grupy ASFA, które było okazją do przedstawienia najważniejszych decyzji podjętych na obradach Komitetu Doradczego oraz omówienia bieżących spraw związanych z działalnością ośrodków.

Ponadto w Bibliotece Naukowej:

- prowadzono prenumeratę czasopism krajowych i zagranicznych;
- opracowano wykaz publikacji Pracowników MIR-PIB;
- opracowano wykaz cytowań publikacji Pracowników MIR-PIB;
- gromadzono dokumentację dotyczącą przekazywania praw autorskich Pracowników na rzecz Instytutu;
- opracowywano formalnie i rzeczowo nowe nabytki tj. ewidencjonowano, klasyfikowano i katalogowano (tradycyjnie i komputerowo);
- kontynuowano prowadzenie bazy cyfrowej czasopism dla pracowników MIR-PIB;
- opracowano wspólnie z innymi pracownikami NPI informację i instrukcję dla pracowników naukowych, związane z koniecznością założenia konta i uzyskania numeru ORCID;
- opisywano merytorycznie skany książek i czasopism, gromadzonych w bibliotece, które mają być w przyszłości połączone z katalogiem online;
- prowadzono obsługę czytelników, wypożyczalni oraz wymianę międzybiblioteczną (krajową i zagraniczną) książek;
- sprowadzono odbitki artykułów i książki dla Pracowników MIR-PIB oraz wysyłało zamawiane materiały do innych bibliotek krajowych i zagranicznych;
- udostępniano online bazy ASFA, Elsevier Science Direct, Springer, EBSCO, Science, Nature i Wiley&Blackwell oraz czasopisma elektroniczne;
- uaktualniano podstronę internetową Biblioteki oraz tablicę reklamującą nowe nabytki,
- sporządzono sprawozdanie do GUS;
- uczestniczono w krajowych konferencjach i warsztatach.

## 5.2 Działalność Rady Naukowej MIR-PIB

**W 2018 roku odbyły się dwa posiedzenia Rady Naukowej MIR-PIB kadencji 2017-2021.**

Na posiedzeniu w dniu **5 kwietnia 2018 roku** Rada pozytywnie zaopiniowała Sprawozdanie z wykonania zadań MIR-PIB za rok 2017, Sprawozdanie finansowe MIR-PIB za rok 2017 oraz proponowany podział zysku za rok 2017.

Ponadto członkowie Rady podjęli uchwałę w sprawie wystąpienia z wnioskiem do Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej o przyznanie Dyrektorowi Instytutu nagrody rocznej.

Na posiedzeniu w dniu **18 grudnia 2018 roku** Rada, w związku ze zmianą na stanowisku dyrektora Instytutu i zastępcy dyrektora ds. naukowych, musiała dokonać wyboru nowego przewodniczącego Komisji ds. Pracowniczych oraz uzupełnić skład Prezydium o jedną osobę wybraną spośród członków Rady. Nową przewodniczącą Komisji ds. Pracowniczych, na miejsce powołanego na funkcję dyrektora Instytutu dotychczasowego przewodniczącego dr Piotra Margońskiego, została wybrana dr Anna Wąs-Barcz. Do składu Prezydium, na miejsce powołanej na funkcję zastępcy dyrektora ds. naukowych dotychczasowej członkini Prezydium dr hab. inż. Joanny Szlinder-Richert, prof. MIR-PIB, prof. MIR-PIB, została wybrana dr hab. Magdalena Podolska, prof. MIR-PIB.

Członkowie Rady wyrazili pozytywną opinię na temat przyjęcia przedstawionego kierunkowego planu tematycznych badań naukowych i prac rozwojowych MIR-PIB na rok 2019 oraz rocznego planu finansowego MIR-PIB na 2019 rok.

Rada pozytywnie zaopiniowała proponowane zmiany w Regulaminie Organizacyjnym, wynikające z wejścia w życie z ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, tj. rozróżnienie na pracowników prowadzących działalność naukową oraz pracowników biorących udział w prowadzeniu działalności naukowej. Zmiany te rozszerzają potencjalny krąg pracowników, którzy mogą w Instytucie brać udział w prowadzeniu działalności naukowej, w kontekście przyszłej ewaluacji jakości działalności naukowej MIR-PIB, a którzy do tej pory nie byli zaliczani do grupy pracowników naukowych, badawczo-technicznych czy inżynieryjno-technicznych. W paragrafie Regulaminu określającym kompetencje dyrektora Instytutu został dodany zapis, wynikający z ustawy, dotyczący możliwości tworzenia przez dyrektora szkół doktorskich.

Ponadto wprowadzono zmiany dostosowujące Regulamin Organizacyjny do Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE, jak również do ustawy z dnia o ochronie danych osobowych, na bazie tych przepisów Administrator Bezpieczeństwa Informacji został zastąpiony Inspektorem Ochrony Danych. Została również wprowadzona w Regulaminie zmiana nazwy Sekcji Kadr i Organizacji Zarządzania na Dział Kadr i Organizacji. Główne przesłanki tej zmiany to szeroki zakres zadań/obowiązków komórki, która łączy w sobie zadania z różnych dziedzin.

Ponadto, w związku ze zmianami organizacyjnymi w Dziale Informatyki, została zlikwidowana Sekcja Systemów Informatycznych.

W dalszej części posiedzenia członkowie Rady uchwalili zmiany w Regulaminie Rady Naukowej MIR-PIB, wynikające z wejścia w życie postanowień ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*,



która zmieniła nazwy stanowisk pracowników naukowych oraz wynikające z konieczności dostosowania treści Regulaminu do przepisów ustawy o instytutach badawczych, która rozstrzygnięcie w zakresie głosowania elektronicznego zastrzega dla regulacji statutowej.

Ostatnią uchwałą podjętą przez Radę było wyrażenie pozytywnej opinii na temat zatrudnienia dr Szymona Smolińskiego na stanowisku adiunkta w MIR-PIB.

### **Aktualny skład Rady Naukowej MIR-PIB kadencji 2017-2021**

<b>Lp.</b>	<b>Tytuł/stopień naukowy imię i nazwisko</b>	<b>Miejsce pracy</b>
1.	dr Anetta Ameryk	Morski Instytut Rybacki - PIB
2.	Zbigniew Chmaruk	Północnokaszubska Lokalna Grupa Rybacka
3.	Mirosław Daniluk	Zrzeszenie Rybaków Morskich, armator łodzi rybackiej
4.	prof. dr hab. inż. Andrzej Dowgiałło	Morski Instytut Rybacki - PIB
5.	dr hab. Dariusz Fey, prof. MIR-PIB	Morski Instytut Rybacki - PIB
6.	prof. dr hab. inż. Krzysztof Formicki	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin
7.	mgr Grzegorz Hałubek	Pełnomocnik MG MiŻŚ ds. rybołówstwa
8.	prof. dr hab. Jan Horbowy	Morski Instytut Rybacki - PIB
9.	prof. dr hab. Zygmunt Klusek	Instytut Oceanologii PAN, Sopot
10.	prof. dr hab. Ryszard Kornijów	Morski Instytut Rybacki - PIB
11.	prof. dr hab. Tomasz Linkowski	Morski Instytut Rybacki - PIB
12.	dr hab. Magdalena Podolska, prof. MIR-PIB	Morski Instytut Rybacki - PIB
13.	dr hab. inż. Lucyna Polak-Juszczak, prof. MIR-PIB	Morski Instytut Rybacki - PIB
14.	dr hab. inż. Iwona Psuty, prof. MIR-PIB	Morski Instytut Rybacki - PIB
15.	mgr Marta Rabczyńska-Kapcińska	Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej
16.	mgr inż. Jerzy Safader	Polskie Stowarzyszenie Przetwórców Ryb
17.	dr hab. Mariusz Sapota prof. UG	Uniwersytet Gdański
18.	dr Kazimierz Szeffler	Instytut Morski w Gdańsku
19.	Grzegorz Szomborg	armator kutra rybackiego
20.	dr hab. inż. Agnieszka Tórz, prof. ZUT	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin



- |  |   |
|--|---|
| 21. dr hab. Barbara Urban-Malinga, prof. MIR-PIB | Morski Instytut Rybacki - PIB                             |
| 22. dr Jan Warzocha                              | Morski Instytut Rybacki - PIB                             |
| 23. dr Ilona Waszak                              | Morski Instytut Rybacki - PIB                             |
| 24. prof. dr hab. Wawrzyniec Wawrzyniak          | Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny,<br>Szczecin |
| 25. dr Anna Wąs-Barcz                            | Morski Instytut Rybacki - PIB                             |
| 26. prof. dr hab. Jan Marcin Węsławski           | Instytut Oceanologii PAN, Sopot                           |
| 27. prof. dr hab. Arkadiusz Wołos                | Instytut Rybactwa Śródlądowego,<br>Olsztyn                |
| 28. dr Adam Woźniczka                            | Morski Instytut Rybacki - PIB                             |

W skład Rady Naukowej MIR-PIB wchodzi również dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert, prof. MIR-PIB, zastępca dyrektora ds. naukowych, na mocy art. 30 ust. 5 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych.

### 5.3 Działalność wydawnicza

W 2018 roku przygotowano i wydano sześć numerów dwumiesięcznika *Wiadomości Rybackie*. Dwumiesięcznik wydawany jest nieprzerwanie od 1992 roku, najpierw przez Stowarzyszenie Rozwoju Rybołówstwa, a po jego rozwiązaniu, od maja 2004 roku, przez Morski Instytut Rybacki.

*Wiadomości Rybackie* poruszają aktualne problemy dotyczące polskiego rybołówstwa, przedstawiają najnowsze osiągnięcia naukowe, m.in. dotyczące szacowania zasobów, ekonomiki rybackiej, zarządzania zasobami. Na łamach dwumiesięcznika upowszechniane są wyniki badań prowadzonych przez Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy.

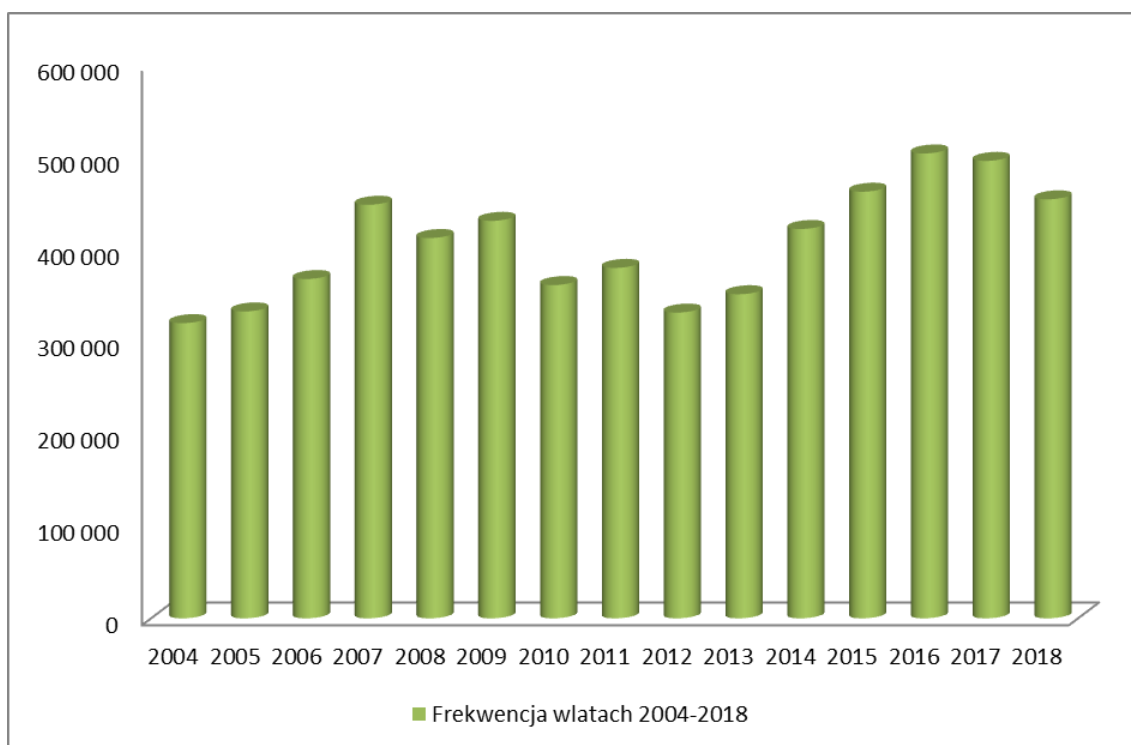


Rysunek 41. Okładki *Wiadomości Rybackich* wydanych w 2018 roku

## 5.4 Działalność Akwarium Gdyńskiego

W 2018 roku łącznie ekspozycje Akwarium Gdyńskiego odwiedziło 454 298 osób. W porównaniu z rokiem ubiegłym, korzystnie wypadł pierwszy kwartał, w którym, głównie podczas ferii zimowych, zanotowano wzrost frekwencji o ponad 2,5 tysiąca zwiedzających. W pozostałej części roku frekwencja, w zestawieniu z rokiem 2017, była niższa łącznie o ok. 43 tys. osób.

W 2018 roku klienci coraz chętniej korzystali z możliwości zakupu biletów online. Sprzedaż internetowa, którą uruchomiono w czerwcu 2017 roku, wzrosła o 50% - bilety online kupiło ponad 13 tys. osób.



Rysunek 42. Frekwencja w Akwarium Gdyńskim na przestrzeni lat.

### Akwarystyka

W roku 2018 kontynuowane były prace nad podniesieniem atrakcyjności istniejących ekspozycji akwariowych. Największe zmiany objęły Salę **Na styku wody i lądu**, w której, w miejsce trzech mniejszych zbiorników, powstały dwa nowe o pojemności 3000 l. W jednym wyeksponowane zostały niszczuki krokodyl *Atractosteus spatula*, gatunek największych pod względem długości ryb słodkowodnych zamieszkujących wody Ameryki Północnej. W drugim zbiorniku lepsze warunki życia zyskał wspaniały okaz żółwia jaszczurowatego *Chelydra serpentina*. W zbiornikach wykonano nową aranżację roślinną, a w jednym z nich zamontowano zamgławiacze. Ekspozycja Sali **Na styku wody i lądu** została wzbogacona również o rzadkie gatunki ryb z jeziora Tanganika, takie jak: *Lepidolampolagus attenantus*, *Oreochromis tanganyicae*, *Haplotahodon microlepis*, *Cyphotilapia frontosa*, które udało się pozyskać dzięki uprzejmości ZOO Wrocław.

W Sali **Rafa Koralowa** przebudowano zbiornik nr 55 - akwarium zasiedlono na nowo osobnikami koralowca talerzowego *Montipora capricornis* oraz wyeksponowano ryby z rodzaju *Siganidae*.

Pracownicy Sekcji Akwarystyki modernizowali ekspozycje akwarystyczne również od strony technicznej. W 2018 roku zakończono prace nad przebudową filtracji Amazonii. Do systemu filtracji, obsługującego już trzy zbiorniki tej ekspozycji, podłączono, po wcześniejszej instalacji filtracji mechanicznej, ostatni zbiornik - z anakondami. Dzięki przeprowadzonej modernizacji uzyskano stabilizację pracy systemu.

W 2018 roku łącznie pozyskano 105 nowych okazów zwierząt, w tym m.in: rekinka epoletowego *Hemiscyllium ocellatum*, *Arothron nigropunctatus citrinellus*, dorosłe osobniki *Cichla monoculus* oraz arowaną srebrną *Osteoglossum bicirrhosum*.

### Prace remontowe i modernizacyjne

W minionym roku zespół Akwarium Gdynińskiego przeprowadził również prace remontowe i modernizacyjne, którymi objęta została znajdująca się na II piętrze Sala Dydaktyczna. Salę odświeżono, wykonano nową posadzkę, a przede wszystkim uatrakcyjniono znajdujące się w niej ekspozycje muzealne, poprzez przygotowanie nowego scenariusza wystaw oraz wykonanie wg niego plansz ekspozycyjnych.

W 2018 roku zmodernizowano także system audio-wizualny w Sali Kinowej.

### Realizacja projektów edukacyjnych dofinansowanych z krajowych źródeł zewnętrznych

Centrum Edukacji Akwarium Gdynińskiego zrealizowało w minionym roku trzy projekty, które uzyskały dofinansowanie i pełne finansowania ze źródeł zewnętrznych. Łączna kwota dotacji tych aktywności to blisko 118 tysięcy złotych.

Tytuł projektu	Charakterystyka	Okres realizacji	Wartość projektu brutto	Kwota dotacji	Dotujący	Liczba uczestników
„Spotkanie z Morzem Bałtyckim - Gdynia 2018”	Zajęcia edukacyjne dla uczniów kl. II szkół podstawowych i kl. I szkół gimnazjalnych oraz dzieci z klas 0 szkół i przedszkoli Gdyni	marzec - grudzień 2018	62 730	62 730	UM Gdynia	ok. 4500
„Spotkanie z Morzem Bałtyckim - Sopot 2018”	Zajęcia edukacyjne i rejsy edukacyjne dla uczniów sopockich szkół podstawowych, gimnazjalnych, licealnych i grup przedszkolnych	kwiecień - listopad 2018	37 450	27 000	UM Sopot	ok. 1 300
„Kaszuby na fali”	Zajęcia w języku kaszubskim dla dzieci ze szkół podstawowych i grup przedszkolnych, uczących się języka kaszubskiego	wrzesień - grudzień 2018	43 200	28 000	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji	ok. 1000
<b>razem</b>			<b>143 380</b>	<b>117 730</b>		

Tabela 4. Realizacja projektów edukacyjnych dofinansowanych z krajowych źródeł zewnętrznych

### **Prowadzenie zajęć edukacyjnych z oferty stałej.**

Oferta Centrum Edukacji Akwarium Gdyńskiego cieszyła się równie wysokim zainteresowaniem co w 2017 roku. Przemyślane działanie zmierzające do ciągłego rozwijania i uatrakcyjniania zajęć, przyniosły frekwencję na poziomie ponad 40 tysięcy uczestników. Łącznie w zajęciach prowadzonych dla grup zorganizowanych udział wzięło 41 709 uczniów w 1 398 grupach.

### **Organizacja imprez okolicznościowych i wydarzeń specjalnych na terenie Akwarium**

W roku 2018 Akwarium Gdyńskie zorganizowało kilka sztandarowych już wydarzeń specjalnych, które od lat stanowią stały element kalendarza imprez. Zrealizowanych zostało również nowe przedsięwzięcia, co pozwoliło na uatrakcyjnienie oferty Akwarium. Były to następujące wydarzenia:

#### **Ferie zimowe *Od bieguna do bieguna***

W atrakcjach feryjnych zwiedzający mogli uczestniczyć zarówno w dni powszednie, jak i w weekendy. W 2018 tematem przewodnim była wyjątkowa przyroda Arktyki i Antarktyki. W programie 2-tygodniowego wydarzenia znalazły się, m.in. specjalnie przygotowane prezentacje i filmy o rejonach polarnych, warsztaty z zakresu biologii wybranych gatunków zimno i ciepłolubnych zwierząt, pracownia plastyczna oraz zabawy edukacyjne i quizy na terenie ekspozycji utrwalające wiedzę przyrodniczą.

#### **Dzień Ziemi**

Przygotowane zostały stoiska z eksponatami z różnych stron świata. Uczestnicy mieli również możliwość wzięcia udziału w specjalnie przygotowanej na tę okazję grze karaibskiej oraz konkursie na najlepsze życzenia dla naszej planety.

#### **CITES, czyli czego nie zabierać jako pamiątki z wakacji**

Impreza miała na celu propagowanie wiedzy na temat gatunków chronionych Konwencją Waszyngtońską oraz zachęcanie do świadomego korzystania z dobrodziejstw natury i roztropnych zakupów pamiątek podczas wakacji. Częścią tej akcji edukacyjnej był konkurs fotograficzny na wakacyjne zdjęcie przedstawiające organizm chroniony przepisami konwencji CITES lub pochodzący z niego produkt. Nagrodzone i wyróżnione prace zostały zaprezentowane podczas wystawy fotograficznej.

#### **Dni Otwarte Centrum Edukacji**

W tym roku wydarzenie było okazją do zaprezentowania osiągnięć Centrum Edukacji podczas jego 20-letniej działalności. Program zakładał zorganizowanie aktywności w każdej z sal, którymi dysponuje CE, tak by jak najlepiej zaprezentować jego szerokie możliwości. Plan przedstawiał się następująco

- Sala Kinowa - prezentacje przybliżające historię powstania, rozwój oraz obecną działalnością CE;
- Laboratorium Biologiczne i Multimedialna Sala Ekologii Morza - warsztaty, podczas których zaprezentowano eksponaty, preparaty i pomoce naukowe wykorzystywane podczas zajęć edukacyjnych, a osoby odwiedzające te sale mogły wcielić się w rolę badaczy i przy użyciu mikroskopów oraz lup poznać kilka tajemnic podwodnego świata; prezentacja części gier, stworzonych przez CE by poprzez zabawę przemycać wiedzę biologiczną na wydarzeniach weekendowych;

- Eksperymentalna Pracownia Wody - wszystko o wodzie, warsztaty poświęcone analizie parametrów wody słonej i słodkiej;
- Sala Przedszkolna - podróż przez morza: zabawy dla dzieci.

### **Tydzień Rekina**

Jedna z najbardziej ulubionych przez gości Akwarium Gdynskiego imprez. Zwiedzający podczas wspólnych zabaw, gier tematycznych i warsztatów, mają okazję zapoznać się z najciekawszymi faktami związanymi z biologią i behawiorem rekinów oraz odwiedzić pomieszczenie hodowlane żarłaczy rafowych czarnopłetwych, które na co dzień nie jest dostępne dla turystów. W tym roku wydarzeniu towarzyszyła instalacja przedstawiająca rekina młota, wykonanego z plastikowych odpadów w ramach akcji National Geographic „Planeta albo plastik”, której celem było zwrócenie uwagi na wpływ zanieczyszczeń plastikiem na gatunki, które jak rekin znajdują się na szczycie łańcucha pokarmowego i mogą kumulować cząsteczki tych zanieczyszczeń, znajdujące się w innych gatunkach stanowiących ich pożywienie.

### **Mikołajki**

Z okazji Mikołajek każda grupa szkolna miała okazję wraz z edukatorem odwiedzić hodowlę żarłaczy rafowych czarnopłetwych. Zorganizowano również dla dzieci w wieku przedszkolnym warsztaty przyrodnicze *Tajemnica rafy koralowej*, a na terenie ekspozycji warsztaty plastyczne, podczas których można było się dowiedzieć jak „bardziej eko” zapakować prezent.

### **Wakacyjne spotkania z nauką**

W okresie od lipca do sierpnia, zwiedzający, w ramach biletu wstępu, mieli możliwość uczestniczenia w zajęciach edukacyjnych prowadzonych w Laboratorium Biologicznym. Zarówno dorośli, jak i dzieci mogli, pod kierunkiem edukatora, zapoznać się z różnymi ciekawymi eksponatami i samodzielnie popracować z mikroskopem. W sumie, w ciągu 2 miesięcy, w warsztatach wzięło udział blisko 1100 osób.

### **Klub Młodego Odkrywcy Mórz**

Swoją działalność kontynuował Klub Młodego Odkrywcy Mórz, zrzeszający dzieci zainteresowane oceanografią i akwarystką. Doroczna impreza podsumowująca działalność Klubu odbyła się 1 grudnia. W ciągu roku aktywnie uczestniczyło w życiu Klubu około trzydziestu osób.

### **Udział w wydarzeniach organizowanych poza budynkiem Akwarium**

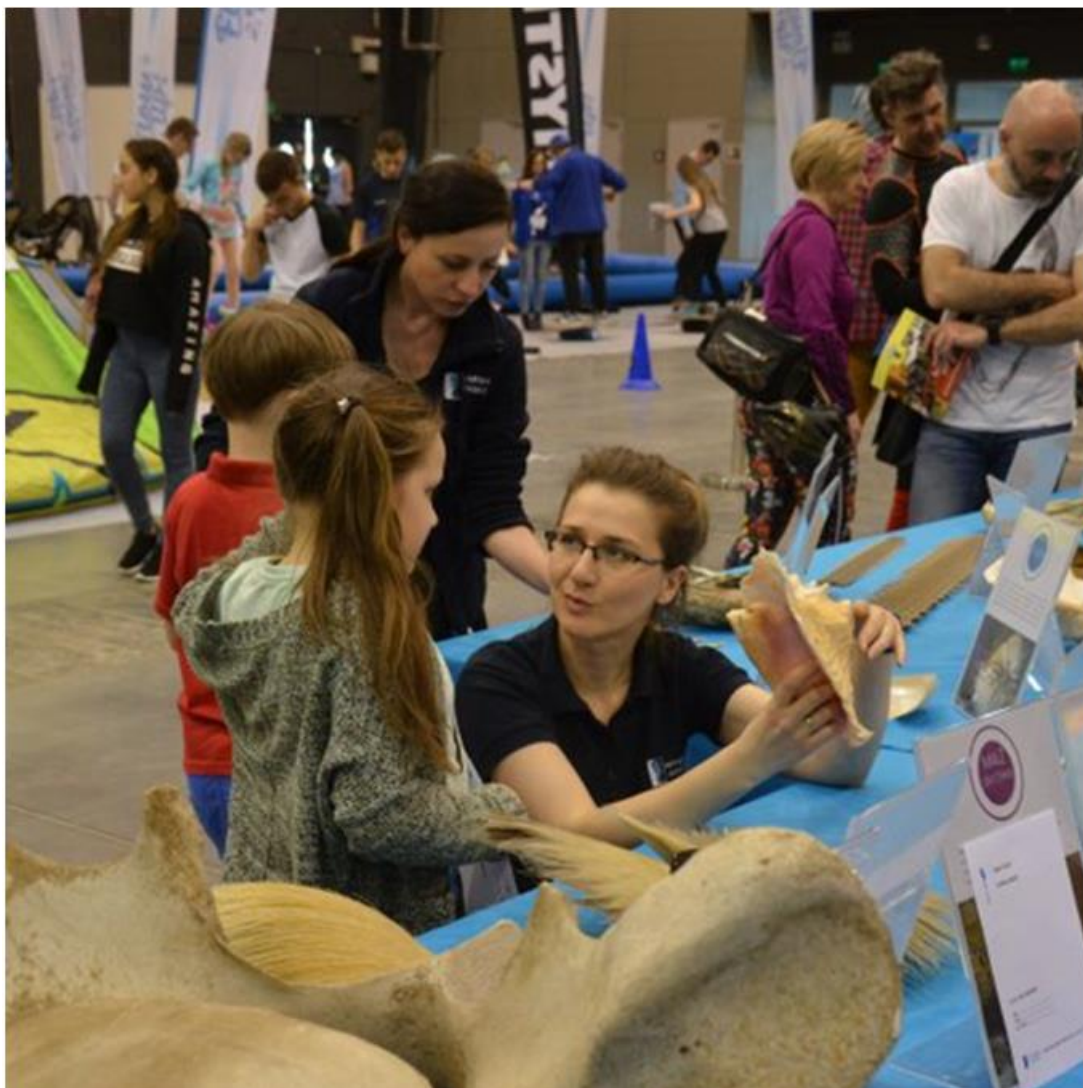
Akwarium brało również udział w licznych wydarzeniach organizowanych w przestrzeni miejskiej na terenie Trójmiasta:

### **Free Time Festiwal**

Akwarium zostało zaproszone do udziału w targach organizowanych w gdańskim AMBER EXPO. Z tej okazji przygotowane zostało stanowisko *Dookoła świata z Akwarium Gdynskim*, prezentujące działalność edukacyjną Akwarium oraz dostarczające osobom odwiedzającym targi atrakcji w postaci edukacji przez zabawę. Stanowisko zostało uznane za najatrakcyjniejsze na festiwalu i nagrodzone dyplomem. Zaprezentowano na nim w skali makro i mikro eksponaty zwierząt z różnych stron świata. Można było sprawdzić pod mikroskopem, jak wyglądają mali mieszkańcy mórz oraz obejrzeć i dotknąć duże szczęki rekinów, skorupy żółwi, muszle ślimaków i małży czy szkielety koralowców.



Przygotowana została również gra wielkoformatowa ucząca o zwierzętach z archipelagu karaibskiego, historii tej części świata oraz zachowaniach proekologicznych.



Rysunek 43. Fragment stanowiska Akwarium Gdyńskiego podczas Free time Festival

### **Bioróżnorodność-poznaj by zachować**

Już dziesiąty raz Akwarium Gdyńskie zaprezentowało się na festiwalowym pikniku organizowanym przez Centrum Edukacji Ekologicznej. W Parku Kolibki na stanowisku Akwarium goście mogli podziwiać nie tylko rodzimych mieszkańców Bałtyku, ale również przybyszów z odległych krain.

### **Światowy Dzień Oceanu**

W 2018 roku Akwarium Gdyńskie świętowało Światowy Dzień Oceanu na śródmiejskiej plaży w Gdyni, gdzie zorganizowało mobilne laboratorium. Hasłem przewodnim tegorocznej imprezy było: *Dbaj o czystość naszego Oceanu.*

### **Pomorski Piknik Energetyczny**

Centrum Edukacji Akwarium Gdyńskiego na zaproszenie WFOŚ w Gdańsku wzięło udział w Pomorskich Dniach Energii, których celem było przybliżenie mieszkańcom różnych możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Na przygotowanym stoisku można było się, m.in. dowiedzieć: co zapożyczyliśmy od natury, by rozwijać najnowsze technologie transmisji, które

zwierzęta morskie i w jaki sposób potrafią wytwarzać różne rodzaje energii oraz dlaczego mikroplastik stał się już problemem w skali makro, i jak wspólnie przeciwstawić się temu zanieczyszczeniu.

### **Baltic Sail Gdańsk**

Na Gdańskiej Ołowiance Akwarium Gdyńskie stworzyło w ramach BSG stanowisko prezentujące małych i wielkich mieszkańców mórz.

### **Dzień Otwarty Bałtyckiego Terminalu Kontenerowego w Gdyni**

Wpisując się w charakter wydarzenia Akwarium Gdyńskie przygotowało stoisko, na którym zaprezentowane zostały okazy z bliskich i dalekich mórz. Podwodny świat oglądać można było oglądać w skali mikro i makro. Zaprezentowani zostali zarówno mieszkańcy strefy brzegowej, jak i uciążliwi domatorzy porastający kadłuby statków czy imigranci, którzy przybyli do bałtyckich portów z wodami balastowymi statków, jak np.: krabiki amerykańskie, babki bycze z Morza Czarnego czy krewetki z Atlantyku.

### **Zero Waste**

W ramach targów Zero Waste w Pomorskim Parku Naukowo-Technologicznym Akwarium Gdyńskie przygotowało warsztaty „oceaniczno-plastikowe”, podczas których poruszano problematykę związaną z zanieczyszczeniem mórz plastikiem.

### **Udział w konferencjach i zjazdach ogólnokrajowych i międzynarodowych**

W 2018 roku Pracownicy Akwarium Gdyńskiego wzięli udział w następujących konferencjach krajowych i międzynarodowych:

#### **Konferencja European Union of Aquarium Curators**

Tegoroczne spotkanie European Union of Aquarium Curators (EUAC) poświęcone było głównie zagadnieniom związanym z rolą akwariów publicznych w podnoszeniu świadomości ekologicznej i z ich zaangażowaniem w promocję wiedzy o środowisku wodnym. Podnoszono konieczność ograniczenia wpływu akwariów publicznych na środowisko naturalne poprzez wyeliminowanie środowiska naturalnego jako źródła pozyskiwania okazów ekspozycyjnych. Podczas spotkań grup roboczych, omówiony został udział Akwarium Gdyńskiego w programach ochrony krytycznie zagrożonych gatunków ryb słodkowodnych, prowadzonych przez Zoological Society of London, a konkretnie reprodukcji płaszczki *Neotrygon kuhlii* oraz możliwości pozyskania pary rozplodowej tego gatunku od instytucji biorących udział w projekcie.

#### **Ogólnopolska Giełda Projektów**

##### **Konferencja Narodowego Centrum Kultury**

Głównym celem konferencji była możliwość wymiany doświadczeń lokalnych liderów kultury związanych z realizowanymi projektami kulturalnymi, aktywizującymi społeczności lokalne w całej Polsce. Do dyskusji o najciekawszych projektach kulturalnych zaproszono ponad 200 animatorów kultury. Dzięki licznym warsztatom, wizytom studyjnym i programowi towarzyszącemu spotkanie miało wymiar edukacyjny.

### Inne aktywności podjęte w tym roku kalendarzowym

W 2018 Akwarium Gdyńskie zaangażowało się w popularyzację zdrowego trybu życia, poprzez:

- patronat nad projektem Puchar Gdyni - biegów dla dzieci i młodzieży organizowanych w dzielnicach Gdyni;
- partnerstwo w projekcie „Harpuś”, czyli rodzinnych marszy na orientację organizowanych na terenie całego Trójmiasta.

Ponadto wspólnie z czasopismem National Geographic, w ramach projektu *Planeta albo plastik*, wzięło udział w kampanii na rzecz poszerzania świadomości społeczeństwa na temat wpływu plastiku na środowisko morskie.

Kontynuowało także działania marketingowe, które okazały się być skutecznymi w poprzednich latach. Tym sposobem, w dodatkach do pracy poświęconych atrakcjom turystycznym, na lokalnych portalach internetowych, w lokalnych stacjach radiowo-telewizyjnych oraz prasie branżowej, ukazywały się informacje mówiące o nowościach i wydarzeniach w Akwarium Gdyńskim.

W 2018 roku Akwarium Gdyńskie nawiązało współpracę z jednym z największych na świecie przedsiębiorstw e-commerce działających w branży turystycznej - Booking.com oraz kontynuowało współpracę z Gdańską Organizacją Turystyczną, uczestnicząc w projekcie pn. *Karta Turysty*. Działalność w organizacjach turystycznych oraz uczestnictwo w projektach kreowanych przez różne podmioty branży turystycznej, pozwala dotrzeć z ofertą Akwarium Gdyńskiego do coraz szerszej i liczniejszej grupy klientów, jak i zapewniają szybszy, łatwiejszy i lepszy kontakt z innymi instytucjami tej branży.

## 5.5 Logo HR Excellence in Research

Dnia 16 grudnia 2016 roku Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy otrzymał logo „HR Excellence in Research”, znak jakości nadawany przez Komisję Europejską instytucjom, które wdrażają zasady tworzenia przyjaznych warunków pracy i rozwoju kariery naukowej oraz przejrzystych procesów rekrutacji pracowników naukowych.

Przyznanie wyróżnienia jest jednym z działań Komisji Europejskiej w ramach strategii Human Resources Strategy for Researchers (HRS4R).

HR logo jest narzędziem, przy użyciu którego KE chce:

- rozwijać Europejską Przestrzeń Badawczą,
- podnieść atrakcyjność warunków pracy naukowców w UE,
- zwiększać mobilność pracowników naukowych instytucji europejskich.

Wyróżnienie to pozwoliło uzyskać Instytutowi dodatkowe punkty w parametryzacji oraz pomaga zdobywać środki w krajowych i międzynarodowych konkursach.

W ramach realizacji strategii Human Resources Strategy for Researchers przez Instytut, w mijającym roku podjęto m.in. następujące działania:

- opracowano zasady otwartych i przejrzystych procesów rekrutacji opartych na kwalifikacjach kandydata (tzw. OTM-R, tj. Open, Transparent and Merit-based Recruitment);
- zaktualizowano „Regulamin postępowania konkursowego przy zatrudnianiu pracowników naukowych w MIR-PIB” w myśl zasad OTM-R;
- przeprowadzono wśród pracowników zakładów naukowych ankietę dot. realizacji przez MIR-PIB strategii HRS4R. Analiza wyników ww. ankiety pozwoli na ocenę postępów, aktualizację strategii oraz przygotowanie planu działania na kolejne trzy lata;
- zorganizowano seminarium nt zarządzania własnością intelektualną i komercjalizacji wyników badań;
- wspierano pracowników Instytutu w zakresie podnoszenia kwalifikacji w zarządzaniu projektami (szkolenia);
- logo „HR Excellence in Research” zostało dodane do akcydensów firmowych (wzory prezentacji ppt oraz stopka email).

Zgodnie z informacjami ze strony EURAXESS (na dzień 27 grudnia br.), logo „HR Excellence in Research” posiada obecnie 437 jednostek i instytucji w Europie, w tym 80 z Polski. Całość informacji dotyczących logo zawarta jest na stronie MIR-PIB pod adresem <http://mir.gdynia.pl/hr-excellence-in-research/>.



Rysunek 44. Logo HR Excellence in Research

## 5.6 Medal im. Profesora Kazimierza Demela

Medal ten został ustanowiony w Instytucie w 1991 roku i jest wyrazem szczególnego wyróżnienia i uznania. **Nadawany jest za wybitne osiągnięcia naukowe i organizacyjne w badaniach oraz popularyzacji wiedzy o morzu w dziedzinach: biologii, ekologii i rybactwa.**



Rysunek 45. Medal im. Profesora Kazimierza Demela

W 2018 roku, w wyniku przeprowadzonych korespondencyjnych wyborów, decyzją Kapituły laureatem Medalu im. Profesora Kazimierza Demela został wybrany **Dr. Jonathan A. Hare**.

Dr. Hare otrzymał Medal za wybitne osiągnięcia w dziedzinie biologii morza, ze szczególnym uwzględnieniem badań dotyczących ichtioplanktonu oraz zarządzanie nauką.

Dr. Jonathan A. Hare jest 43. laureatem tego wyróżnienia.



## 5.7 Działania społeczne i wizerunkowe realizowane w MIR-PIB

### 1. Działanie realizowane przy wsparciu funduszu socjalnego:

- karty MultiSport - dofinansowane w 60%/50%;
- przejazdy koleją do pracy - dofinansowane w 50%;
- bony świąteczne;
- dofinansowanie udziału pracowników w IRONMAN Gdynia 2018.



Rysunek 46. Nasz Dream Team na Enea IRONMAN 70.3 Gdynia powered by Herbalife 2018

### 2. Wspieranie społeczności lokalnej:

- stałe uczestnictwo w Wielkiej Orkiestrze Świątecznej Pomocy;
- stała opieka nad dziecięcymi pacjentami oddziałów onkologii Szpitali Pomorskich w Gdyni, finansowanie dwa razy do roku (Boże Narodzenie i Wielkanoc) okolicznościowych spektakli teatralnych na terenie szpitala;
- stałe wspieranie Zespołu Szkół Specjalnych nr 17 w Gdyni przy organizacji rehabilitacyjnych wyjazdów dla uczniów podczas ferii zimowych;
- stałe wspieranie Domu Pomocy Społecznej w Lubkowie;
- stałe wspieranie Festiwalu Piosenki Marynistycznej „Łajba” i organizowanych przy festiwalu finałów: Ogólnopolskiego Konkursu Dziennikarskiego i Ogólnopolskiego Konkursu Plastycznego;
- stałe wspieranie Złotu Turystycznego im. prof. dr Kazimierza Demela;
- stałe wspieranie Pomorskiego Festiwalu Piosenki Marynistycznej „Marina”;
- stałe wspieranie Charytatywnego Turnieju Mikołajkowego Szkół Jezuitów.





Rysunek 47. WOŚP 2018



Rysunek 48. Teatrzyk w szpitalu

- wsparcie dla Koła wędkarskiego nr 44 przy SMW, w tym:
  - ✓ organizacja Dnia Dziecka - plener Jezioro Marchowo;
  - ✓ turniej wędkarski o puchar MIR-PIB 2017 Jezioro Marchowo.



Rysunek 49. Dzień Dziecka nad jeziorem

### 3. Wspieranie ochrony środowiska:

- wsparcie dla Koła wędkarskiego nr 44 przy SMW, w tym działania proekologiczne:
  - ✓ montaż śmietników i sprzątanie terenu wokół Jeziora Marchowo;
  - ✓ likwidacja starych, niebezpiecznych pomostów nad linią brzegową;
  - ✓ zarybianie: węgorzem, karpem, szczupakiem, linem, sieją.



Rysunek 50. Działania proekologiczne



## 6. Organizacja Morskiego Instytutu Rybackiego - Państwowego Instytutu Badawczego

Dane na temat zatrudnienia w Instytucie wg stanu na 31 grudnia 2018 roku

### **Wykaz kadry naukowo-badawczej:**

#### **Profesorowie**

1. prof. dr hab. inż. Andrzej Dowgiałło
2. prof. dr hab. Jan Horbowy
3. prof. dr hab. Ryszard Kornijów
4. prof. dr hab. Tomasz Linkowski

#### **Zatrudnieni na stanowisku profesora instytutu ze stopniem doktora habilitowanego**

1. dr hab. Dariusz Fey
2. dr hab. inż. Marianna Pastuszek (0,6 etatu)
3. dr hab. Magdalena Podolska
4. dr hab. inż. Lucyna Polak-Juszczak
5. dr hab. Iwona Psuty
6. dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert
7. dr hab. Barbara Urban-Malinga

#### **Adiunkci (dr)**

1. Anetta Ameryk
2. Aleksander Drgas
3. Włodzimierz Grygiel
4. Emil Kuzebski
5. Piotr Margoński
6. Adam Mytlewski
7. Katarzyna Nadolna-Ałtyn
8. Bogusław Pawlikowski
9. Barbara Pierkowska
10. Katarzyna Piwosz (urlop bezpłatny)
11. Krzysztof Radtke
12. Patrycja Siudek
13. Jan Warzocha
14. Ilona Waszak
15. Anna Wąs
16. Adam Woźniczka

#### **Asystenci**

1. dr Szymon Smoliński (urlop bezpłatny)

**Stan zatrudnienia (w przeliczeniu na pełnozatrudnionych) na 31 grudnia 2018 roku**

Pełnozatrudnieni	211,00
Niepełnozatrudnieni	18,00
<u>Stan zatrudnienia w przeliczeniu na pełne etaty</u>	<u>220,925</u>
Pracownicy naukowcy razem:	25,10
w tym:	
Profesorowie (w tym 3 z podstawowym miejscem pracy)	4,00
Profesorowie instytutu	6,60
Adiunkci	15,00
Asystenci	1
Pracownicy badawczo-techniczni	0,00
Pracownicy inżynieryjno-techniczni	40,25
w tym:	
Pracownicy administracyjno-ekonomiczni	54,53
Pracownicy biblioteki i pracownicy dokumentacji technicznej	2,3
Pracownicy na stanowiskach robotniczych, obsługi, inni (załoga)	98,75

## 7. Spis rysunków

Rysunek 1. Wykres przedstawiający zmiany temperatury oraz wskaźnika skuteczności $F_0$ w zaprojektowanym procesie niskotemperaturowej sterylizacji konserw ze śledzi. ....	16
Rysunek 2. Biomasa (tys. ton) stada rozrodczego śledzi centralnego Bałtyku i szprotów bałtyckich w latach 1974-2018 oraz wielkość biomasy dorszy wschodnio-bałtyckich (do roku 2012 dostępne oceny analityczne, od roku 2013 dostępne jedynie oceny z rejsów badawczych, przeskalowane wg ocen analitycznych) .....	30
Rysunek 3. Liczebność larw dorsza ( $n/1000m^3$ ) złowionych w czerwcu 2018 roku (czarne kropki oznaczają, że na danej stacji nie stwierdzono larw dorsza w zebranej próbie).....	32
Rysunek 4. Larwy śledzia we wczesnym stadium rozwoju - ich występowanie wskazuje na obecność w danym obszarze miejsc trawowych (Fot. K. Horbowa) .....	33
Rysunek 5. Obraz otolitu dorsza (elementu wapiennego w uchu środkowym ryb wykorzystywanym w celu oznaczania ich wieku) oznakowanego tetracykliną - jasny prążek dokumentuje jednoznacznie dzień, w którym dokonano iniekcji .....	36
Rysunek 6. <i>Gammarus</i> sp. z pasożytem <i>Hysterothylacium aduncu</i> .....	38
Rysunek 7. Mikrostruktura otolitu (strzałka) juwenilnego dorsza (Fot. D. Fey) .....	39
Rysunek 8. Rozwijający się zarodek szczupaka - kilka dni przed wylęgiem (Fot. M. Greszkiewicz).....	40
Rysunek 9. Członkowie grupy roboczej opracowującej normę CEN 17099 .....	42
Rysunek 10. Lokalizacja akwenów, z których pobrano materiał do badań genetycznych ukierunkowanych na odtworzenie populacji szczupaka w Zatoce Puckiej.....	43
Rysunek 11. Skarp o długości SL 5,2 mm (z lewej) i TL 16,4 mm (po prawej).....	44
Rysunek 12. Schemat konstrukcji i podstawowe wymiary stawników stosowanych w projekcie badawczym.....	45
Rysunek 13. Lampa LED do odstraszenia ptaków nurkujących. Włączenie światła następuje automatycznie po zamknięciu obwodu przez wodę morską - na dolnej części rysunku wodę zastąpiono zwilżonymi palcami. Obudowa z bateriami ma lekko dodatnią wyporność co zapobiega wygięciu liny pływakowej i zmniejszeniu powierzchni łownej sieci. Mocowanie do liny następuje za pomocą nakładki gumowej. Brak wystających elementów zapobiega niszczeniu sieci poprzez zahaczanie i rozrywanie oczek, jak to miało miejsce przy modelach lamp koreańskich. Kolor światła i charakterystykę świecenia można dostosować poprzez zastosowanie odpowiednich diod oraz za pomocą regulacji zaprojektowanego układu scalonego.....	47
Rysunek 14. Kuteł z sitem eksperymentalnym .....	48
Rysunek 15. Kuteł z sitem tradycyjnym na burcie łodzi.....	49
Rysunek 16. Urządzenie dwufunkcyjne do cięcia (pokazano częściowe widoki obu wariantów) 1- korpus, 2- zespół podający tuszki, 3- zespół podający filety .....	50
Rysunek 17. Mięso odzyskane ze szkieletów łososiowych.....	52
Rysunek 18. Konserwy ze szproty bałtyckiego przed dodaniem zalewy i zamknięciem (fot. O.Szulecka).....	54
Rysunek 19. Efekty roku i rejonu w modelach ekstensywności i intensywności zarażenia dorsza nicieniami <i>A. simplex</i> i <i>C. osculatum</i> (górną i środkową panel). Zależność pomiędzy intensywnością zarażenia a długością dorsza (dolny panel).....	56
Rysunek 20. Wyniki oceny organoleptycznej krewetek uzyskanych w hodowli prowadzonej w ramach projektu	59
Rysunek 21. Porównanie zawartości kwasów tłuszczowych EPA i DHA w krewetkach dostępnych na polskim rynku oraz w krewetce wyhodowanej w ramach projektu InnoAqaTech.....	59
Rysunek 22. Na wykresie pokazano (i) roczną emisję P do basenu Odry w latach 1955-2015, określoną w oparciu o badania modelowe (model MONERIS) (słupki), (ii) monitorowane ładunki P zrzucone przez Odrę do Bałtyku w latach 1995-2014 (czarna linia), (iii) odpływ wody Odrą w latach 1990-2015 (niebieska linia) (źródło: Pastuszek i in., 2018b).....	64
Rysunek 23. Stężenia nonylfenoli w mięśniach, wątrobie i nerkach wybranych gatunków ptaków .....	66
Rysunek 24. Udział procentowy typów drobin mikroplastiku określony na plażach polskiego wybrzeża Bałtyku (filament - włókna, plastic fragment - kawałki/fragmenty plastiku, plastic film - folia, granule - ziarno/kryształ, pellet - kulka/grudka, foamed plastic - pianka) .....	68
Rysunek 25. Parametry wody powierzchniowej w Zatoce Puckiej w sierpniu 2018.....	70

Rysunek 26. Parametry wody przydennej w Zatoce Puckiej w sierpniu 2018 .....	70
Rysunek 27. Pobór prób spod lodu na Zalewie Wiślanym (23.02.2018).....	72
Rysunek 28. Schemat sieci troficznej Zatoki Gdańskiej .....	76
Rysunek 29. Zdjęcie uczestników Baltathonu w Gdyni, marzec 2018 .....	78
Rysunek 30. Rysunek planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich wersja v.2 .....	79
Rysunek 31. Mapy obrazujące wyniki oceny stanu i potencjału ekologicznego jednolitych części wód na podstawie monitoringu ichtiofauny w 2018 roku. ....	83
Rysunek 32. Wskaźnik zwrotu z inwestycji dla segmentów polskiej floty bałtyckiej - dane w tys. euro, 2016. ....	84
Rysunek 33. Rozmieszczenie połowów kontrolnych podczas rejsu typu BITS 1Q MIR/BIOR na statku r/v Baltica w dniach 09-18.03.2018 r. ....	90
Rysunek 34. Rozmieszczenie połowów kontrolnych podczas rejsu typu BITS 4Q MIR/BIOR na statku r/v Baltica w dniach 11-21.12.2018 r. (● pozycja trału; ▲ stacja hydrologiczna; — linie stref EEZ).....	92
Rysunek 35. Trasa akustyczna, pelagiczne połowy kontrolne ryb oraz powiązane z nimi stacje hydrologiczne zrealizowane we wspólnym estońsko-polskim rejsie typu BIAS w październiku 2018 .....	93
Rysunek 36. Trasa akustyczna, pelagiczne połowy kontrolne ryb oraz powiązane z nimi niezależne stacje hydrologiczne zrealizowane we wspólnym łotewsko-polskim rejsie typu BASS w maju 2018 .....	94
Rysunek 37. Trasa akustyczna, pelagiczne połowy kontrolne ryb oraz powiązane z nimi stacje hydrologiczne zrealizowane we wspólnym estońsko-polskim rejsie typu BASS w maju 2018 .....	95
Rysunek 38. Photo: Marcin Rakowski .....	98
Rysunek 39. Liczba obiektów/mikrocząstek w osadach/próbkach (wykres A; łączna liczba znalezionych obiektów n=412) oraz w próbkach wody (wykres B; łączna liczba znalezionych obiektów n=352) ze stacji pomiarowych w podziale na klasyfikację podstawową zaproponowaną do realizacji umowy (załącznik nr1 do umowy) .....	99
Rysunek 40. Uczestnicy spotkania Komitetu Doradczego ASFA - Ostenda, czerwiec 2018 r.....	101
Rysunek 40. Okładki Wiadomości Rybackich wydanych w 2018 roku .....	105
Rysunek 41. Frekwencja w Akwarium Gdyńskim na przestrzeni lat.....	106
Rysunek 42. Fragment stanowiska Akwarium Gdyńskiego podczas Free time Festival .....	110
Rysunek 43. Logo HR Excellence in Research .....	113
Rysunek 44. Medal im. Profesora Kazimierza Demela .....	114
Rysunek 45. Nasz Dream Team na Enea IRONMAN 70.3 Gdynia powered by Herbalife 2018 .....	115
Rysunek 46. WOŚP 2018 .....	116
Rysunek 47. Teatrzyk w szpitalu.....	116
Rysunek 48. Dzień Dziecka nad jeziorem.....	117
Rysunek 49. Działania proekologiczne .....	117

## 8. Spis tabel

Tabela 1. Liczba projektów naukowo-badawczych realizowanych w 2018 roku .....	26
Tabela 2. Udział źródeł finansowania w 2018 roku w łącznych kosztach projektów .....	26
Tabela 3. Zróżnicowana kondycja i efektywność operacyjna poszczególnych segmentów gospodarki rybnej w 2017 roku .....	29
Tabela 4. Realizacja projektów edukacyjnych dofinansowanych z krajowych źródeł zewnętrznych .....	107

## 9. Spis załączników

Załącznik 1 - Wykaz rejsów statku badawczego r/v Baltica w 2018 roku (wg planu rejsu na rok 2018 z dnia 20.12.2017) .....	122
---	-----



**Załącznik 1 - Wykaz rejsów statku badawczego r/v Baltica w 2018 roku (wg planu rejsu na rok 2018 z dnia 20.12.2017)**

Nr Rejsu	Instytut /Zakład/	Planowany termin rejsu	Planowana ilość dni badań	Wyjście w morze i wejście do portu	Ilość dni badań w morzu	Kierownik rejsu	Temat rejsu (UWAGI)
1	MIR-PIB /NO/	04.01.2018-15.01.2018	12	05.01.2018-14.01.2018	10	Drgas Aleksander	2018_Pipe(BP/18)
2	MIR-PIB /NB/	19.01.2018-23.01.2018	5	19.01.2018-23.01.2018	5	Radtke Krzysztof	TABACOD/16
3	IMGW-PIB	29.01.2018-03.02.2018	6	29.01.2018-03.02.2018	6	Drgas Natalia	IMGW
4	MIR-PIB /NB/	06.02.2018-05.03.2018	28	07.02.2018-24.02.2018; 26.02.2018-02.03.2018	23	Radtke Krzysztof	NP-2018/A3/G1 (24-26.02.2018 - przerwa w Porcie)
5	MIR-PIB /NB/ ŁOTWA	10.03.2018-18.03.2018	9	09.03.2018 godz. 16:40 - 18.03.2018	10	Zaporowski Radosław Ivo Sics	Rejs-2/2018 Zagraniczny - współpraca
6	MIR-PIB /NB/	20.03.2018-31.03.2018	12	20.03.2018-28.03.2018	9	Drgas Aleksander	2018_Pipe(BP/18)
7	MIR-PIB /NB/	02.05.2018-13.05.2018	12	02.05.2018-13.05.2018	12	Trella Kordian	NP/A3/G4/18
8	MIR-PIB /NB/ ŁOTWA	18.05.2018-25.05.2018	8	17.05.2018 godz. 19:45 - 25.05.2018	9	Wyszyński Mirosław Faust Svecovs	Rejs 7/18 Zagraniczny - współpraca

Nr Rejsu	Instytut /Zakład/	Planowany termin rejsu	Planowana ilość dni badań	Wyjście w morze i wejście do portu	Ilość dni badań w morzu	Kierownik rejsu	Temat rejsu (UWAGI)
9	MIR-PIB /NB/ ESTONIA	26.05.2018-31.05.2018	6	26.05.2018-31.05.2018	6	Wyszyński Mirosław Ain Lankov	Rejs 8/18 Zagraniczny - współpraca
10	IMGW-PIB	04-08.06.2018; 11-12.06.2018	7	04.06.2018-09.06.2018	7	Drgas Natalia	IMGW
11	MIR-PIB /NO/	18.06.2018-29.06.2018	12	18.06.2018-23.06.2018	6	Wodzinowski Tycjan	Rejs polsko-duński/2018/ PL- DOT/rekrut rejs nr 11A
12			5	24.06.2018-29.06.2018	6		Rejs polsko-duński/2018 /DK-2018_Rejs duński DTU Aqua; rejs nr 11B
13	MIR PIB/NB/	03.07.2018-07.07.2018	5	03.07.2018-07.07.2018	5	Radtke Krzysztof	TABACOD/16
14	MIR-PIB /NO/ IMGW-PIB	11.07.2018-22.07.2018	12	11.07.2018-19.07.2018	9	Drgas Aleksander	2018_Pipe(BP/18)
15		01.08.2018-05.08.2018	5	01.08.2018-05.08.2018	5	Drgas Natalia	IMGW
16	MIR-PIB /NB/	20.08.2018-31.08.2018	12	20.08.2018-31.08.2018	12	Wodzinowski Tycjan	Dot18/rekrut
17	IMGW PIB	03.09.2018-08.09.2018	6	03.09.2018-08.09.2018	6	Drgas Natalia	IMGW
18	MIR-PIB /NO/	11.09.2018-20.09.2018	10	10.10.2018 godz. 18:00 - 20.10.2018	11	Woźniczka Adam	2018_Pipe(BP/18)
19	MIR-PIB /NB/	22.09.2018-09.10.2018	18	28.09.2018-13.10.2018	16	Smoliński Szymon	NP - 2018/A3/G2 (przesunięty ze względu na warunki pogodowe)

Nr Rejsu	Instytut /Zakład/	Planowany termin rejsu	Planowana ilość dni badań	Wyjście w morze i wejście do portu	Ilość dni badań w morzu	Kierownik rejsu	Temat rejsu (UWAGI)
20	MIR-PIB /NB/ ŁOTWA	11.10.2018-20.10.2018	10				Rejs nie odbył się - nie podpisano umowy
21	MIR-PIB /NB/ ESTONIA	21.10.2018-31.10.2018	11	20.10.2018-01.11.2018	13	Wyszyński Mirosław Ain Lankov	Rejs 5/18 Zagraniczny - współpraca
22	IMGW-PIB	05.11.2018-10.11.2018	6	05.11.2018-10.11.2018	6	Drgas Natalia	IMGW
23	MIR-PIB /NB/ ESTONIA	14.11.2018-06.12.2018	23	14.11.2018-01.12.2018	18	Radtke Krzysztof	NP - 2018/A3/G2 (skrócony o 2 dni ze względu na awarię silnika głównego)
24	MIR-PIB /NB/ ŁOTWA	11.12.2018-21.12.2018	11	11.12.2018-21.12.2018	11	Zaporowski Radosław Ivo Sics	Rejs 6/18 Zagraniczny - współpraca

Plan przewidywał:

- 36 dni w morzu IMGW PIB
- 196 dni w morzu MIR PIB

W roku 2017 statek wykonał:

- 35 dni IMGW PIB
- 199 dni MIR PIB

Ponadto statek Baltica przebywał w morzu:

- 11.04.2018 - 1 dzień w morzu rejs do Stoczni Alkor w Gdańsku na dokowanie
- 26.04.2018 - 1 dzień w morzu - powrót do Portu Dalmor z dokowania