

Opracowanie podstaw racjonalnego monitorowania przyłowu ptaków w celu zrównoważonego zarządzania rybołówstwem przybrzeżnym na morskich obszarach NATURA 2000

DZIÓB SZEROKI, SPŁASZCZONY, Z ZAOKRĄGLONYM KOŃCEM BŁONA PŁAWNA SPINA 3 PALCE

Gatunki z szerokim jasnym pasem wzdłuż całego wierzchu skrzydła i jasnym spodem skrzydła

CZERNICA
 ♂ brązowy, czubek, brązowy, biały
 ♀ brązowy, czubek, brązowy, brązowy
 dziób węższy
 biata plama mniejsza niż u ogorzałki lub jej brak

OGORZAŁKA
 ♂ czarno-biały drobny wzorek, bez czubka, z szarym drobnym wzorkiem, biały
 ♀ bez czubka, z szarym drobnym wzorkiem, brązowy, więcej bieli niż u czernicy, czasem plama na policzku

GŁOWIENKA
 ♂ szary, szary
 ♀ szary

Gatunki z bardzo ciemnym spodem skrzydła

UHŁA
 ♂ czarny, białe lusterko, brązowy
 ♀ białe lusterko, brązowy

MARKACZKA
 ♂ czarny, jednolicie ciemne
 ♀ brązowy, jednolicie ciemne

LODÓWKA
 ubarwienie może być różne
 ♂ biały, jednolicie ciemne
 ♀ biały, jednolicie ciemne

GĄGOŁ
 ♂ biały, biała plama na środku skrzydła
 ♀ biała plama na środku skrzydła, białe lusterko

EDREDON
 do określenia gatunku wystarczy ta cecha
 ubarwienie może być bardzo różne
 ↓
 długi trójkąt opierzonej skóry kończy się pod nozdrzem

**OPRACOWANIE PODSTAW RACJONALNEGO
MONITOROWANIA PRZYŁOWU PTAKÓW
W CELU ZRÓWNOWAŻONEGO ZARZĄDZANIA
RYBOŁÓWSTWEM PRZYBRZEŻNYM
NA MORSKICH OBSZARACH NATURA 2000**

AUTORZY

Iwona Psuty, Lena Szymanek, Joanna Całkiewicz, Łukasz Dziemian, Anetta Ameryk, Marcin Ramutkowski, Katarzyna Spich, Tycjan Wodzinowski, Adam Woźniczka, Radosław Zaporowski

Współpracownicy

[kolejność alfabetyczna]

Ewa Baradziej-Krzyżankowska, Zuzanna Celmer, Adam Czugała, Władysław Gawęł, Łukasz Giedroń, Małgorzata Grabowska-Popow, Aneta Jakubowska, Tomasz Jarek, Kamil Kisielewski, Tadeusz Krajniak, Adam Lejk, Tomasz Linkowski, Ewa Milewska, Anna Ochman, Joanna Pawlak, Paweł Rosa, Beata Schmidt, Szymon Smoliński, Michał Suchanek, Agnieszka Szkudlarek-Pawełczyk, Luiza Świerzy, Bartosz Witalis, Mariusz Zalewski,

RECENZJA NAUKOWA

Zbigniew Neja

GRAFIKA NA OKŁADCE

Tomasz Cofta, Marcin Ramutkowski, Włodzimierz Meissner



Publikacja jest dostępna na licencji

Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska.

Pewne prawa zastrzeżone na rzecz autorów. Zezwala się na wykorzystanie publikacji zgodnie z licencją – pod warunkiem zachowania niniejszej informacji licencyjnej oraz wskazania autorów jako właścicieli praw do tekstu.

Treść licencji jest dostępna na stronie <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/pl/>

Cytowanie: Psuty I., L. Szymanek, J. Całkiewicz, Ł. Dziemian, A. Ameryk, M. Ramutkowski, K. Spich, T. Wodzinowski, A. Woźniczka, R. Zaporowski. 2017. Opracowanie podstaw racjonalnego monitorowania przyłowy ptaków w celu zrównoważonego zarządzania rybołówstwem przybrzeżnym namorskich obszarach NATURA 2000. Gdynia. Morski Instytut Rybacki -Państwowy Instytut Badawczy. ISBN 978-83-61650-20-1. Dostępny w: przylowy.mir.gdynia.pl/monografia

ISBN 978-83-61650-20-1

SPIS TREŚCI

Streszczenie.....	5
Summary.....	8
Wstęp.....	11
Uwarunkowania rybołówstwa przybrzeżnego w Polskich Obszarach Morskich.....	18
Rybołówstwo przybrzeżne.....	18
Obowiązki sprawozdawcze jednostek rybackich.....	23
Sieci stawne (GNS i GTR).....	24
Techniki połowu sieciami stawnymi.....	27
Plan obserwacji połowów rybackich.....	35
Analiza wstępna nakładu połowowego.....	35
Określenie liczby obserwowanych rejsów.....	41
Wybór jednostek rybackich.....	43
Metodyka szacowania wielkości przyłowów ptaków.....	44
Obserwacje połowów rybackich.....	48
Przygotowanie do obserwacji.....	48
Koordynacja pracy obserwatorów.....	52
Wyniki obserwacji połowów rybackich.....	52
Zalew Szczeciński i Zalew Kamieński.....	54
Zatoka Pomorska.....	59
Zatoka Pucka.....	62
Nakład połowowy.....	67
Selekcja danych z bazy CMR.....	67
Weryfikacja i uzupełnienie brakujących danych.....	67
Wyniki analizy nakładu połowowego.....	73
Zalew Szczeciński i Zalew Kamieński.....	73
Zatoka Pomorska.....	77
Zatoka Pucka.....	80
Ocena wielkości przyłowu ptaków.....	83
Obserwacje przyłowu ptaków z pokładu jednostki towarzyszącej.....	90
Widemonitoring.....	95
Uwarunkowania techniczne.....	95
Instalacja i testy.....	99
Wyniki.....	101
Stwierdzone problemy.....	103
Wnioski i rekomendacje.....	106
Rybackie rejestry przyłowu.....	107
Przygotowanie do zbioru danych.....	107
Wyniki.....	116
Wnioski i rekomendacje.....	121
Współpraca ze środowiskiem rybackim.....	121
Spotkania grupowe.....	121
Badania postaw i przekonań rybaków - wywiady kwestionariuszowe.....	124
Rekomendacja monitoringu przyłowów ptaków.....	131
Dyskusja.....	133
Źródła danych o przyłowach ptaków w Polskich Obszarach Morskich.....	133
Sieciowy nakład połowowy w rybołówstwie przybrzeżnym.....	138
Metodyka monitoringu przyłowu ptaków.....	140
Przyłów a liczebność ptaków na obszarach NATURA 2000.....	141
Ocena wrażliwości populacji ptaków na przyłow.....	144
BIBLIOGRAFIA.....	147



STRESZCZENIE

Wobec duŹych kontrowersji ujawnionych w okresie konsultacji społecznych zaproponowanych programów ochrony ptaków przed śmiertelnością powodowaną przez rybołówstwo pomiędzy zespołem przygotowującym te programy, Ministerstwem Środowiska i organizacjami pozarządowymi a rybakami poławiającymi na obszarach morskich wód wewnętrznych i przybrzeŹnych Polskich Obszarów Morskich, Zarząd Zrzeszenia Rybaków Zalewów Szczecińskiego, Kamieńskiego i Jeziora Dąbie, wystąpił o środki do Programu PO Ryby, na sfinansowanie pilotaŹowego monitoringu przyłowów w rybołówstwie przybrzeŹnym (jednostki do 12 m długości) na trzech obszarach NATURA 2000 – Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim, Zatoce Pomorskiej oraz na Zatoce Puckiej. Niniejsza monografia stanowi podsumowanie wyników realizacji tych badań.

NajwaŹniejszym załoŹeniem, różniącym przedstawiony monitoring od innych programów tego typu, było oparcie go na rzeczywistych danych o nakładzie połowowym wyrażonym w wymiarze sieciometro-dni (ang. net-meter-days NMD). System rejestracji połowów rybackich w Polsce umożliwia takie podejście zamiast odnoszenia przyłowów do liczby jednostek, co było praktyką w dotychczas opublikowanych pracach. Jak wykazała wstępna analiza danych z Centrum Monitorowania Rybołówstwa (CMR), surowe dane z tego Źródła nie są przydatne dla wyliczenia nakładu połowowego rybołówstwa przybrzeŹnego poławiającego sieciami stawnymi, niezbędnego dla realizacji załoŹeń niniejszego projektu. NajpowaŹniejszą przeszkodą uniemoŹliwiającą bezpośrednie uŹycie danych z CMR był brak moŹliwości selekcji rekordów ze względu na typ sieci, podczas gdy jest to istotna zmienna decydująca o wielkości przyłowów ptaków. O typie narzędzia moŹna było jednak wnioskować pośrednio na podstawie wielkości oczka oraz gatunku celowym połowu lub na podstawie składu połowu (gatunku dominującego). Niestety wielkość oczka i gatunek celowy nie jest daną wymaganą w miesięcznych raportach połowowych. Przyporządkowanie rekordów do typu sieci wymagało szczegółowej analizy składu połowów. Z uwagi na fakt, Źe oszacowanie wielkości przyłowów ptaków w odniesieniu do całkowitego nakładu połowowego wymaga zastosowania standaryzowanej jednostki nakładu (metry sieci/dobę połowu), konieczna była weryfikacja i uzupełnienie rekordów w bazie danych CMR o liczbę narzędzi połowowych i czas połowu. W trakcie szczegółowej analizy bazy danych oraz w trakcie bezpośrednich obserwacji połowowych wykazano, Źe istnieje bardzo duŹa zmienność charakterystyki i wielkości nakładu połowowego pomiędzy poszczególnymi jednostkami rybackimi i w zależności od miesiąca połowu. W trakcie obserwacji stwierdzono np., Źe długość sieci uŹywanych przez rybaków wahała się od 70 do 7700 m a czas połowu od 2,5 do 216 godzin. Z kolei w trakcie szczegółowej analizy bazy danych CMR stwierdzono, Źe aktywność jednostek w trakcie miesięcy objętych analizą (paŹdziernik–kwiecień) wahała się od kilku do 264 rekordów połowowych.

Dzięki oparciu o rzeczywisty nakład połowowy moŹliwe było zarówno reprezentatywne wyznaczenie liczby obserwowanych rejsów w podziale na bazy rybackie oraz modelowanie uzyskanych wielkości przyłowów na sumaryczny nakład połowowy zrealizowany w danym akwenie.

Monografia przedstawia uwarunkowania rybołówstwa przybrzeŹnego na analizowanych obszarach NATURA 2000, w tym: różnicowanie jednostek rybackich, typy i techniki obsługi sieci, obowiązki sprawozdawcze oraz funkcjonujące w trakcie realizacji badań ograniczenia czasowe i

przestrzenne wynikające z przepisów regulujących rybołówstwo. Szczegółowo omówiono metodykę szczegółowej analizy bazy danych CMR obejmującą selekcję, weryfikację i uzupełnianie braków w danych. Na potrzeby określenia reprezentatywnego schematu dla nakładu badawczego pod uwagę wzięto aktywność połowową wyrażoną liczbą rekordów oznaczających powrót do portu z połowem w 2013 r. (miesiące styczeń–kwiecień oraz październik–grudzień). Najwięcej połowów zarejestrowano na Zatoce Puckiej (5808), następnie na Zatoce Pomorskiej (2978), a najmniej na Zalewie Szczecińskim i Kamieńskim (1322). Projekt przewidywał finansowanie obserwacji 120 rejsów, w związku z tym zdecydowano, że w przypadku Zatoki Pomorskiej w ramach projektu zostanie wykonany jedynie rekonesans w strefie przybrzeżnej w rejonie ujścia Świny i Dziwny. W badaniach w okresie od listopada 2014 do kwietnia 2015 r. uczestniczyło łącznie 37 jednostek rybackich.

Na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim obserwatorzy uczestniczyli w 58 połowach o sumarycznym nakładzie 358 678 NMD, co stanowiło 5,6% nakładu połowowego zarejestrowanego w tym obszarze od 1 października 2014 do 30 kwietnia 2015 r. W ponad 80% zestawów sieciowych nie stwierdzono przyłowy ptaków, a łącznie zarejestrowano ich 137. Najwięcej (69 os.) przyłowiono ogorzałek *Aythya marila*, a następnie perkozów dwuczubych *Podiceps cristatus* (29 os.) i gągołów *Bucephala clangula* (15 os.). W okresie objętym analizą, całkowity nakład połowowy na Zalewie Szczecińskim wynosił 5 974,4 tys. NMD przy czym najczęściej użytkowano wontony sandaczowe oraz okoniowo-płociowe, na Zalewie Kamieńskim jedynie 370,2 tys. NMD z dominacją wontonów sandaczowych. Aktywnych było 52 jednostek na Zalewie Szczecińskim i 9 na Zalewie Kamieńskim.

Na Zatoce Pomorskiej w rejonie ujścia Świny i Dziwny odbyło się 15 rejsów na których zarejestrowano 49 170 NMD. W prawie 70% zestawach sieciowych nie stwierdzono przyłowy. łącznie zarejestrowano 91 ptaków, w tym w jednym przypadku na jeden zestaw przypadało aż 13 łodówek *Clangula hyemalis*. Był to gatunek najczęściej przyławiany (68 os.). Ponadto w większej liczbie zarejestrowano ogorzałki (14 os.) i markaczki *Melanitta nigra* (13 os.). Na Zatoce Pomorskiej operowało w trakcie badań 110 jednostek do 12 metrów, które połowiły nakładem 14 953,1 tys. NMD. Najczęściej używano net dorszowych.

Na Zatoce Puckiej obserwowano 105 rejsów obejmujących 196 558 NMD, co stanowiło 1,2% całkowitego nakładu połowowego zarejestrowanego w CMR. W ponad 92% zestawów sieci nie stwierdzono przyłowy. łącznie zarejestrowano 66 ptaków, w tym najczęściej łodówkę (16 os.), uhłą *Melanitta fusca* (13 os.), alkę *Alca torda* (12 os. w tym 10 os. w jednym zestawie) i gągoła (11 os.). Na Zatoce Puckiej w okresie badań operowało 161 jednostek, które wydatkowało 15 932,6 tys. NMD. Najczęściej używano net dorszowych, częste były też nety trociowe oraz nety storniowe.

Na podstawie danych z obserwacji przetestowano i iteracyjnie wybrano optymalny uogólniony model regresji liniowej (GLM) przyłowów posługując się kryteriami informacyjnymi AIC oraz BIC. Dodatkowo analizowano współliniowość zmiennych objaśniających. Model został skonstruowany na podstawie wielkości przyłowy (zmienna objaśniana) oraz: okresie połowu (miesiąc), akwenu, typie narzędzia, długości i czasie ekspozycji, głębokości oraz odległości od brzegu miejsca połowu (zmiennie objaśniające). Analizowane zmienne objaśniane charakteryzowały się silną asymetrią z dużą liczbą wartości „zero”. W wyniku testowania modeli wykazano, że optymalny model określa przyłów jako istotnie statystycznie uzależniony od: akwenu, miesiąca, typu narzędzia oraz długości zestawu sieci, przy czym ten ostatni parametr był zamienny z nakładem wyrażonym w NMD. Z wykorzystaniem tego modelu dokonano predykcji przyłowu ptaków w oparciu o dane o nakładzie połowowym z CMR z



okresu badań (październik 2014–kwiecień 2015) oraz z okresem o rok wcześniejszym (październik 2013–kwiecień 2014). Na Zatoce Puckiej przyłowy ptaków w sezonach 2013–14 oraz 2014–15 oszacowano na podstawie modelu na poziomie 3359–3173 osobników. Za przyłów w największym stopniu były odpowiedzialne nety dorszowe z uwagi na największy nakład połowowy sieci tego typu zarejestrowany w bazie CMR. Na Zalewie Szczecińskim i Kamieńskim przyłowy ptaków oszacowano na poziomie 2487–2930 osobników, odpowiednio w sezonie 2013–14 oraz 2014–15. Za przyłów w największym stopniu były odpowiedzialne wontony sandaczowe i leszczowe, zarówno z uwagi na najwyższy modelowy średni przyłów jak i największy nakład połowowy sieci tego typu zarejestrowany w bazie CMR.

Przedstawione wartości znacznie odbiegają od tych, które prezentowano jako uzasadnienie znaczącego wpływu rybołówstwa na przyłowy ptaków w trakcie prac nad opracowaniem planów ochrony dla obszarów NATURA 2000. Zawyżanie śmiertelności ptaków mogło wynikać z braku analizy rzeczywistego nakładu połowowego we wcześniejszych badaniach. Należy podkreślić, że przy obecnym systemie raportowania połowów jednostek do 12 metrów długości, oszacowanie nakładu połowowego jest niezwykle czasochłonne i wymagające dużej wiedzy o aktualnych praktykach rybackich.

W dyskusji dokonano prowizorycznego szacunku skali przyłowu w odniesieniu do stwierdzonych w ramach inwentaryzacji przyrodniczej obszarów NATURA 2000 ptaków narażonych na przyłowy (gatunki stwierdzone w trakcie obserwacji połowów i/lub raportowane w rejestrach rybackich). W przypadku Zalewu Szczecińskiego i Kamieńskiego problem przyłowu dotyczyć może 2,4 % lokalnych populacji tych gatunków ptaków a w przypadku Zatoki Puckiej – 6,6 %. Wartości te należy jednak zweryfikować na podstawie jednoczesnego monitoringu sezonowych liczebności ptaków oraz monitoringu przyłowów.

W ramach projektu przetestowano również możliwość obserwacji połowów z pokładu jednostki towarzyszącej oraz przy użyciu wideomonitoringu. Pierwsza możliwość została wykluczona z uwagi na bezpieczeństwo jednostek przy odległości umożliwiającej obserwację operacji połowowej. Druga metoda, pomimo wielu problemów technicznych ma potencjał wykorzystania do monitoringu przyłowów. Dodatkowo przetestowano również metodę dobrowolnych rejestrów przyłowów ptaków zarówno w formie papierowej jak i elektronicznej. Rejestr online wraz z kluczem do oznaczeń gatunku ptaków nie został wykorzystany przez żadnego z rybaków. Otrzymano 35 rejestrów papierowych, rozpowszechnianych również z kluczem do oznaczania gatunków ptaków. Łącznie wprowadzono 1514 rekordów dotyczących połowów, w trakcie których rybacy zaraportowali 802 przyłowów ptaków. W części danych brak było informacji niezbędnych do wyliczenia NMD – czasu połowu lub długości sieci. Wielu rekordów nie można było przyporządkować do typu sieci. W ocenie realizatorów projektu, rejestry przyłowów mogą być istotnym źródłem informacji o przyłowach ptaków, o ile utrzymywany będzie stały kontakt rybaka z instytucją gromadzącą te dane, a prowadzenie tych raportów z uwagi na dodatkowe obciążenia byłby dodatkowo wynagradzany.

W monografii opisano wyniki ankietowego badania postaw i przekonań rybaków dotyczących ochrony ptaków morskich. Ankieta składała się z 14 pytań, w tym również otwartych. W badaniach wzięło udział 138 rybaków z 33 baz rybackich. Wyniki ewidentnie wskazywały na kryzys zaufania rybaków, szczególnie tych z rejonu Zatoki Puckiej do instytucji naukowych w związku z projektem zamykania łowisk w okresie migracji i zimowania ptaków morskich.

SUMMARY

In view of large controversies revealed during public consultation on programs proposed for bird protection against mortality caused by fisheries between a team preparing these programs, the Ministry of the Environment and non-governmental organizations and fishers performing catches in the internal sea and coastal waters of the Polish Marine Areas, the Board of Fishers Association of Szczecin and Kamieński Lagoons and Dąbie Lake applied for funds to the operational program “Fishes” to finance pilot bycatch monitoring in the coastal fisheries (vessels up to 12 m in length) in three areas of NATURA 2000 – the Szczecin Lagoon and the Kamieński Lagoon, the Pomeranian Bay and the Puck Bay. This monograph is a summary of the results of these studies.

The most important assumption, which distinguishes the presented monitoring from other programs of this type, was to base it on real data on fishing effort expressed in net-meter-days (NMD). The system of registering fish catches in Poland enables this approach instead of relating bycatch to the number of vessels, which used to be a practice in previously published works. As the preliminary analysis of data from the Fisheries Monitoring Center (FMC) showed, raw data from this source are not useful for calculating the fishing effort of the coastal fisheries performing catches with gillnets, necessary for the implementation of these project objectives. The most serious obstacle preventing the direct use of the data from the FMC was the inability to select records due to the type of nets, while this is an important variable determining the size of the bycatch of birds. However, the type of gear could be inferred indirectly based on a mesh size and target species of the catch or on the basis of the catch composition (the dominant species). Unfortunately, the mesh size and target species are not required data in monthly catch reports. The assignment of records to the type of nets required a detailed analysis of the catch composition. Due to the fact that estimating the size of the bycatch of birds in relation to the total fishing effort requires the use of a standardized effort unit (net meters/catch day), it was necessary to verify and supplement the records in the FMC database by the number of fishing gear and the time of catches. In the course of a detailed analysis of the database and during direct fishing observations it was shown that there is a very large variation in the characteristics and the size of fishing effort between individual fishing vessels and depending on the month of catches. During the observations it was found, for example, that the length of nets used by fishers ranged from 70 to 7700 m and the catch time from 2.5 to 216 hours. In turn, in the course of a detailed analysis of the FMC database, it was stated that the activity of vessels during the months covered by the analysis (October–April) ranged from several to 264 catch records.

Thanks to basing on the actual fishing effort it was possible to determine a representative number of observed cruises broken down into fishing bases and modeling the obtained bycatch quantities and into the total fishing effort realized in a given sea area.

The monograph presents the conditions of the coastal fisheries in the analyzed areas of NATURA 2000 including: the diversification of fishing vessels, types and techniques of nets’ servicing, reporting obligations and the spatial and temporal limitations resulting from the regulations governing the fisheries that occurred during the implementation of the research. The methodology of the detailed analysis of the FMC database covering the selection, verification and filling of gaps in the data was discussed in detail. For the purpose of specifying a representative scheme for the research effort, the fishing activity expressed in the number of records referring to the return to a port with catches in

2013 (January–April and October–December) was taken into account. The largest number of catches was recorded in the Puck Bay (5808), then in the Pomeranian Bay (2978), and the least in the Szczecin and Kamienski Lagoons (1322). The project provided for financing the observation of 120 cruises, therefore it was decided that in the case of the Pomeranian Bay, only a reconnaissance in the coastal zone in the area of the Świna and Dziwna estuary would be conducted within the project. A total of 37 fishing vessels participated in the research period from November 2014 to April 2015.

In the Szczecin Lagoon and the Kamienski Lagoon, the observers participated in 58 catches with the overall effort of 358 678 NMD, representing 5.6% of the fishing effort registered in this area from October 1, 2014 to April 30, 2015. In more than 80% of net sets, no bycatch of birds was found. In total, 137 bird specimens were recorded. Greater scaup *Aythya marila* were the most abundant (69 indiv. caught), then great crested grebe *Podiceps cristatus* (29 indiv.), and common goldeneye *Bucephala clangula* (15 indiv.). During the analyzed period, the total fishing effort in the Szczecin Lagoon was 5 974.4 thousand NMD, with pikeperch and perch-roach gillnets as the most commonly used gear, in the Kamienski Lagoon it was only 370.2 thousand NMD with the dominance of pikeperch gillnets. There were 52 active vessels in the Szczecin Lagoon and 9 in the Kamienski Lagoon.

In the Pomeranian Bay in the area of the Świna and Dziwna estuary there were 15 cruises and the fishing effort amounted to 49 170 NMD. In almost 70% of the net sets, no by-catch was found. In total, 91 birds were registered, including one case in which for one set there were up to 13 long-tailed duck *Clangula hyemalis*. It was the most frequently caught species (68 indiv.). In addition, greater scaup (14 indiv.) and common scoter *Melanitta nigra* (13 indiv.) were registered in a greater number. In the Pomeranian Bay, 110 vessels up to 12 m in length operated in the course of the research, with the fishing effort of 14 953.1 thousand NMD. Cod gillnets' were the most frequently used.

At the Puck Bay, 105 cruises covering 196 558 NMD were observed, representing 1.2% of the total fishing effort registered in the FMC. In over 92% of the net sets, no bycatch was found. In total, 66 birds were registered, including mostly long-tailed duck (16 indiv.), velvet scoter *Melanitta fusca* (13 indiv.), razorbill *Alca torda* (12 indiv. including 10 indiv. in one set) and common goldeneye (11 indiv.). In the Puck Bay, in the course of the research, 161 vessels operated and spent 15 932.6 thousand NMD. Cod gillnets were the most often used, trout gillnets and flounder gillnets were also frequent.

Based on the data from observations, the optimal generalized linear regression (GLM) model of bycatch was tested and iteratively selected using the AIC and BIC information criteria. Additionally, the collinearity of explanatory variables was analyzed. The model was constructed on the basis of the bycatch size (explained variable) and: the catch period (month), water basin, type of gear, length and time of exposure, depth and distance from the shore of the catch site (explanatory variables). The analyzed explanatory variables were characterized by a strong asymmetry with a large number of "zero" values. As a result of testing the models, it was shown that the optimal model describes the bycatch as statistically significantly dependent on: water basin, month, type of gear and length of the net set, while the latter parameter was interchangeable with the effort expressed in NMD. With the use of this model, the prediction on the bycatch of birds based on the data on the fishing effort from the FMC from the research period (October 2014–April 2015) and the period a year earlier (October 2013–April 2014) was made. In the Puck Bay, the bycatch of birds in the seasons 2013–14 and 2014–15 was estimated on the basis of a model at the level of 3359–3173 individuals. Cod gillnets were the

most responsible for the bycatch due to the largest fishing effort of this type of nets registered in the FMC database.

In the Szczecin and Kamienski Lagoons, the bycatch of birds was estimated at the level of 2487–2930 individuals, in the 2013–14 and 2014–15 seasons, respectively. Pikeperch gillnets were the most responsible for the bycatch, both due to the highest model average bycatch as well as the largest fishing effort of this type of nets recorded in the FMC database.

The values shown differ significantly from those presented as the justification for the significant impact of the fisheries on the bycatch of birds in both areas of NATURA 2000. An overstatement of birds' mortality might have resulted from the lack of analysis of the actual fishing effort in previous surveys. It should be emphasized that with the current system of reporting catches by vessels up to 12 meters in length, the estimation of the fishing effort is extremely time-consuming and requires extensive knowledge of current fishing practices.

In the discussion, a provisional estimate of the bycatch scale was made in relation to the NATURA 2000 areas identified as part of the wildlife inventory of birds exposed to bycatch (species found during fishing observations and/or reported in fishing registers). In case of the Szczeciński and Kamienski Lagoons, the bycatch problem may concern 2.4% of local populations of these bird species and 6.6% in case of the Puck Bay. However, these values should be verified on the basis of simultaneous monitoring of seasonal abundance of birds and the bycatch monitoring.

The possibility of observing catches from the board of an accompanying vessel and using video monitoring was also examined within the project. The first option was excluded due to the safety of the vessels at a distance allowing the observation of a fishing operation. The second method, despite many technical problems, has the potential to be used for the bycatch monitoring. In addition, the method of voluntary bird bycatch registers, both in paper and electronic form, was also tested. Online register with the guide to identify birds has not been used by any fisher. 35 paper registers were obtained. They were also distributed with the bird identification guide. A total of 1514 fishing records were entered, during which fishers found 802 bycaught birds. In the data part there was no information necessary to calculate NMD – the catch time or the length of nets. Many records could not be assigned to the type of nets. Despite these problems, in the opinion of project implementers, bycatch registers may be an important source of information on the bycatch of birds, as long as the fishers maintain a regular contact with the institution collecting this data, and these reports would be remunerated due to an additional burden.

The monograph describes the results of a survey of attitudes and beliefs of fishers regarding the protection of seabirds. The survey consisted of 14 questions, including open ones. 138 fishers from 33 fishing bases took part in the research. The results clearly indicate a crisis of confidence among the fishers, especially those from the Puck Bay region, to scientific institutions in connection with the project of closure of fishing grounds during migration and wintering of sea birds.

WSTĘP

Ptaki morskie, ryby i rybacy koncentrują się w tych samych, dostatnich w pokarm regionach morza. Rybołówstwo może wpływać bezpośrednio (zaplątanie w sieci) lub pośrednio (zakłócanie spokoju) na ptaki morskie. Ocena skali wpływu rybołówstwa na populacje ptaków morskich jest trudna ze względu na niewymierny wpływ innych czynników antropogenicznych (zanieczyszczenia, niepokoje, polowania), jak również z powodu zmian klimatycznych. Rybołówstwo może być również korzystne dla niektórych gatunków ptaków. Odpady rybne lub organizmy zatrzymane w sieciach rybackich (w tym inne ptaki) są wykorzystywaną, najczęściej przez mewy, bazą pokarmową. Pomimo szeregu zobowiązań Polski do monitorowania i oceny skali przyłowy ptaków morskich, jak również wymogu inwentaryzacji presji (w tym rybołówstwa) na obszarach NATURA 2000, nie podjęto wcześniej prac zmierzających do opracowania metodyki takiej oceny. Celem projektu „Opracowanie podstaw racjonalnego monitorowania przyłowy ptaków w celu zrównoważonego zarządzania rybołówstwem przybrzeżnym na morskich obszarach NATURA 2000” było uczynienie pierwszego kroku, a mianowicie opracowanie i przetestowanie metodyki oceny przyłowy ptaków w przypadku polskiego rybołówstwa przybrzeżnego.

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 zajmuje swym zasięgiem 25% Polskich Obszarów Morskich (Rys.1). Podstawą funkcjonowania sieci są dwie unijne dyrektywy: 2009/147/WE (dyrektywa „ptasia”- oznaczenie obszaru literami PLB) i 92/43/EWG (dyrektywa „siedliskowa”-oznaczenie obszaru PLH).

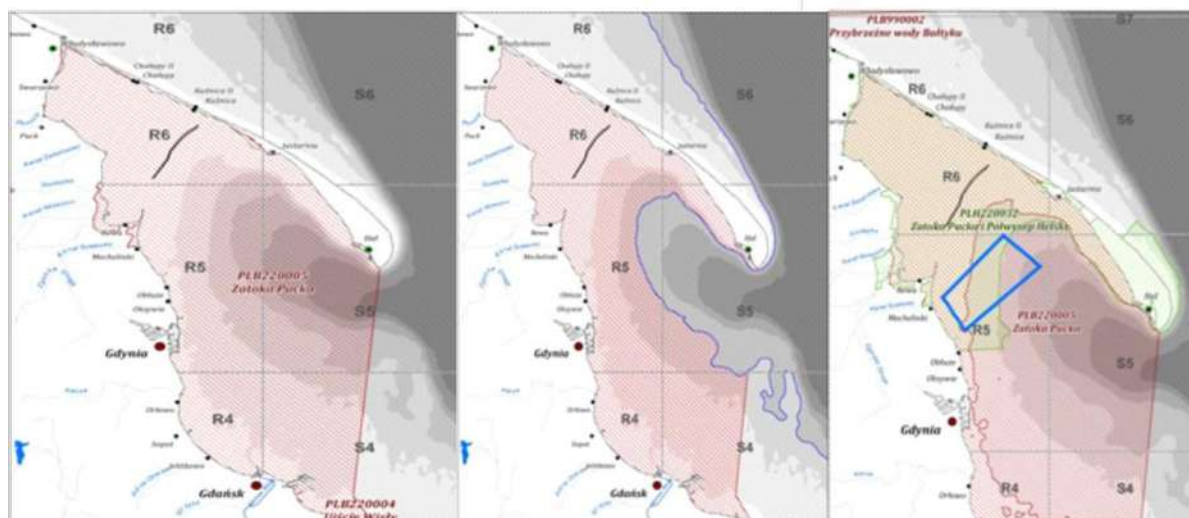


**Rys. 1. Obszary NATURA 2000 w Polskich Obszarach Morskich
(kolor czerwony – obszary dyrektywy „ptasiej”-PLB)**

Celem funkcjonowania sieci jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych i gatunków organizmów, które uważa się za cenne i zagrożone wyginięciem w skali całej Europy. Działania w zakresie ochrony mają służyć zachowaniu lub odtworzeniu dobrego stanu zachowania siedlisk i gatunków. Mają to być dodatkowe systemy ochrony, uzupełniające i

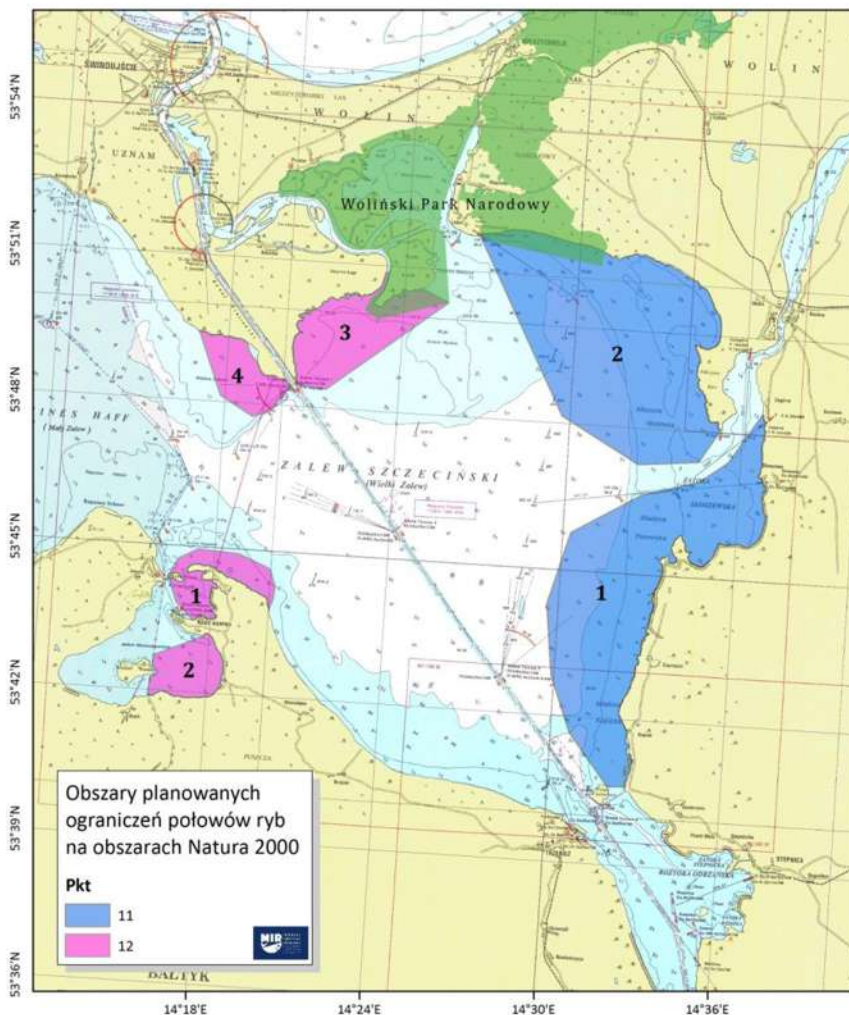
wzmacniające już funkcjonujące uregulowania prawne. Polska zdecydowała, że morskie obszary NATURA 2000 mają być objęte szczegółowymi planami ochrony. Organem sprawującym nadzór i sporządzającym plany dla obszarów morskich są właściwe Urzędy Morskie. Plany ochrony mają być sporządzane na okres 20 lat, ustanawiane jako rozporządzenia ministra środowiska i mogą być zmieniane tylko jeżeli wynika to z potrzeb ochrony przyrody. Zapisy w projektach planów ochrony w trakcie procesu konsultacji z udziałem społeczeństwa, wzbudziły wiele kontrowersji, w szczególności w środowisku rybackim. Najpoważniejszym problemem dla rybołówstwa były konsekwencje ochrony ptaków morskich w obszarach specjalnej ochrony ptaków (obszary PLB). Plan ochrony dla obszaru NATURA 2000 musi zawierać identyfikację istniejących i potencjalnych zagrożeń dla zachowania właściwego stanu ochrony, określenie warunków jego utrzymania lub odtworzenia oraz określenie działań ochronnych. W przypadku ptaków morskich, wykonawcy projektów planów ochrony wskazywali, że w ich opinii jedynym udokumentowanym źródłem zagrożenia jest śmiertelność migrujących i zimujących ptaków w sieciach rybackich. Jest to o tyle kontrowersyjne, że twierdzenie to bazowało jedynie na wyrwykowych pracach z kilku baz rybackich polskiego wybrzeża (Kieś i Tomek 1990, Kowalski i Manikowski 1982, Stempniewicz 1994) oraz na wynikach prac z innych państw jak również szacunkach zbiorczych. Przywoływana była liczba 45 tysięcy ptaków corocznie ginących w sieciach rybackich na obszarze południowego Bałtyku podana w pracy opublikowanej przez Żydelis i in. (2009). Zarówno w pracach polskich autorów jak i w podsumowaniach zbiorczych podkreślane były ograniczenia wnioskowania i bardzo wstępny charakter szacunków. Aby w sposób wiarygodny ocenić śmiertelność ptaków w sieciach rybackich należałoby bazować na spójnym metodycznie monitoringu przyłowów, czego do tej pory w Polsce nie zrobiono.

Zgodnie z regułą podejścia ostrożnościowego wyżej opisane informacje były w opinii wykonawców projektów wystarczające, aby wprowadzić restrykcje dla rybołówstwa. W przypadku obszaru PLB Zatoka Pucka, w wersji projektu planu z dnia 17.10.2013 przedstawionej na spotkaniu z udziałem rybaków, zagrożenie pt. rybołówstwo bierne w odniesieniu do ptaków (bentofagów nurkujących), wykonawca projektu planu ochrony działający na rzecz Urzędu Morskiego w Gdyni, wskazał na konieczność zakazu połowami sieciami stawnymi w obszarach płytszych niż 30 m, w okresie od listopada do kwietnia. Oznaczałoby to wyłączenie działalności rybackiej na pół roku, na ok. 80% obszaru PLB Zatoka Pucka (Rys. 2). Należy przy tym dodać, że sieci stawne są tam podstawowym narzędziem rybackim, a okres zakazu obejmował czas najcenniejszych połowów ryb łososiowatych i dorsza. Dodatkowo na obszarze operują przede wszystkim małe jednostki rybackie, które nie mają możliwości zmiany łowiska lub narzędzia połowowego. W praktyce, wprowadzenie zakazu w życie z dużym prawdopodobieństwem spowodowałoby eliminację rybołówstwa przybrzeżnego na Zatoce Puckiej. Co symptomatyczne, w trakcie dalszych ustaleń wykonawca projektu planu ochrony na tym obszarze istotnie zmniejszył zakres wyłączenia sieci stawnych do ok 20% obszaru (Rys. 2). Budziło to uzasadnione wątpliwości, na jakiej podstawie oszacowano wpływ rybołówstwa na śmiertelność ptaków oraz do jakiej minimalnej wielkości przyłowu plan ochrony dąży. Wartości te były niemożliwe do oszacowania, bez monitorowania przyłowu.



Rys. 2 . Po lewej - zaznaczony na czerwono obszar PLB Zatoka Pucka
Pośrodku –zaznaczony na czerwono proponowany w projekcie planu ochrony (spotkanie konsultacyjne w dniu 17.10.2013) obszar zakazu wystawiania sieci stawnych o boku oczka powyżej 50 mm w okresie listopad-kwiecień
Po prawej –zaznaczony na niebiesko -zweryfikowany obszar zakazu wystawiania ww. typów sieci przedstawiony na spotkaniu konsultacyjnym w dniu 24.01.2014

W przypadku obszaru PLB Zalew Szczeciński, wykonawcy projektu planu ochrony, działający na rzecz Urzędu Morskiego w Szczecinie, zaproponowali wprowadzenie i egzekwowanie zakazu wystawiania sieci skrzelowych (niezależnie od wielkości oczka) w określonych terminach i miejscach (Rys. 3). Ponownie, brak było jakichkolwiek danych o wielkości przyłowy, wystarczająca była jedynie ogólna wiedza, że sieci rybackie są źródłem dodatkowej śmiertelności. W tym przypadku, wykonawca projektu nie wziął nawet pod uwagę doniesień o zróżnicowanym wpływie różnej wielkości oczek w sieciach rybackich na przyłów ptaków, podczas gdy opublikowane wyniki badań litewskich (Dagys i Žydelis 2002) wskazują, że sieci o małych oczkach generują najniższe przyłowy ptaków na jednostkę nakładu (co wziął pod uwagę wykonawca projektu planu ochrony dla PLB Zatoka Pucka). W przypadku Zalewu Szczecińskiego, obszary na których ma obowiązywać zakaz wystawiania wszelkich sieci były wskazywane przez rybaków jako łowiska, na których wystawiane są tzw. okoniówki, tj. sieci o oczkach poniżej 50 mm. Biorąc pod uwagę fakt, że prawie wszystkie ptaki będące przedmiotem ochrony na Zalewie Szczecińskim poza perkozem dwuczubym (populacja lęgowa) zostały przez wykonawców projektu planu ochrony określone jako będące we właściwym stanie ochrony, w opinii środowiska rybackiego nie było potrzeby większego niż do tej pory zakresu ochrony.

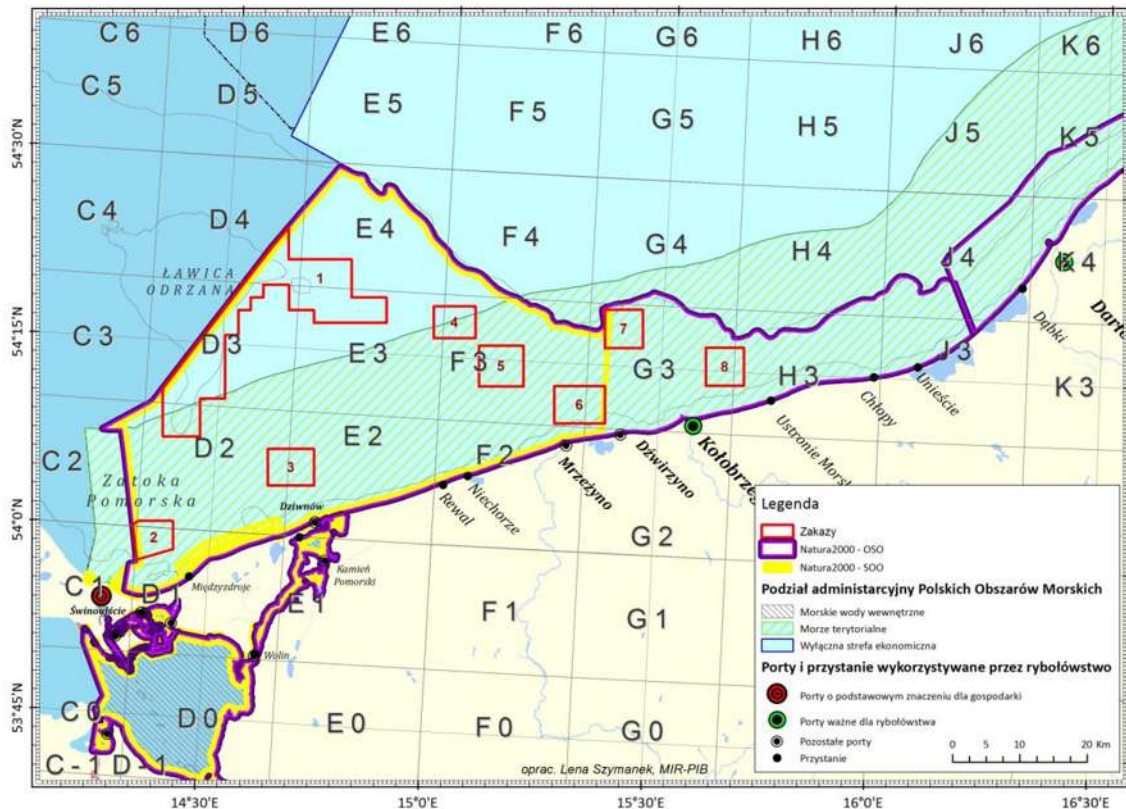


Rys. 3. Obszar PLB Zalew Szczeciński z zaznaczonymi obszarami zakazu wystawiania sieci skrzelowych.
(11) kolor niebieski - zakaz od 1 października do 30 kwietnia
(12) kolor różowy - zakaz od 1 sierpnia do 30 kwietnia.

W przypadku obszaru PLB Zatoka Pomorska wykonawca projektu planu ochrony zaproponował wykluczenie rybołówstwa każdego rodzaju co najmniej na obszarach zaznaczonych na Rys. 4, co stanowi 15% obszaru NATURA 2000. Zmniejszenie w ten sposób presji ze strony rybołówstwa miałyby w jego opinii spowodować, że siedlisko spełni kryterium odpowiednio dobrego do przetrwania gatunków. Ponownie, brak było podstawowej wiedzy o faktycznej skali presji i śmiertelności ptaków. Dodatkowo, nie wzięto pod uwagę już obowiązujących zakazów, które wyłączały spod presji rybackiej większy niż proponowany obszar Zatoki Pomorskiej. Wykonawcy projektu uzasadniając swoją decyzję argumentowali, iż takie wykluczenie obszarowe musi skutkować zmniejszeniem przyłowu, jednak nie określono, jaki miał być wymierny cel tego wyłączenia, czyli jak bardzo zagraża rybołówstwo i o ile konkretnie należy śmiertelność przez nie powodowane zmniejszyć.

W trakcie spotkań z Wykonawcami projektów planów ochrony, zarówno naukowcy, jak i środowisko rybackie zgodziło się, że niezbędny jest monitoring przyłowów ptaków, dzięki któremu byłoby możliwe określenie konkretnych liczb ptaków oraz zweryfikowanie miejsc i terminów, w których przyłów zdarza się najczęściej. Kontrowersje dotyczyły następstwa zdarzeń. Zdaniem wykonawców projektów planów ochrony, z uwagi na „znaczący” przyłów, zakazy należało wprowadzić natychmiast

a ponadto prowadzić monitoring, który wskazałby które obszary, terminy lub narzędzia połowu należałoby wyłączyć dodatkowo. Zdaniem środowiska rybackiego, najpierw należało określić skalę i rodzaje przyłowu, a dopiero potem wyznaczać ewentualne strefy zakazu.



Rys. 4. Obszar PLB Zatoka Pomorska z obszarami zakazu wykonywania rybołówstwa określonymi w projekcie planu ochrony

Kontrowersje budziła również metodyka monitoringu. Część środowiska naukowego wskazywała na konieczność instalowania kamer na jednostkach rybackich, co z kolei budziło sprzeciw środowiska rybackiego. Niektórzy rybacy zgłaszali chęć dobrowolnego wypełniania rejestrów przyłowów ptaków, jednak część naukowców sądziła, że dane pochodzące z tych rejestrów będą niewiarygodne, ponieważ rybacy nie będą w stanie prawidłowo oznaczyć gatunki ptaków lub będą celowo zaniżać wielkość przyłowów. Inną rozważaną metodą była obecność przeszkolonego obserwatora na pokładzie jednostki rybackiej w trakcie prowadzenia połowów. Z jednej strony zapewniłoby to wysoką jakość danych, jednak z drugiej - byłoby kosztowne i czasochłonne, co oznacza że nie byłoby możliwe objęcie monitoringiem zbyt dużej liczby rejsów.

Zrzeszenie Rybaków Zalewów Szczecińskiego, Kamieńskiego i Jeziora Dąbie (ZRZSKIJD) nie zgadzając się z tezami przedstawianymi przez część środowiska naukowego, postanowiło przystąpić do realizacji operacji współfinansowanej ze środków Europejskiego Funduszu Rybackiego (PO Ryby 2007-2013), mającej na celu opracowanie wiarygodnej dla naukowców i akceptowalnej dla rybaków metody monitoringu przyłowów ptaków. Najważniejszą przesłanką skłaniającą organizację rybacką do podjęcia działań była wyrażana przez wielu przedstawicieli wykonawców projektów planów ochrony opinia, że środowiska rybackie bronią jedynie *status quo* rybołówstwa bez zwracania uwagi na potrzeby ochrony

ptaków. Często można było usłyszeć tezę, że rybacy „nie są zainteresowani oceną skali śmiertelności ptaków ani monitorowaniem tego zjawiska, ponieważ prawdziwe dane świadczą na ich niekorzyść”.

W tej sytuacji jedynie opracowanie wiarygodnej i racjonalnej z punktu widzenia relacji efektów do kosztów metodyki monitoringu przyłowów ptaków dawało środowisku rybackiemu szansę na pozyskanie mocnych argumentów w dyskusji. Wobec opisanych powyżej doświadczeń istniał jednak poważny brak zaufania ze strony środowiska rybackiego do projektów realizowanych przez instytucje naukowe. Z drugiej strony jakiegokolwiek działania mające na celu wypracowanie mechanizmów sprzyjających ochronie ptaków, pomiędzy naukowcami a rybakami, nie miałyby szans powodzenia, o ile nie podjęłyby się tego uznana organizacja rybacka. Tylko w ten sposób można było efektywnie nawiązać współpracę z rybakami odwołującymi się do negatywnych doświadczeń we współpracy z naukowcami. ZRZSKIJD porozumiało się zatem z indywidualnymi rybakami operującymi na obszarach PB Zalew Szczeciński, Zatoka Pomorska i Zatoka Pucka. Stwierdzono, że optymalnym rozwiązaniem byłoby podjęcie realizacji operacji przez jedną organizację rybacką we współpracy z ośrodkiem naukowym zajmującym problemami rybołówstwa. Zgodnie z procedurami obowiązującymi w ramach realizacji operacji finansowanych przez PO Ryby 2007-2013, wykonawcą projektu został Morski Instytut Rybacki-Państwowy Instytut Badawczy.

Realizacja projektu miała następujące cele:

- (i) opracowanie racjonalnej metody oceny skali wpływu rybołówstwa na śmiertelność ptaków morskich
- (ii) rozwój współpracy pomiędzy przedstawicielami nauki i organizacjami sektora rybackiego.

Cele te zmierzały do uwzględnienia w zarządzaniu rybołówstwem przyłowu ptaków, w szczególności na obszarach, gdzie na podstawie zapisów zawartych w planach ochrony obszarów NATURA 2000, rybołówstwo miało być ograniczane czasowo i przestrzennie z uwagi na śmiertelność ptaków. Jedynie monitorowanie przyłowów ptaków umożliwiające ocenę wpływu rybołówstwa na ich śmiertelność może pozwolić na warunkowe zachowanie dostępu do niektórych łowisk. Są to działania przyczyniające się do eksploatacji ekosystemów wodnych w sposób przyjazny środowisku (Rozporządzenie MRiRW z 25 września 2009 r., Dz.U.nr 161 poz. 1285 §2 ust. 3 i 4). Dodatkowym argumentem na rzecz konieczności realizacji operacji były zobowiązania Polski wynikające z konieczności ocen stanu środowiska morskiego oraz wyznaczenia celów środowiskowych i monitorowania ich osiągnięcia zgodnie z Ramową Dyrektywą ds. Strategii Morskiej (RDSM 2008/56/EC) w zakresie wskaźnika 1.3.1 - przyłów ptaków i ssaków morskich w sieciach rybackich.

Podstawowym założeniem projektu było wspólne, ze środowiskiem rybackim, wypracowanie wiarygodnej i akceptowalnej dla wszystkich interesariuszy, metody oceny wpływu rybołówstwa na śmiertelność ptaków morskich. Wymagało to analizy uwarunkowań technicznych (np. możliwości monitorowania przy użyciu kamer, możliwości przyjęcia obserwatorów na pokład jednostek rybackich) oraz rozpowszechnienia wiedzy i materiałów niezbędnych do prawidłowego rozróżniania ptaków i rejestracji przyłowu (klucze do oznaczania ptaków, rybackie rejestry przyłowu). Ocena wielkości przyłowu ptaków na małych jednostkach rybackich było przedsięwzięciem trudnym z uwagi na ograniczenia prawne (karta bezpieczeństwa ograniczająca liczbę osób na pokładzie), techniczne (mała ilość miejsca na łodzi, zapewnienie niezbędnej przestrzeni i widoczności przy wystawianiu i wybieraniu sieci itp), praktykę pracy rybaków silnie uzależnioną od warunków hydrometeorologicznych i

indywidualne strategie rybackie, w tym logistykę sprzedaży ryb. Bez wiedzy, na jakim łowisku, jakim narzędziem i w jakim miesiącu występuje największe prawdopodobieństwo przyłowy ptaków, nie jest możliwe planowanie skutecznych środków ich ochrony w postaci ograniczenia stosowania sieci stawnych. Ocena wielkości aktualnego przyłowy powinna być zrealizowana nie tylko w fazie projektowania ograniczeń rybołówstwa, ale również, jako narzędzie weryfikacji efektów wdrożonych środków ochrony.

ICES (2013a) rekomenduje wieloetapowe podejście do szacowania skali przyłowy ptaków morskich:

- Etap 1.** Identyfikacja zależności czasowej i przestrzennej pomiędzy nakładem połowowym a występowaniem dużych koncentracji ptaków.
- Etap 2.** Zebranie informacji dotyczących przyłowy w rejonie, w którym zidentyfikowano zależność pomiędzy nakładem połowowym a populacjami ptaków.
- Etap 3.** Oszacowanie skali przyłowy i wpływu na populację ptaków. W tym celu należy ocenić:
 - a) przyłów na jednostkę nakładu połowowego (BPUE);
 - b) całkowity nakład połowowy;
 - c) roczną dopuszczalną śmiertelność ptaków w przyłowach, niezagrażającą populacji.
- Etap 4.** Przeprowadzenie oceny wpływu przyłowy na populację

Monitoring przyłowy zrealizowany w ramach projektu obejmował jedynie Etap 2 i 3 bez oceny rocznej dopuszczalnej śmiertelności ptaków w przyłowach. Operacyjny monitoring przyłowów musi realizować wszystkie etapy, co oznacza konieczność analizy danych źródłowych o rozmieszczeniu i liczebności ptaków morskich i demografii ich populacji. Po przeprowadzeniu wszystkich czterech etapów można przystąpić do opracowania metod minimalizacji przyłowy.

Dane uzyskane w trakcie realizacji projektu, z uwagi na pokrycie badaniami tylko jednego sezonu od jesieni do wiosny (migracje i zimowanie ptaków), nie powinny być podstawą do podejmowania decyzji. Tym niemniej stanowią one pierwsze źródło danych o faktycznej skali problemu w Polsce.

Zadania szczegółowe zaplanowane i wykonane w ramach projektu to:

Zadanie 1. Analiza wykonalności monitoringu przyłowów ptaków na jednostkach rybackich operujących w morskich obszarach NATURA 2000.

Zadanie 2. Przygotowanie i rozpowszechnienie klucza do oznaczania gatunków ptaków w przyłowach oraz jego obsługa.

Zadanie 3. Przygotowanie i rozpowszechnienie rybackich rejestrów przyłowów ptaków w formie papierowej i elektronicznej oraz obsługa gromadzonych danych.

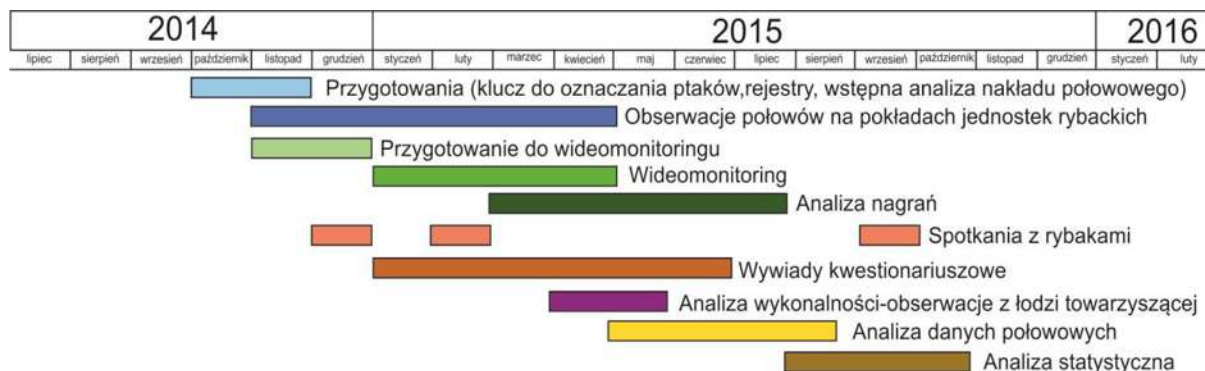
Zadanie 4. Przeprowadzenie pilotażowego monitoringu przyłowów ptaków morskich.

Zadanie 5. Analiza i zestawienie danych zebranych w trakcie analizy wykonalności monitoringu oraz w trakcie obserwacji przyłowów ptaków.

Zadanie 6. Organizacja 6 spotkań przedstawicieli środowiska naukowego ze środowiskiem rybackim.

Wniosek o dofinansowanie projektu złożono w lipcu 2014 r. We wrześniu 2014r. podpisano umowę pomiędzy Agencją Rozwoju i Modernizacji Rolnictwa a ZRZSKiJD a w październiku – umowę pomiędzy ZRZSKiJD a wykonawcą projektu – Morskim Instytutem Rybackim – Państwowym Instytutem Badawczym (MIR-PIB). Projekt został zrealizowany zgodnie z założeniami w okresie październik 2014- październik 2015 (Rys.5). Po zakończeniu projektu MIR-PIB kontynuował prace laboratoryjne na

zgromadzonym materiale. Dokonano również weryfikacji analiz statystycznych oraz w efekcie finalnym – przygotowano sprawozdanie końcowe z realizacji projektu do publikacji w formie niniejszej monografii recenzowanej.



Rys. 5. Harmonogram prac w ramach projektu

„Opracowanie podstaw racjonalnego monitorowania przyłowu ptaków w celu zrównoważonego zarządzania rybołówstwem przybrzeżnym na morskich obszarach NATURA 2000

UWARUNKOWANIA RYBOŁÓWSTWA PRZYBRZEŻNEGO W POLSKICH OBSZARACH MORSKICH

Rybołówstwo przybrzeżne

Rybołówstwo przybrzeżne jest określeniem zwyczajowym. W Rezolucji Parlamentu Europejskiego z dnia 22 listopada 2012 r. w sprawie łodziowego rybołówstwa przybrzeżnego i tradycyjnego łodziowego rybołówstwa przybrzeżnego oraz reformy Wspólnej Polityki Rybołówstwa (WPR) znajduje się stwierdzenie o wiodącej roli jednostek rybackich do 15 metrów. Sprecyzowanie tego terminu nastąpiło w ramach pierwszego Kongresu Rybaków Przybrzeżnych Europy. W trakcie tego spotkania określono, że rybołówstwo przybrzeżne (small-scale fisheries) jest wykonywane z pokładu jednostek rybackich do 12 metrów oraz używa pasywnych narzędzi połowowych (sieci stawnych, narzędzi pułapkowych, haków dennych, takli).

Jednostki rybackie do 12 m stanowią większość polskiej floty rybackiej (Tab. 1). Nawet jeżeli zasadnicza część połowów w wymiarze wagowym realizowana jest przez jednostki powyżej 12 m (Tab. 2), to znaczenie segmentu rybołówstwa poniżej 12 m nie opiera się tylko na wielkości połowu. Rybołówstwo to dostarcza na lokalne rynki większą różnorodność gatunków ryb, często dostępnych tylko w strefie przybrzeżnej, jest źródłem zatrudnienia dla społeczności lokalnych, w tym często osób, które nie mają innych perspektyw zawodowych w małych miejscowościach przybrzeżnych poza sezonem letnim. Małe jednostki oferujące świeże ryby są atrakcyjne turystycznie a funkcjonowanie bazy rybackiej często stanowi czynnik aktywizujący rozwój społeczno-gospodarczy regionu.

Rybołówstwo przybrzeżne jest ponadto ważnym elementem dziedzictwa kulturowego w pasie nadmorskim.

**Tabela 1. Liczba jednostek rybackich aktywnych w połowach w 2015 r.
(przynajmniej jeden zarejestrowany połów w trakcie całego roku)
w podziale na obszary połowu i kategorię wielkości statku rybackiego (dane CMR)**

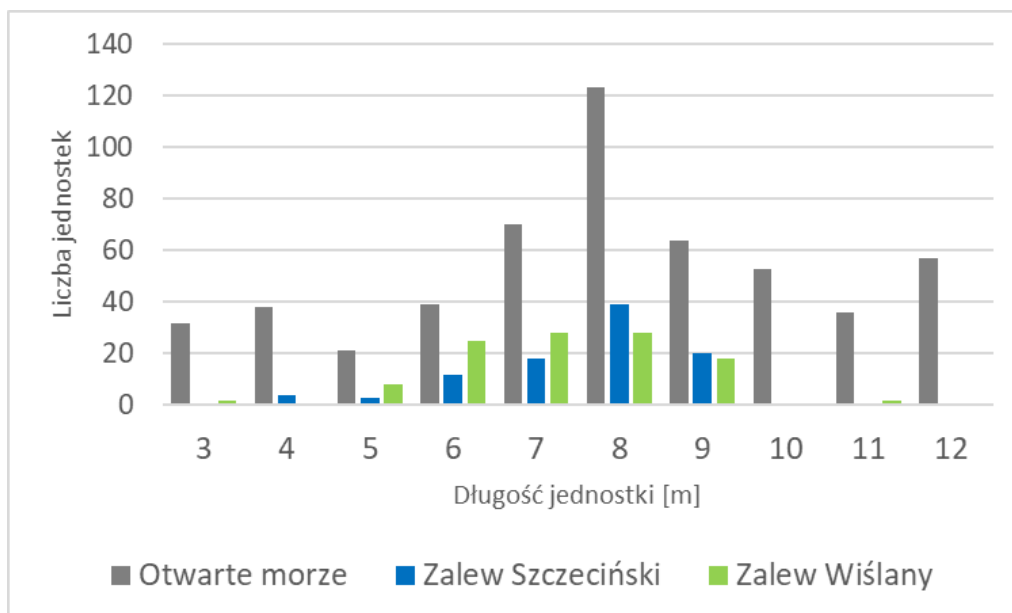
	Jednostki do 12 metrów	Jednostki powyżej 12 metrów	Razem
Zalew Szczeciński	97	-	97
Zalew Wiślany	114	-	114
Otwarte morze	533	179	712

Tabela 2. Struktura połowów jednostek rybackich w 2015 r. w podziale na obszary połowu [tony] (dane CMR)

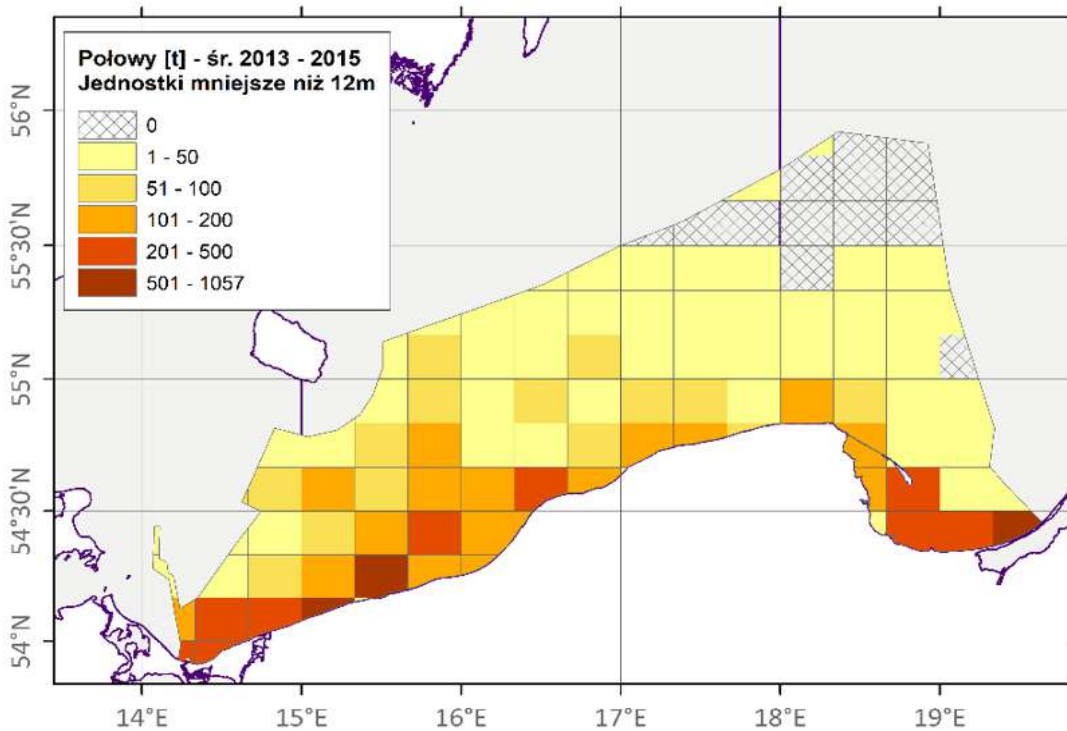
Gatunek	Otwarte morze		Zalew Szczeciński	Zalew Wiślany	Razem
	Statki powyżej 12 m	Statki do 12 m	Wszystkie jednostki	Wszystkie jednostki	Wszystkie jednostki
Szprot	64 006,9	5,2	0,0	0,0	64 012,1
Śledź	33 011,7	2 036,0	27,8	2 944,2	38 019,7
Dorsz	10 355,5	3 275,5	0,0	5,4	13 636,4
Stornia	6 701,5	2 622,4	0,0	14,1	9 337,9
Dobijaki	4 038,1	116,7	0,0	0,0	4 154,8
Ryby pelagiczne	3 021,2	0,0	0,0	0,0	3 021,2
Płoc	25,6	333,0	372,9	135,6	867,1
Okoń	38,3	283,0	457,8	105,1	884,2
Leszcz	0,0	185,1	469,7	124,6	779,5
Gładzica	111,5	33,0	0,0	0,1	144,5
Troć	22,0	93,5	1,0	5,1	121,6
Sandacz	4,8	89,8	76,2	74,2	245,1
Belona	0,0	49,1	0,0	0,1	49,2
Skarp	4,4	29,3	0,0	0,0	33,8
Krąp	0,0	23,0	11,2	0,9	35,2
Łosoś	11,9	5,8	0,0	0,0	17,7
Sieja	0,7	13,6	13,7	0,0	28,0
Węgorz	0,0	13,3	10,3	17,9	41,5
Szczupak	0,0	9,3	4,7	0,1	14,1
Lin	0,0	5,7	1,0	0,4	7,2
Makrela	5,1	0,0	0,0	0,0	5,1
inne ryby słodkowodne	0,0	4,7	13,5	0,7	18,9
Witlinek	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Ciosa	0,0	3,4	0,0	57,6	61,0
Boleń	0,0	3,0	2,7	0,0	5,8
Węgorzyca	2,8	0,1	0,0	0,1	3,0
Sum	0,0	2,1	0,2	0,0	2,3
Karaś	0,0	2,0	0,3	37,5	39,8

Gatunek	Otwarte morze		Zalew Szczeciński Wszystkie jednostki	Zalew Wiślany Wszystkie jednostki	Razem Wszystkie jednostki
	Statki powyżej 12 m	Statki do 12 m			
inne ryby morskie	0,0	1,8	8,5	0,0	10,3
Certa	0,0	1,7	0,0	0,1	1,8
Babkowate	1,5	0,0	0,0	0,4	1,9
Miętus	0,3	0,9	2,9	1,8	5,9
Pstrąg tęczowy	0,2	0,4	0,0	0,0	0,6
Jazgarz	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Tołpyga	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stynka	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8
Suma	121 367,9	9 242,6	1 474,4	3 528,1	135 613,1

Jednostki rybackie do 12 m długości stanowią bardzo niejednorodny segment polskiej floty rybackiej. Należą do niego zarówno łodzie o długości 3-4 m (wśród nich są obecne nawet jednostki wiosłowe), połowiąca sporadycznie (dodatkowa działalność) lub służące jako jednostka pomocnicza, jak i jednostki mierzące prawie 12 m, o dużej dzielności morskiej pozwalającej na połowy w dużej odległości od lądu (Rys. 6). Większość połowów jest jednak skoncentrowana w strefie przybrzeżnej (Rys. 7). Różnorodność jednostek o długości do 12 m przedstawiają zdjęcia na Rys.8.



Rys. 6.
Rozkład
długości
jednostek
rybackich do
12 m w
2015r. w
podziale na
obszary
połowu



Rys. 7. Średnia wielkość połowów rocznych [tony] jednostek rybackich do 12 m długości w statystycznych kwadratach rybackich w latach 2013-15 (dane CMR)

Rybołówstwo przybrzeżne wykonywane jest najczęściej sieciami stawnymi (w zdecydowanej większości są to sieci skrzelowe - kod GNS) i w mniejszym zakresie – narzędziami pułapkowymi (kod FPO – głównie żaki oraz mieroże) oraz sznurami haczykowymi (kod LL) i operuje na tradycyjnych łowiskach, wybieranych przez każdego armatora na podstawie własnej wiedzy i doświadczeń. Z uwagi na fakt, że jednostki do 12 m nie posiadają systemu Satelitarne Systemu Monitorowania Jednostek Rybackich – ang. Vessel Monitoring System (VMS), nie jest możliwe na podstawie wyłącznie bazy danych Centrum Monitorowania Rybołówstwa (CMR) określenie łowisk szczególnie ważnych dla rybołówstwa przybrzeżnego w odpowiedniej dla celów oceny wpływu ustanowienia nowych obszarów zamkniętych. Dostęp do tradycyjnych łowisk jest bardzo ważny dla opłacalności połowów, ponieważ zazwyczaj w tych miejscach występują koncentracje ryb. Jednocześnie, małe jednostki nie są w stanie zmienić łowisk na inne, porównywalne pod względem dochodowości w przypadku konfliktu przestrzennego z innym typem użytkowania obszaru, w tym z potrzebami ochrony ptaków. W efekcie każde ograniczenie użytkowania dotychczasowych łowisk może skutkować ekonomiczną eliminacją tej części floty rybackiej.

Rybołówstwo w Polskich Obszarach Morskich podlega licznym ograniczeniom wynikającym z prawa unijnego, Rozporządzeń Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW)¹ oraz zarządzeń odpowiednich terenowo Okręgowych Inspektorów Rybołówstwa Morskiego.

¹ W czasie trwania projektu, Ministrem odpowiedzialnym za rybołówstwo był Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.



Rys. 8. Różnorodność jednostek rybackich do 12 m używanych w Polskich obszarach morskich



Obowiązki sprawozdawcze jednostek rybackich

Ustawa o rybołówstwie z dnia 19 lutego 2004 r.² określa w zgodzie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr. 1224/2009 sposób raportowania połowów w zależności od długości całkowitej statku rybackiego:

- dla statków rybackich o długości całkowitej mniejszej niż 10 m (nie stosuje się do statków rybackich o długości całkowitej od 8 do 10 m, przy użyciu których prowadzi się połowy dorsza) - miesięczne raporty połowowe (Rys.9). Wpisu do miesięcznego raportu połowowego armator jednostki rybackiej powinien dokonywać każdorazowo, przed upływem 24 godzin, po powrocie z łowiska. Po zakończeniu połowów w danym miesiącu, nie później niż do 5 dnia następnego miesiąca, raport musi zostać dostarczony okręgowemu inspektorowi rybołówstwa morskiego, właściwemu dla portu macierzystego statku rybackiego. Raport taki jest wysyłany do CMR pocztą do 10 dnia każdego miesiąca. W miesięcznym raporcie wpisuje się połowy w danym dniu z podaniem narzędzia połowu, liczby narzędzi, obszaru połowu, czasu połowu oraz daty i godziny wyładunku. W przypadku wyjścia z portu w celu wystawienia narzędzia, również wpisuje się informację o tym fakcie w raporcie. Jeżeli w danym miesiącu jednostka nie wykonywała połowów, należy wysłać raport z taką informacją do CMR. Poważnym ograniczeniem miesięcznego raportu jest brak informacji o wielkości oczka, co utrudnia określenie ukierunkowania połowu na dany gatunek. Kolejną barierą jest brak daty i godziny wyjścia z portu i powrotu do portu;
- dla statków rybackich o długości mieszczącej się w zakresie 10-12 m oraz jednostek o długości całkowitej od 8 do 10 m, przy użyciu których prowadzi się połowy dorsza - dziennik połowowy (papierowy). W dzienniku połowowym wpisuje się połowy w danym dniu z podaniem narzędzia połowu, wielkości oczka, obszaru połowu, daty wyjścia i powrotu do portu oraz liczby operacji połowowych. Oryginały stron dzienników połowowych muszą być przekazywane do okręgowych inspektorów rybołówstwa morskiego właściwych dla portu macierzystego lub portu zakończenia rejsu) nie później niż 48 godzin od zakończenia połowów. Papierowe dzienniki połowowe są wysyłane przez inspektoraty do CMR pocztą dwa razy w tygodniu. Ograniczeniem dziennika połowowego w wersji papierowej jest brak informacji o składzie połowu w poszczególnych operacjach połowowych. Wielkości połowu poszczególnych gatunków są zsumowane dla każdego dnia rejsu;
- dla pozostałych statków rybackich - elektroniczny dziennik połowowy - system rejestracji informacji o połowach jednostek, których długość wynosi co najmniej 12 m. Dane o wielkości połowów są wpisywane w terminalu zamontowanym na jednostce rybackiej, osobno dla każdej operacji połowowej (np. zaciąg po zaciągu). Kapitanowie przesyłają dane do CMR drogą elektroniczną, co najmniej raz dziennie.

² Ustawa obowiązywała do dn. 03.03.2015r. Została zastąpiona Ustawą z dnia 19 grudnia 2014r. o rybołówstwie morskim (Dz.U.2015 poz. 222). W części dotyczącej raportowania połowów przepisy nie zostały wówczas zmienione. Nastąpiło to dopiero z nowelizacją (Ustawa z dnia 25 maja 2017 r. o zmianie ustawy o rybołówstwie morskim) w ramach której armatorzy jednostek do 8 m. długości nie mają – od 1 lipca 2017 r. – obowiązku rejestrowania wielkości połowu (Rys.10).



Wszystkie powyższe dane są wprowadzane (ręcznie lub elektronicznie) do Systemu Informacji Rybołówstwa Morskiego - SIRM prowadzonego przez CMR w Gdyni. CMR powstało w 2003 roku, a swoje funkcje statutowe pełni od 1 stycznia 2004 r. Obowiązek utworzenia Centrów Monitorowania Rybołówstwa nałożyło Rozporządzenie Rady (WE) Nr 686/97 z 14 kwietnia 1997 r., zmieniające Rozporządzenie Rady (EWG) Nr 2847/93 z 12 października 1993 r., ustanawiające system kontroli mający zastosowanie do wspólnej polityki rybołówstwa.

WZÓR
SZCZEGÓLNEGO RAPORTU POŁOWEGO
WPLYNEŁO

08-10-2016

09.2016

Data i godzina wyładunku	Czas połowów w godzinach	Rodzaj narzędzia połowowego	Liczba	Masa w kilogramach żywej wagi albo masy w kilogramach żywej wagi i liczba w sztukach gatunku złowionych organizmów morskich **		Gatunek organizmów morskich (kod)
				rodzaj (Kod)	liczba	
01.09-11:00	3 godz	KS	GNS	40	STAWIŁ NIE	
08.09-17:00	48 godz	KS	GNS	40	LS 172	
10.09-17:00	48 godz	KS	GNS	30	30	Agg. lek. N. Czarny
11.09-17:00	24 godz	KS	GNS	40	-	245 AS
12.09-17:00	24 godz	KS	GNS	20	30	420 FLE WRAJNY
14.09-17:00	48 godz	KS	GNS	40	122	14
18.09-17:00	1 godz	KS	GNS	40	-	Staw. Czarny
20.09-17:00	48 godz	KS	GNS	40	61	AG
21.09-17:00	24 godz	KS	GNS	40	147	14
22.09-17:00	24 godz	KS	GNS	40	513	-

Rys. 9. Przykład wypełnionego miesięcznego raportu połowowego raportowanego do CMR z informacjami o składzie połowów (do dn.1 lipca 2017r. obowiązujący jednostki do 10 m długości (za wyjątkiem jednostek 8-10 m połowiących dorsza)

MIESIĄC
statku rył
za 10251001 2017

01.10

Data i godzina wyładunku	Czas połowów w godzinach	Rodzaj narzędzia połowowego	Liczba	Masa w kilogramach żywej wagi albo masy w kilogramach żywej wagi i liczba w sztukach gatunku złowionych organizmów morskich **		Gatunek organizmów morskich (kod)
				rodzaj (Kod)	liczba	
01.10-10:30	48	GNS	18			
02.10-10:30	48	GNS	48			
03.10-10:30	48	GNS	48			
04.10-10:30	48	GNS	48			
05.10-10:30	48	GNS	48			
06.10-10:30	48	GNS	48			
07.10-10:30	48	GNS	48			
08.10-10:30	48	GNS	48			
09.10-10:30	48	GNS	48			
10.10-10:30	48	GNS	48			
11.10-10:30	48	GNS	48			
12.10-10:30	48	GNS	48			

Rys. 10. Przykład wypełnionego miesięcznego raportu połowowego jednostki do 8 m długości raportowanego do CMR od dn.1 lipca 2017 (bez informacji o składzie połowu)

Sieci stawne (GNS i GTR)

Narzędzia stawne, które są najpowszechniejszymi narzędziami połowu dla statków rybackich do 12 metrów, są różnorodne pod względem rodzaju, wielkości oczek w sieciach, miejsca połowu (przybrzeżne, denne, pelagiczne), co jest efektem ukierunkowania danego narzędzia na połów

określonego gatunku ryb. Spośród sieci stawnych, w polskim rybołówstwie morskim zdecydowaną większość z nich stanowią tzw. sieci skrzelowe (GNS). Jedynie lokalnie (np. na obszarze Delty Świny) stosowane są czasami sieci trójścienne, „drygawice” (GTR).

Najczęściej stosowanymi sieciami stawnymi są:

- nety dorszowe (prześwit oczka 110 mm), sieć denna;
- nety storniowe (nazywane też flądrowymi) (130-220 mm), sieć denna.

Nieco rzadziej stosowane są:

- nety (wontony) sandaczowe (110 – 160 mm) stosowane w strefie przybrzeżnej i na zalewach;
- nety (wontony) leszczowe (120-220 mm), stosowane w strefie przybrzeżnej i na zalewach;
- nety (wontony) okoniowo-płociowe (60-70 mm), stosowane w strefie przybrzeżnej i na zalewach;
- nety turbotowe/skarpowe (160-260 mm), sieć denna, stosowana na wiosnę, na płycznach strefy przybrzeżnej, na których gromadzi się przed tarłem skarp (nazwa zwyczajowa turbot);
- nety trociowe (minimalny prześwit 140 mm na Zatoce Puckiej, na pozostałym obszarze – 160 mm), stosowane w strefie przybrzeżnej do połowów troci i łososia;
- sieci jednostronnie kotwiczone (myląca nazwa potoczna „półpławnica”), minimalny prześwit dla połowów ukierunkowanych na troć – 140 mm; na łososia – 160 mm), sieć pelagiczna stosowana tradycyjnie na Zatoce Puckiej, najczęściej w okresie jesienno-zimowo-wiosennym;
- mance śledziowe (44-56 mm), stosowana w trakcie masowego pojawiania się śledzi w strefie przybrzeżnej (wiosną, w ograniczonym zakresie i w niektórych latach również jesienią).

Wśród innych typów sieci stawnych, używane są w małym zakresie i lokalnie:

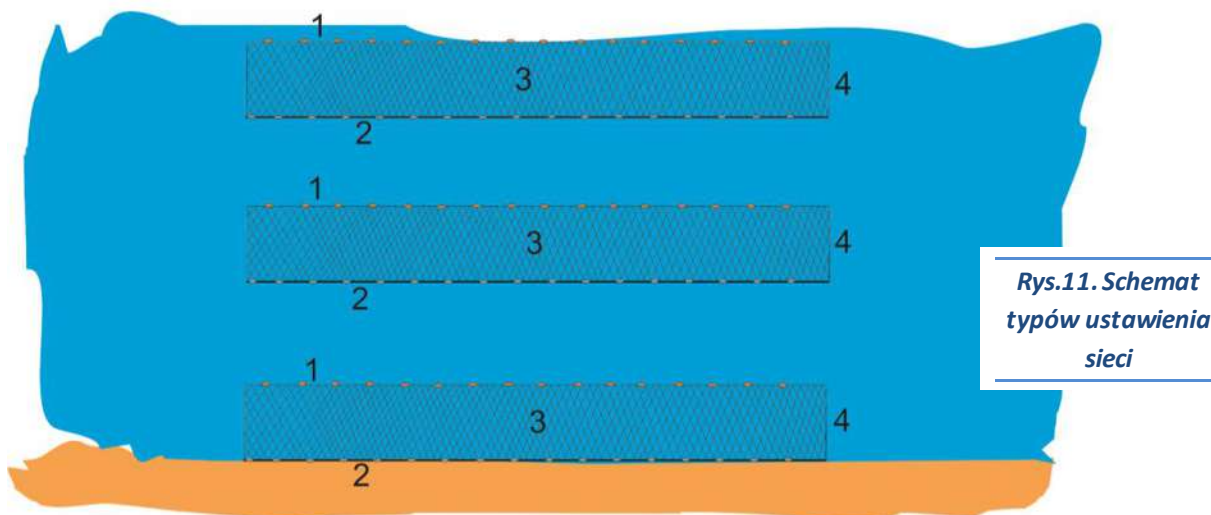
- mance belonowe (52-56 mm) stosowane w trakcie tarła belony na Zatoce Puckiej;
- mance szprotowe (22 mm) – stosowane do połowu szprota jako przynęty, np. przy połowach belony na haki;
- nety (wontony) siejowe (prześwit 110 mm lub większy) - stosowane na Zatoce Puckiej i Zalewie Szczecińskim;
- nety (wontony) szczupakowe (prześwit 110 mm lub większy) – stosowane w rejonach licznego występowania szczupaków (np. Zalew Kamieński, wewnętrzna Zatoka Pucka);
- drygawice (sieci trójścienne, kod GTR) - spotykane na Zalewie Szczecińskim, stosowane w rejonie Delty Świny, także jako sieci spławiane z nurtem;

Niektóre rodzaje sieci okresowo, przez część rybaków bywają ukierunkowane na połowy innych gatunków, np. troci i łososia (sieci sandaczowe), siei (sandaczowe, okoniowe), miętusa (sandaczowe), suma (leszczowe) itp.

Wontony, nety i mance to usidlające, stawne (ustawiane) narzędzia połowu ryb typu biernego o kształcie prostokąta ograniczonego linami: górną (nadborą), dolną (podborą) oraz linkami bocznymi (obrzeżami). Pomędzy tymi linkami rozpięta jest tkanina sieciowa (jadro) o równobocznych oczkach, bezwęzłowa, wykonana z żyłki (lub przędzy, „skrętki”) nylonowej. Utrzymywane są w wodzie w pozycji pionowej poprzez uspławienie za pomocą pływaków lub z wykorzystaniem liny pływającej oraz obciążenie za pomocą ciężarków, mocowanych do linki dolnej lub za pomocą tylko linki ołowianej,

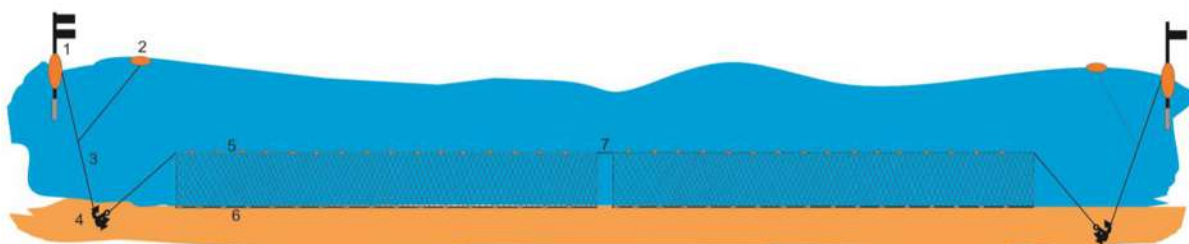
stanowiącej podborę, lub podwieszanej do podbory. W zakresie uzbrojenia sieci istnieje duże zróżnicowanie metod, wynikające z różnic regionalnych, dopasowania do warunków łowiska, a także doświadczenia i preferencji poszczególnych rybaków. Najistotniejszym elementem konstrukcyjno-eksploatacyjnym jest eliminacja dryfowania tych sieci poprzez ich zakotwiczenie na dnie.

W praktyce wontony, mance i nety to narzędzia połowowe o podobnej konstrukcji i zasadzie działania. Różnice w nazewnictwie wskazywać mają przede wszystkim na usytuowanie ich w wodzie – pod powierzchnią, w toni czy przy dnie (Rys. 11). Nazwa określa sieci, które z racji wielkości oczek i miejsc wystawiania powinny pozwalać na ukierunkowany połów określonego gatunku ryb, minimalizując przyłów innych gatunków. Nazewnictwo sieci jest uwarunkowane również lokalnymi zwyczajami. Wonton to nazwa zapożyczona z rybołówstwa śródlądowego i określa większość sieci skrzelowych stosowanych na obszarze Zalewu Szczecińskiego i Kamieńskiego. Na obszarze Zatoki Gdańskiej stosowana jest nazwa „nety”. Pojedyncze sieci (wontony, mance, nety) wiązane są w zestawy lub są umocowane na wspólnej linii po kilka – kilkanaście sztuk. W skład zestawu wchodzi ponadto dwie kotwice oraz dwie tyczki i boje sygnalizacyjne (Rys.12). Kotwice służą do stabilnego zamocowania zestawu w pożądanym lokalizacji, a tyczki i boje informują o długości zestawu i kierunku jego wystawienia w toni wodnej.



1- nadbora z pływakami 2-podbora z obciążeniem 3- jadro 4-linki boczne

Rys. 12. Schemat zestawu sieci



1-tyczka 2-boja kierunkowa 3-linka łącząca 4-kotwica 5- nadbora z pływakami 6-podbora z obciążeniem 7-miejsce łączenia siatek w zestaw

Wg. przepisów obowiązujących w trakcie realizacji projektu, maksymalna dopuszczalna długość pojedynczego wontonu używanego do połowów na morzu terytorialnymi wynosi 50 m (sieci do połowu ryb płaskich – 75 m), a długość zestawu tych sieci mierzona wzdłuż nadbory – 500 m. Maksymalna liczba wontonów dla jednostek rybackich o do 12 m wynosi 100 sztuk w zestawie, co odpowiada długości zestawu 5000 m, dla statków rybackich o dł. od 12 do 18 m – odpowiednio 200 sztuk i 10 000 m dla statków o dł. powyżej 18 m – 300 sztuk i 15 000 m. Ilość zestawów, które mogą znajdować się jednocześnie na pokładzie danej jednostki określona jest w „Specjalnym zezwoleniu połowowym”. Mance – to sieci stawne używane do ukierunkowanych połowów śledzia, maksymalna długość pojedynczej mancy – 50 m, maksymalna długość zestawu manc mierzona wzdłuż nadbory 300 m.

Przepisy zarówno krajowe jak i UE nie regulują następujących kwestii:

- Wysokości sieci
- Grubości linek konstrukcyjnych(nadbora, podbora, linki boczne – obrzeże)
- Sposobów obciążania podbory (ołowianka, kółka) oraz uszplawniania nadbory (korki).
- Rodzaju materiału, jego grubości i koloru - z którego wykonana jest tkanina sieciowa (jadro).
- Pozycji i kierunków wystawiania zestawów w stosunku do linii brzegowej.
- Głębokości, na których można (lub nie) wystawiać zestawy.

Szczegółowo jest regulowany rozmiar oczek, przy czym w przepisach UE jest on określany, jako prześwit oczka zwartego wzdłuż dłuższej osi rombu, zaś w przepisach krajowych - jako bok oczka. Regulacje te mają na celu zapobieganie poławianiu określonych gatunków ryb, jak i eliminowanie ryb niewymiarowych danego gatunku.

Techniki połowu sieciami stawnymi

W zależności od głębokości łowiska oraz połowu ukierunkowanego na dany gatunek ryb, stosowane są sieci różnej wysokości. W zależności od indywidualnych preferencji i potrzeb, a także sposobu wykonania, narzędzia różnych armatorów mogą różnić się wieloma detalami (wysokością, długością, rodzajem uszplawnienia i obciążenia, sposobem wzmocnienia dodatkowymi linkami, wielkością oczka itp.) jednak zawsze muszą spełniać wymogi określone aktualnie obowiązującymi przepisami rybackimi. W praktyce, na bazie jednej tkaniny sieciowej mogą powstać narzędzia zróżnicowane pod kątem ukierunkowania na konkretne łowiska oraz indywidualne preferencje rybaka.

Sposób, w jaki sieci są wystawiane na łowisku w dużej mierze zależy od wielkości łodzi, jaką rybak dysponuje, wyposażenia, jakie ta łódź posiada oraz od wielkości załogi. W trakcie wydawania zestawu, po ustawieniu jednostki na odpowiednim kursie, w pierwszej kolejności w wodzie umieszcza się tyczkę wraz z kotwicą. W dalszej kolejności, regulując pracę silnika, wydaje się sieciową część zestawu, pozwalając jej swobodnie opuszczać skrzynkę, beczkę lub worek brezentowy, w której jest ułożona, podczas ruchu łodzi lub wyciągając ją ręcznie ze skrzynki/beczki/worka i wrzucając do wody. Istotne jest zapobieżenie splataniu się nadbory z podborą. W ostatniej fazie wydawania narzędzia, wykorzystując pęd jednostki, naciąga się cały zestaw i umieszcza w wodzie drugą tyczkę z kotwicą. Jeśli warunki pogodowe nie stwarzają przeszkód bezpiecznemu pobytowi łodzi poza portem, wontony podbiera się po upływie 48 godzin. Podbieranie sieci może następować za pomocą wciągarki mechanicznej zainstalowanej na łodzi lub ręcznie bezpośrednio do pojemnika. W zależności od

wielkości połowu, ryby mogą być wybierane z sieci na pokładzie na bieżąco lub na lądzie po podebraniu wszystkich zestawów.

Część rybaków operujących mniejszymi jednostkami, głównie na zalewach, stosuje przy połowach netami (wontonami) „dużooczkowymi” (sandaczowe, leszczowe, szczupakowe), stale lub okresowo, technikę polegającą na „przeoglądaniu” sieci w wodzie, bez ich wybierania na pokład. Jeden z rybaków podnosi sieć za nadborę, podbierając w razie potrzeby także część sieci, i podciąga ją do powierzchni tak, by można było zobaczyć czy w sieci znajduje się połów. Łódź w tym czasie albo płynie powoli sterowana przez drugiego rybaka, albo jest biernie przeciągana wzdłuż sieci. W przypadku zaobserwowania połowu (jak również niechcianego przyłowy i zanieczyszczeń) fragment sieci jest wybierany na pokład, połów wypłatywany, a sieć ponownie trafia do wody. Niektórzy rybacy z Zalewu Szczecińskiego wykorzystują także łódź pomocniczą, na którą na łowisku schodzi jeden z rybaków i „przeogląda” część sieci. W ten sposób obsługiwana sieć może stać w jednym miejscu przez kilka tygodni, a nawet ponad miesiąc. Pełne wybieranie sieci na pokład stosuje się tylko w momencie silnego zabrudzenia, które wymaga oczyszczenia sieci na lądzie, ich splątania w efekcie sztormu oraz przy zmianie łowiska. Pojedyncze sieci, jak i całe zestawy, podlegają naprawom lub wymianie z powodu częstych uszkodzeń spowodowanych ruchem jednostek pływających oraz wypłukiwaniu z niepożądaną materii (obecność dużej liczby glonów, muszli małży, śmieci itd.)



Rys. 13.
***Pokład łodzi ze
sklarowanymi
wontonami
przygotowanymi
do wystawienia,
przed
wypłynięciem
z przystani***

Rys. 14
***Wybieranie sieci
z wody z użyciem
wyciągarki
sieciowej***





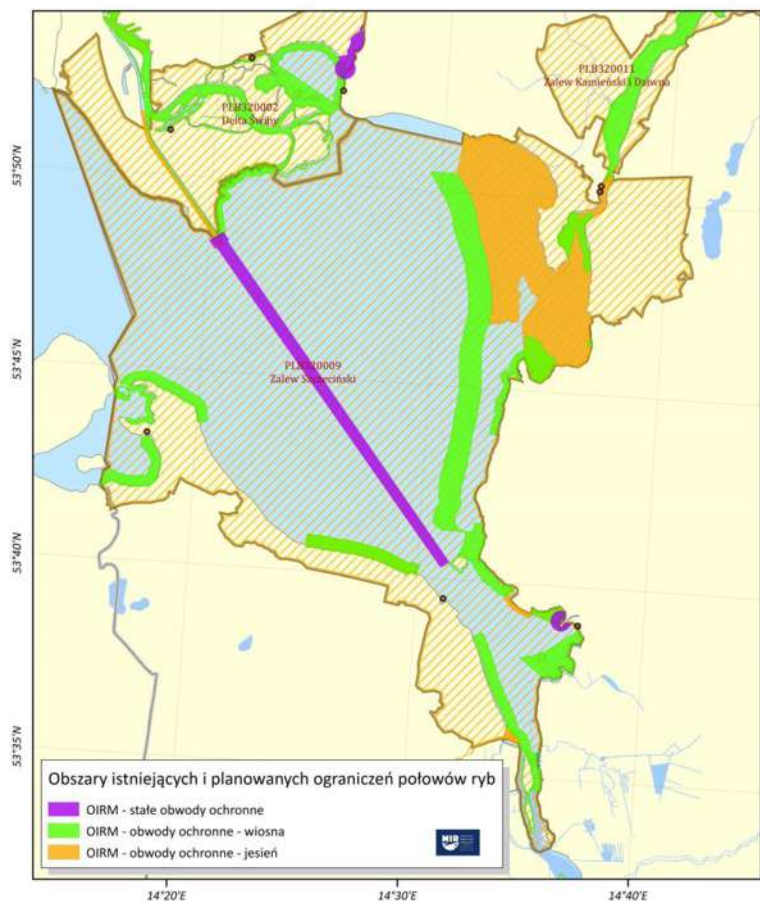
Rys. 15.
Przeglądanie sieci bez wybierania ich na pokład (przy niskich wydajnościach, przeważnie wontony sandaczowe lub sieci ukierunkowane na ryby łososiowate)

Rys.16.
Wybieranie ryb z sieci - w trakcie drogi powrotnej do bazy lub na lądzie



Zalew Szczeciński i Zalew Kamieński należą do wewnętrznych wód morskich. Rybołówstwo jest regulowane Zarządzeniami Okręgowego Inspektoratu Rybołówstwa Morskiego (OIRM) w Szczecinie. Obowiązują w nim stałe i czasowe obwody ochronne, w których rybołówstwo jest ograniczane w sposób stały lub okresowy (Rys.17). Zgodnie z Zarządzeniem OIRM w Szczecinie z dnia 20 października 2004 r. w sprawie szczegółowego sposobu wykonywania rybołówstwa morskiego na morskich wodach wewnętrznych³, niedozwolone jest ponadto w okresie od 10 kwietnia do 15 maja prowadzenie połowów drygawicami oraz wontonami o boku oczka większym niż 35 mm, co eliminuje z użycia m.in. wontony sandaczowe i leszczowe.

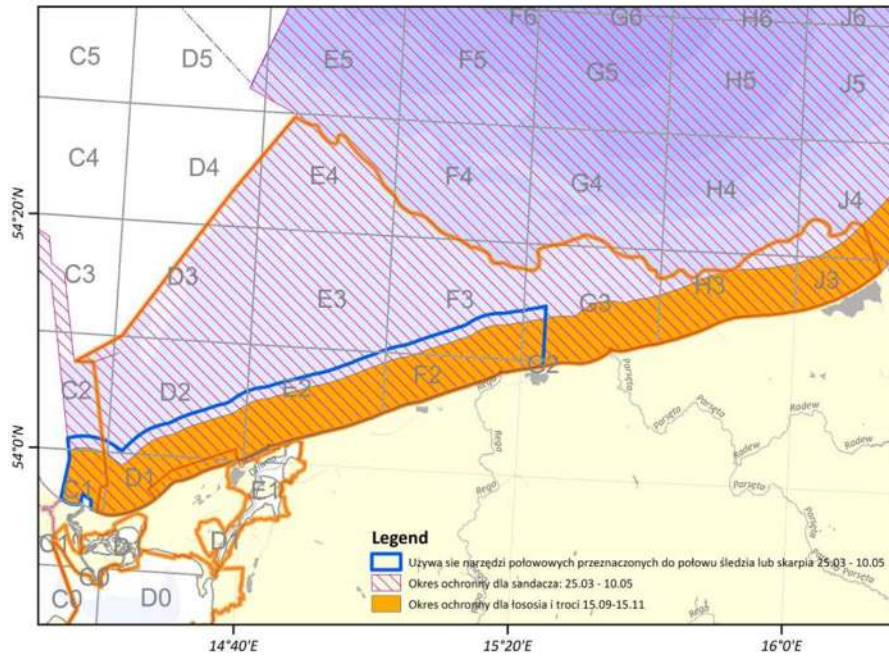
³ Przywołane zarządzenie nie obowiązuje w chwili publikacji monografii powodu uchylecia podstawy prawnej. Zastąpiło je Zarządzenie nr 2 Okręgowego Inspektora Rybołówstwa Morskiego w Szczecinie z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie wymiarów, okresów ochronnych organizmów morskich, obszarów wyłączonych z wykonywania rybołówstwa oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa komercyjnego na morskich wodach wewnętrznych oraz na Jeziorze Dąbie. Dz.U. Woj.Zachodniopom. poz. 4486



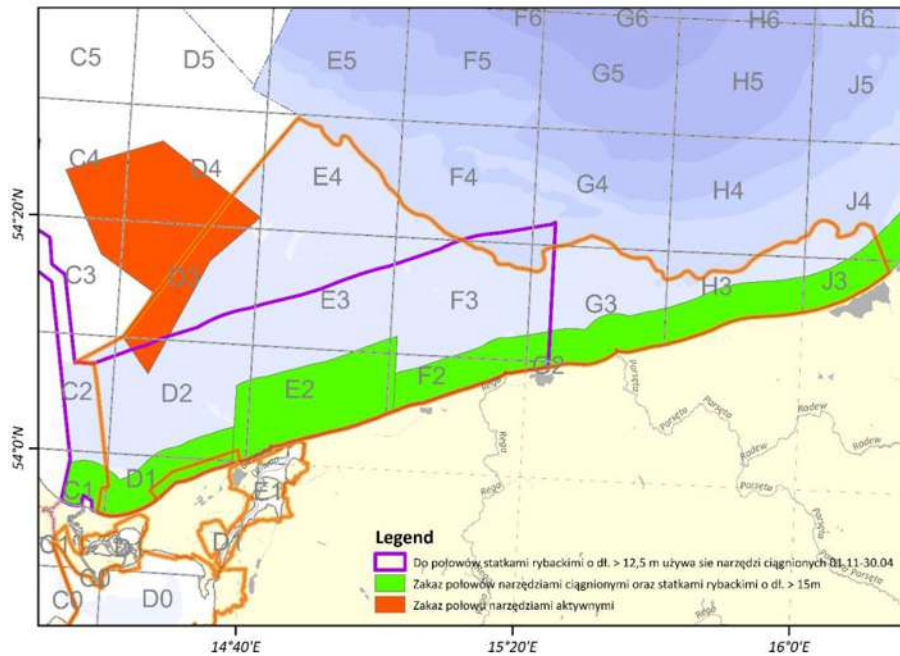
Rys. 17.
Stale i czasowe
obwody
ochronne na
Zalewie
Szczecińskim
(stan prawny w
trakcie realizacji
projektu)

Najważniejsze regulacje dotyczące rybołówstwa na PLB Zatoka Pomorska wynikające z Rozporządzenia MRiRW w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa morskiego z dnia 4 marca 2008 r. z późniejszymi zmianami⁴ (Rys. 18-19). Dodatkowo Rozporządzenie Rady (WE) Nr 2187/2005 z dnia 21 grudnia 2005 r. sprawie zachowania zasobów połowowych w wodach Morza Bałtyckiego, cieśnin Bełt i Sund poprzez zastosowanie środków technicznych oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1434/98 i uchylające rozporządzenie (WE) nr 88/98, art. 16 określiło obszar w Zatoce Pomorskiej (w strefie wód poza 12 milami morskimi), w którym przez cały rok zabronione są połowy przy użyciu wszelkich narzędzi aktywnych (Rys.19).

⁴ Przywołane rozporządzenie nie obowiązuje w chwili publikacji pracy z powodu uchylenia podstawy prawnej.



Rys. 18. Obszar Zatoki Pomorskiej (PLB NATURA 2000), na którym obowiązywał zakaz wystawiania sieci stawnych (jednostki powyżej 12,5 metra, w okresie od 1 listopada do 30 kwietnia) – stan prawny w okresie realizacji projektu

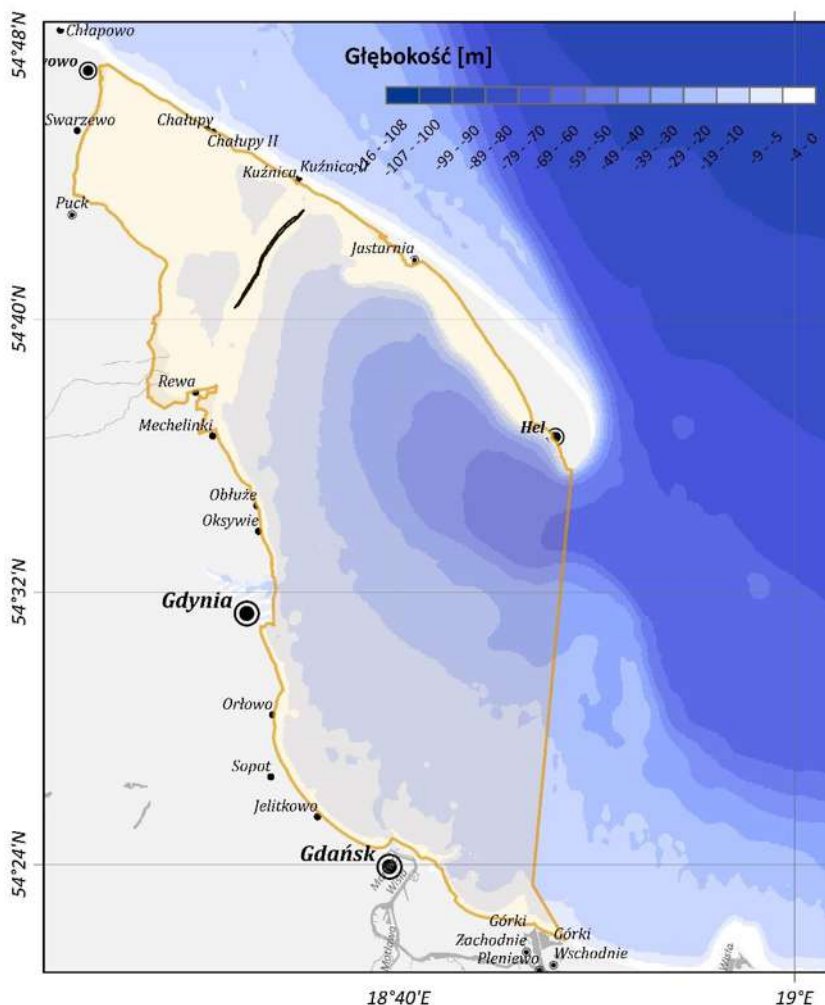


Rys. 19. Obszar Zatoki Pomorskiej (PLB NATURA 2000), na którym obowiązywał zakaz trałowania (cały rok) dla statków rybackich powyżej 15 m (strefa przybrzeżna-kolor zielony) oraz zakaz połowów sprzętem aktywnym dla wszystkich jednostek (Ławica Odrzana-kolor czerwony). Stan prawny w okresie realizacji projektu

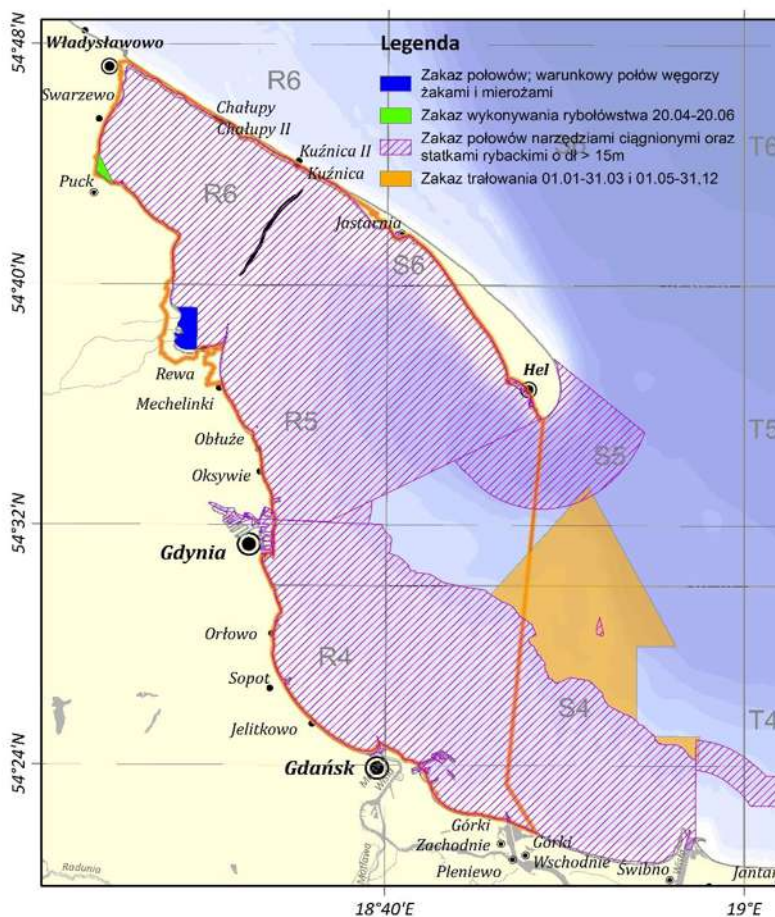
Na obszarze objętym badaniami w ramach projektu - na Zatoce Pomorskiej, w rejonie Ujścia Świny i Dziwny, istotny wpływ na funkcjonowanie rybołówstwa wywarło powstanie terminalu skroplonego gazu ziemnego (LNG) w Świnoujściu wraz z portem zewnętrznym. Został on usytuowany na tradycyjnych łowiskach rybołówstwa przybrzeżnego jednostek z tej bazy rybackiej. Jego budowa miała również niewymierne skutki pośrednie - urobek z pogłębienia składowany jest na tzw. kłapowiskach, które to obszary przynajmniej czasowo przestają wówczas pełnić funkcję ekologiczną, jako miejsce tarła dla ryb oraz żerowiska bentosowego dla ryb i ptaków. Istotny był również intensywny ruch statków obsługujących budowę oraz niezamierzone, ale występujące zakłócenia dodatkowe związane z ingerencją człowieka w środowisko wodne. Dotyczy to również pogłębienia torów wodnych.

Obszar PLB Zatoka Pucka jest zróżnicowany pod względem dostępności dla różnych jednostek oraz wydajności i opłacalności połowów. Obszar wewnętrzny (Zatoka Pucka wewnętrzna, Zalew Pucki) to płytkowodny akwen ograniczony z dwóch stron lądem, a z trzeciej długą mielizną na linii Kuźnica-Rewa - tzw. Ryfem Mew (Rys.20). Na tym obszarze operować mogą jedynie jednostki o małym zanurzeniu, przy czym z uwagi na specyficzny dla tego akwenu zespół ryb, nakład połowowy nie jest zbyt wysoki. W przeszłości obszar ten był intensywniej eksploatowany, co było związane z wysoką wydajnością połowów takich gatunków jak węgorz, szczupak, sieja. Obecnie na Zalewie Puckim wystawiane są nieliczne sieci okoniowo-płociowe oraz żaki i mieroże.

Rys.20.
Obszar Zatoki
Puckiej w
granicach PLB
NATURA 2000



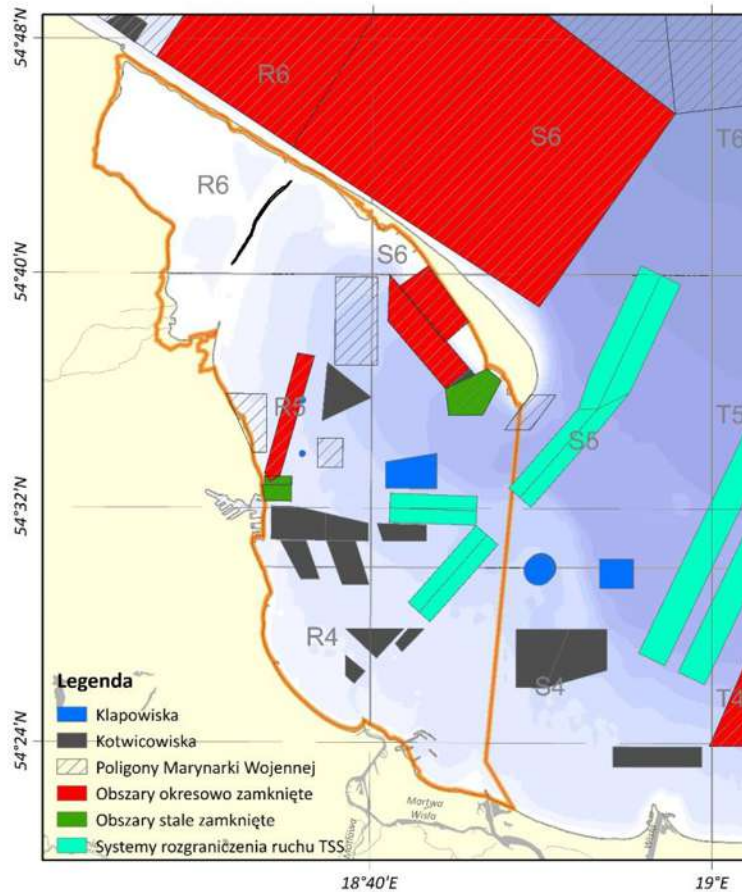
Najistotniejszym ograniczeniem rybołówstwa na Zatoce Puckiej są przepisy zawarte w Rozporządzeniu MRiRW w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa morskiego z dnia 4 marca 2008 r. Zgodnie z § 14 pkt. 1. niedozwolony jest połów organizmów morskich z użyciem narzędzi ciągnionych oraz prowadzenie połowów z użyciem statków rybackich o długości całkowitej powyżej 15 m, od linii toru wodnego Gdynia - Hel od trawersu latarni morskiej w Jastarni od strony pełnego morza -na głębokościach mniejszych niż 20 m. Na pozostałym obszarze wód w granicach PLB Zatoka Pucka zakaz ten obowiązuje w strefie 3 Mm od linii brzegu (Rys.21)⁵. Zarządzenie Okręgowego Inspektora Rybołówstwa Morskiego w Gdyni z dnia 1 czerwca 2010 r. w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych sposobów wykonywania rybołówstwa na morskich wodach wewnętrznych w rejonie Zatoki Puckiej określa dwa okresowe obwoły ochronne przy ujściach rzek Reda i Płutnica (przypis jak wyżej).



Rys. 21.
Mapa obszarów ograniczeń wykonywania rybołówstwa na Zatoce Puckiej wynikające z przepisów o rybołówstwie. Stan prawny w trakcie realizacji projektu.

⁵ Przywołane akty prawne nie obowiązują w chwili publikacji pracy z powodu uchynienia podstawy prawnej. Nowa Ustawa o Rybołówstwie morskim z dn. 19 grudnia 2014r., która weszła w życie 04 marca 2015 zmieniła kompetencje OIRM w odniesieniu do morskich wód wewnętrznych w obszarze Zatoki Puckiej. Obecnie regulacje połowów na Zatoce Puckiej reguluje Rozp.MG MiŻS z dnia 16 września 2016 r. w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa komercyjnego Dz.U. poz.1494.

Rys. 22.
Mapa obszarów,
na których
obowiązują
ograniczenia i
zakazy
wykonywania
rybołówstwa na
Zatoce Puckiej,
wynikające z innej
działalności
morskiej. Stan
prawny w trakcie
realizacji projektu.



Rybołówstwo na Zatoce Puckiej jest ograniczane innego rodzaju działalnością morską - trasami żegludowymi, okresowo zamykanymi poligonami morskimi, a także istniejącą i planowaną infrastrukturą techniczną (Rys. 22). Zatoka Pucka jest również atrakcyjnym miejscem turystyki motorowodnej, żaglowej, wind- i kitesurfingu oraz nurkowania swobodnego. Ograniczenia z tym związane są widoczne jednak głównie w okresie letnim.

PLAN OBSERWACJI POŁOWÓW RYBACKICH

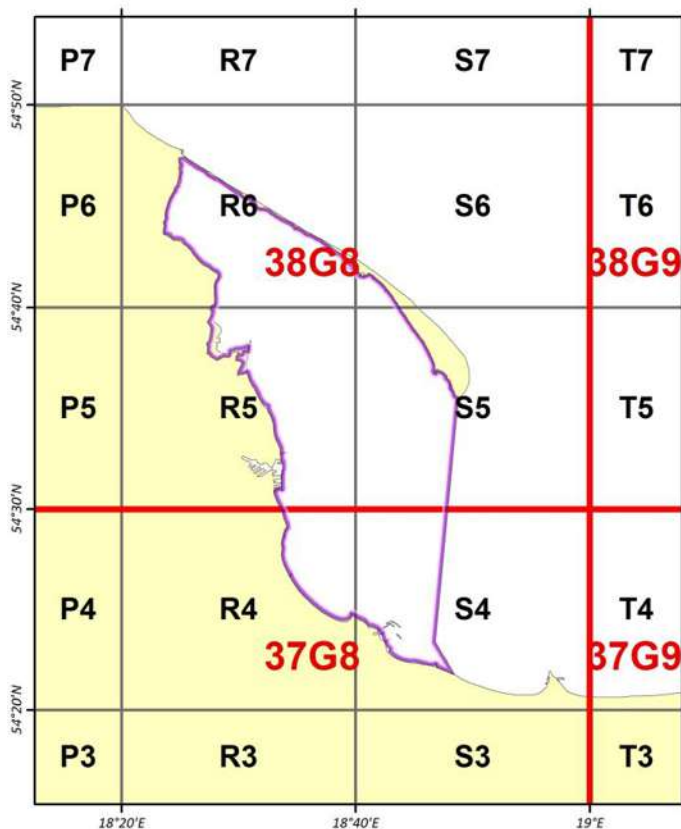
Analiza wstępna nakładu połowowego

Celem wyznaczenia liczby rejsów przyporządkowanym określonym obszarom i łowiskom, dokonano wstępnej analizy nakładu połowowego uwzględniającej dane z bazy Centrum Monitorowania Rybołówstwa. Celem tej analizy było również wytypowanie baz rybackich, z których jednostki w 2013 roku intensywnie operowały na poszczególnych obszarach NATURA 2000 w sezonie migracji i zimowania ptaków. Na podstawie tych informacji można było rozpocząć poszukiwanie armatorów do współpracy w ramach projektu.

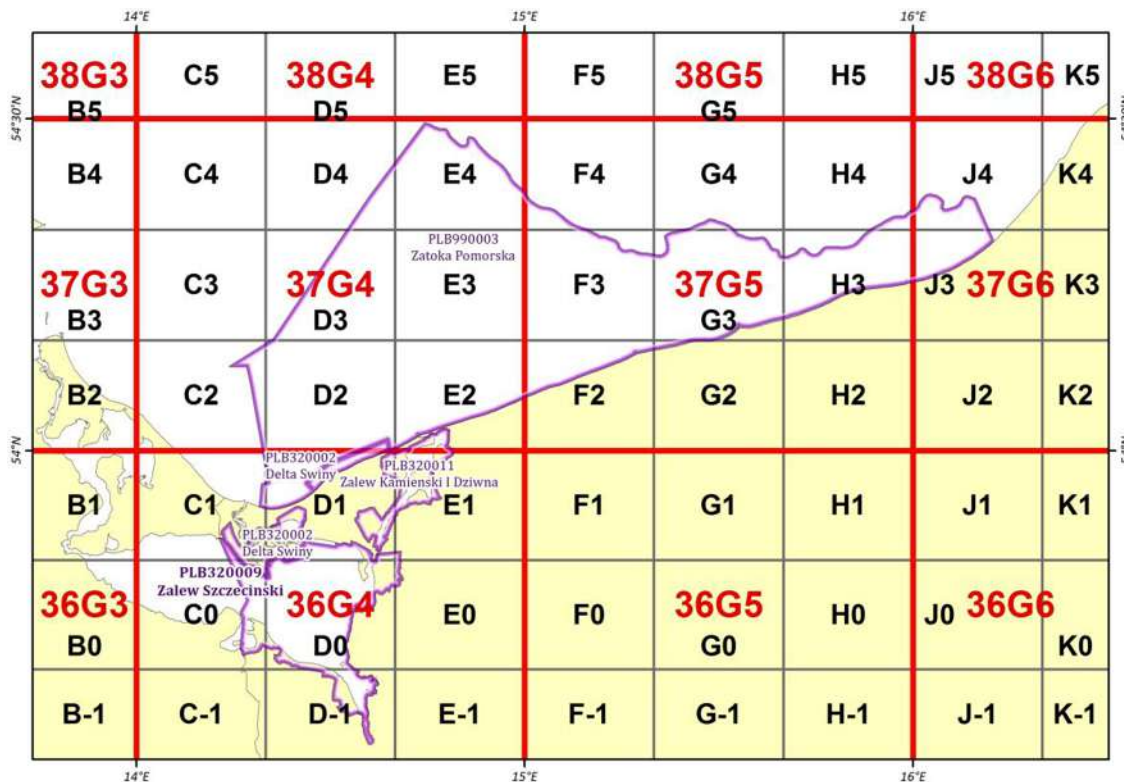
Wstępna analiza nakładu połowowego została wykonana za okres styczeń-kwiecień oraz październik-grudzień 2013 r. Już w tej wstępnej fazie analiz określono grupy problemów, które nie pozwoliły na bezpośrednią analizę bazy danych CMR na potrzeby oszacowania wielkości nakładu połowowego na obszarach NATURA 2000.

Na potrzeby analiz wykorzystano raporty RPT07 (połowowy) oraz RPT08 (wyładunkowy). Cenna informacja, jaką jest rejestracja połowów na poziomie operacji połowowej (zaciąg po zaciągu), która pojawiła się w elektronicznym dzienniku połowowym, nie jest dostępna w miesięcznym raporcie połowowym ani w papierowym dzienniku połowowym. Połowcy są tam zsumowane z każdego dnia rejsu.

Statystyczne kwadraty rybackie obejmują powierzchnię 20 x 20 km. Powierzchnia analizowanych obszarów PLB NATURA 2000 położonych na morzu wynosi: Zalewu Szczecińskiego: – 471,57 km², Zalew Kamieński i Dziwna – 125 km², Zatoka Pucka – 625,16 km², Zatoka Pomorska – 3 089,92 km². Obszary NATURA 2000 rzadko obejmują powierzchnię całych statystycznych kwadratów rybackich (Rys. 23-24). Wobec znacznego zróżnicowania głębokości, odległości od brzegów i innych czynników wpływających na wybór łowiska przez rybaków, nie jest uprawnione założenie, że nakład połowowy na całym kwadracie rybackim jest rozłożony równomiernie. W przypadku miesięcznych raportów połowowych i dzienników połowowych brak zapisów pozycji GPS uniemożliwia dokładną lokalizację i weryfikację określenia miejsca wystawienia sieci. Jest to o tyle istotne, że nakład połowowy może być skupiony na niewielkim fragmencie kwadratu statystycznego.



Rys. 23.
Statystyczne kwadraty rybackie (czarny), kwadraty ICES (czerwony) i obszar NATURA 2000 PLB220005 Zatoka Pucka (fioletowy)



Rys. 24. Statystyczne kwadraty rybackie (czarny), kwadraty ICES (czerwony) i obszary NATURA 2000 PLB320009 Zalew Szczeciński, PLB320011 Zalew Kamieński i Dziwna oraz PLB990003 Zatoka Pomorska (fioletowy)

Wstępna analiza bazy danych CMR wykazała szereg braków i błędów uniemożliwiających wykonanie zestawienia dotyczącego rozmieszczenia nakładu połowowego, tj.:

- brakujące informacje o liczbie narzędzi połowowych, co uniemożliwia bezpośrednie oszacowanie wielkości standaryzowanego (metry/sieci/doby) nakładu połowowego;
- wymagające weryfikacji informacje o liczbie narzędzi połowowych. Największą dopuszczalną liczbę wystawianych jednocześnie na łowiskach morza terytorialnego sieci stawnych precyzuje Rozporządzenie MRiRW z dnia 4 marca 2008 r. w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa morskiego⁶. Zgodnie z par. 9, liczba ta nie może przekraczać:
 - 100 sztuk - dla statków rybackich o długości całkowitej mniejszej niż 12 m;
 - 200 sztuk - dla statków rybackich o długości całkowitej od 12 do 18 m;
 - 300 sztuk - dla statków rybackich o długości całkowitej powyżej 18 m;

W bazie danych CMR (analiza za 2012 rok) minimalna wykazana liczba narzędzi połowu typu sieci stawne to jedna sztuka, a maksymalna - 40 330 sztuk. O ile wystawianie pojedynczych

⁶ Rozporządzenie obowiązujące w trakcie trwania projektu. Od 18 września 2016 opisane kwestie reguluje Rozp. Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 16 września 2016 r. w sprawie wymiarów i o okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa komercyjnego.

sztuk sieci stawnych jest możliwe, w szczególności w przypadku najmniejszych jednostek, to rekordy powyżej 300 sztuk są najprawdopodobniej błędem przy rejestracji danych. Rekordów o wartościach liczby sieci powyżej 300 sztuk w bazie danych CMR w 2012 roku znaleziono 670, w tym 27 rekordów z liczbą narzędzi powyżej 1000. Wszystkie te rekordy powinny być poddane weryfikacji i korekcie, ponieważ analizy rozmieszczenia nakładu połowowego dokonane na podstawie bazy danych CMR będą błędne;

- Wymagająca weryfikacji informacja o czasie połowu. W bazie danych CMR znajdują się rekordy informujące nawet o 30 minutowym czasie wystawienia 30 sztuk sieci stawnych, w wyniku czego złowiono ponad tonę śledzi. W bazie znajdują się również rekordy będące oczywistą pomyłką (np. 752 godziny). Wszystkie rekordy wskazujące na czas połowu poniżej 4 lub powyżej 72 godzin powinny zostać poddane weryfikacji i ewentualnej korekcie przed analizą nakładu połowowego;
- Częsty brak informacji o wielkości oczka (brak takiej rubryki w przypadku miesięcznych raportów połowowych), co uniemożliwia bezpośrednie zaszerogowanie nakładu do określonego typu sieci stawnej;
- Błędne przypisanie oznaczenia kwadratu statystycznego do miejsca połowu, w szczególności dotyczące połowów na wodach wewnętrznych w odróżnieniu od wód otwartych. Ma to szczególne znaczenie dla klasyfikacji danego połowu, jako wykonywanego na obszarze NATURA 2000. Problem ten dotyczy następujących statystycznych kwadratów rybackich:
 - **T4, U4, W4, W5 - Zalew Wiślany/Zatoka Gdańska**
Połowy prowadzone na Zalewie Wiślanym powinny być rejestrowane z dodatkowym znacznikiem „ZW” (np. BW4ZW), jednak szczegółowa analiza składu połowu oraz weryfikacja faktycznego obszaru połowu przez daną jednostkę, dokonana u terenowego inspektora rybołówstwa, w wielu przypadkach potwierdza konieczność korekty przyporządkowania połowu w bazie danych;
 - **C1, D1, E2 - Zalew Szczeciński i wody przyległe/Zatoka Pomorska**
Połowy prowadzone na Zalewie Szczecińskim i wodach przyległych powinny być rejestrowane z dodatkowym znacznikiem (np. BC1ZS), jednak weryfikacja tych rekordów (jw. - skład połowów i informacje od terenowego inspektora rybołówstwa) powoduje konieczność korekty przyporządkowania danych połowów w bazie danych. Może dojść do łatwego pomylenia połowów w kwadratach BD1 i BD-1 (minus jeden) – czasem rybacy zapisują nazwę kwadratu z myślnikiem, który jest nie do odróżnienia od znaku minus. Można też podejrzewać, że wszystkie połowy z [w] centralnej części Zalewu Szczecińskiego są raportowane w kwadracie BD0, co pośrednio potwierdza brak raportowanych połowów w kwadracie BC0 (choć połowy są tam prowadzone intensywnie, m.in. przy granicy polsko-niemieckiej i podobnie, połowy w kwadratach BC1 i BD1 (bez dodatkowego znacznika ZS) zapewne odnoszą się wyłącznie do połowów na Zatoce Pomorskiej (i/lub w Delcie Świny i na Dziwniej);
 - **R6, S5, S6 - Zatoka Pucka/wody przybrzeżne otwartego morza**
Połowy prowadzone na Zatoce Puckiej powinny być rejestrowane z dodatkowym znacznikiem (np. BR6GD), jednak weryfikacja tych rekordów (jw.) powoduje konieczność korekty przyporządkowania danych połowów w bazie danych.



Do wstępnej analizy z bazy danych Centrum Monitorowania Rybołówstwa za 2013r. wybrano rekordy dotyczące połowów sieciami stawnymi (GNS i GTR) przez jednostki do 12 metrów długości, które oznaczono czasem wejścia do portu w okresie styczeń-kwiecień i październik-grudzień oraz te, które dotyczyły statystycznych kwadratów rybackich:

- Zalew Szczeciński oraz Zalew Kamieński i Dziwna: BD-1, BD0, BC0, BC1, BD1, BE1, BE2;
- Zatoka Pomorska: BC1, BC2, BD1, BD2, BD3, BE1, BE2, BE3, BE4, BF2, BF3, BG2, BG3, BH3, BJ3;
- Zatoka Pucka: BR6, BR5, BS5, BS4.

Dokonano indywidualnej weryfikacji i korekty rekordów w kontekście wykonywania połowów na wodach wewnętrznych i wodach otwartych. Przyporządkowano je odpowiednio:

- do Zalewu Szczecińskiego wraz z wodami przyległymi: Zalewem Kamieńskim i Jeziorom Dąbie lub do Zatoki Pomorskiej;
- do Zatoki Puckiej, wyłączając z analiz rekordy dotyczące połowów na otwartym morzu (R5 i R6 od północnej strony Półwyspu Helskiego);

Weryfikacji i korekt dokonywano w oparciu o analizę:

- portu powrotu wskazanego w danym rekordzie. Większość jednostek (szczególnie o małej długości i dzielności morskiej) z baz rybackich położonych nad Zalewem Szczecińskim czy Zatoką Pucką operuje jedynie na przyległych obszarach morskich;
- składu połowów w danym rekordzie (połow w wodach wewnętrznych często różnią się od połowów w wodach otwartych);
- w przypadkach wątpliwych zasięgnięto informacji u terenowych inspektorów rybołówstwa morskiego lub u samych rybaków.

Z uwagi na dużą czasochłonność indywidualnej weryfikacji i korekt, pozwalających na analizę standaryzowanego nakładu połowowego (metry sieci/doby) oraz kategoryzację sieci stawnych (ze względu na rozmiar oczka i gatunek docelowy), do celów wstępnej analizy wielkości nakładu przyjęto jednostkę nakładu „rejs”. W przypadku rybołówstwa przybrzeżnego oznacza dzień wybrania sieci. Obejmuje wszystkie rekordy dotyczące wyników połowów zarejestrowanych przez daną jednostkę w tym samym dniu, niezależnie od typu sieci i gatunku celowego. W 2013 r. w analizowanym obszarze i czasie nie stwierdzono rekordów zarejestrowanych tego samego dnia, w różnych kwadratach statystycznych. Liczbę rejsów przyporządkowano do każdej z baz rybackich, które wskazano jako port powrotu. Przyporządkowanie oznaczenia łodzi do bazy rybackiej, w której została zarejestrowana, byłoby niewłaściwe ponieważ wiele jednostek stacjonuje na stałe w innych bazach rybackich.

Na obszarze PLB Zatoka Pucka zarejestrowano 5 842 dni rejsów (powrotu do portu z połowem) (Tab.3). Najbardziej aktywni byli rybacy z baz rybackich: Hel, Jastarnia, Kuźnica. Należy pamiętać, że dane te dotyczą kwadratów statystycznych, które obejmują większą powierzchnię niż granice obszaru NATURA 2000. Kwadraty statystyczne S4 i S5 zaliczono do tego obszaru, pomimo iż większość ich powierzchni leży poza jego granicami. Brak danych o geograficznej lokalizacji połowu oraz brak rozpoznania typowych łowisk na obszarze NATURA 2000 sprawiają, że eksperckie przyporządkowanie rekordów z kwadratów statystycznych S4 i S5, jako wykonanych na lub poza obszarem NATURA 2000, obarczone byłoby zbyt dużym błędem. Największe wątpliwości budziła lokalizacja połowów w granicach obszaru NATURA 2000 łodzi z baz rybackich Mikoszewo i Świbno, ponieważ leżą one poza

granicami tego obszaru. Również w przypadku bazy Hel można przypuszczać, że nieznana część łowisk jednostek rybackich zlokalizowana jest poza obszarem PLB Zatoka Pucka.

Na Zalewie Szczecińskim zarejestrowano 1 271 dni powrotu do portu z połowem (Tab.4). Najbardziej aktywni byli rybacy z baz rybackich: Wolin, Stepnica i Świnoujście-Karsibór.

Na Zalewie Kamieńskim zarejestrowano jedynie 51 dni powrotu do portu z połowem (Tab.5). Należy jednak zaznaczyć, że o ile w przypadku kwadratu rybackiego E1 nie ma wątpliwości o przyporządkowaniu połowów do Zalewu Kamieńskiego, to weryfikacja przyporządkowania danego rekordu do Zalewu Kamieńskiego lub Zatoki Pomorskiej w przypadku kwadratu rybackiego D1 i E2 wymagałaby bezpośredniego kontaktu z inspektorem terenowym rybołówstwa morskiego lub z armatorami poszczególnych jednostek.

Na obszarze PLB Zatoka Pomorska zarejestrowano 2986 dni powrotu do portu z połowem (Tab.6). Najbardziej aktywni byli rybacy z baz rybackich: Dziwnów, Kołobrzeg i Świnoujście. Należy pamiętać, że dane te dotyczą kwadratów statystycznych, które obejmują większą powierzchnię niż granice obszaru NATURA 2000.

Tabela. 3. Aktywność połowowa (sieci stawne) jednostek z baz rybackich zlokalizowanych nad Zatoką Pucką (styczeń-kwiecień oraz październik-grudzień 2013)

Baza rybacka	Liczba rekordów-dni powrotu do portu z połowem
Chałupy	138
Darłowo	1
Górki Wschodnie	16
Górki Zachodnie	88
Hel	896
Jarosławiec	4
Jastarnia	1 214
Jelitkowo	50
Kuźnica	1 243
Mechelinki	485
Mikoszewo	2
Obłuże	234
Oksywie	387
Orłowo	227
Puck	72
Rewa	115
Sopot	256
Swarzewo	150
Świbno	163
Władysławowo	67
Suma	5 808

Tabela 4. Aktywność połowowa (sieci stawne) jednostek połowiąjących sieciami stawnymi z baz rybackich zlokalizowanych nad Zalewem Szczecińskim (styczeń-kwiecień oraz październik-grudzień 2013)

Baza rybacka	Liczba rekordów-dni powrotu do portu z połowem
Lubin	98
Nowe Warpno	67
Stepnica	246
Świnoujście-Karsibór	224
Świnoujście-Przytór	92
Trzebież	139
Wolin	405
Suma	1 271

Tabela 5. Aktywność połowowa (sieci stawne) jednostek z baz rybackich zlokalizowanych nad Zalewem Kamieńskim (styczeń-kwiecień oraz październik-grudzień 2013)

Baza rybacka	Liczba rekordów-dni powrotu do portu z połowem
Dziwnów	25
Kamień Pomorski	13
Międzywodzie	13
Suma	51

Tabela 6. Aktywność połowowa (sieci stawne) jednostek z baz rybackich zlokalizowanych nad Zatoką Pomorską (styczeń-kwiecień oraz październik-grudzień 2013)

Baza rybacka	Liczba rekordów-dni powrotu do portu z połowem
Chłopy	211
Darłowo	45
Dziwnów	650
Dźwirzyno	107
Kamień Pomorski	10
Kołobrzeg	512
Międzyzdroje	208
Mrzeżyno	362
Niechorze	148
Rewal	114
Świnoujście	416
Unieście	192
Ustka	3
Suma	2 978

Określenie liczby obserwowanych rejsów

Program monitorowania powinien być oparty na strategii pobierania prób, która jest opracowywana na podstawie istniejących informacji na temat zmienności wcześniejszych obserwacji przyłowów. Przyjmuje się, że należy otrzymać współczynnik zmienności (CV) nieprzekraczający 0,30 (wartość rekomendowana w przypadku chronionych ptaków, ssaków i żółwi morskich). Innymi słowy, przed podjęciem badań należy rozważyć, jak dużo obserwacji musi być zebranych (tj. ile rejsów



powinno zostać objętych monitoringiem), tak aby uzyskać odpowiednią estymację (National Marine Fisheries Service 2004). Z uwagi na fakt, że w Polskich Obszarach Morskich nie realizowano do tej pory monitoringu przyłówów ptaków, nie było możliwe określenie, jaki procent nakładu połowowego powinien być objęty obserwacjami. Szacunek taki jest możliwy dopiero po wykonaniu pilotażowego monitoringu zjawiska w ramach projektu.

Minimalną liczbę obserwacji ustalono, zgodnie ze zleceniem ZRZSiJD i opisem we wniosku o finansowanie operacji, na poziomie 120 rejsów. Rzeczywista, możliwa do wykonania liczba rejsów w poszczególnych obszarach NATURA 2000 została określona na podstawie kalkulacji kosztów obserwacji przy dostępnym budżecie. W przypadku proporcjonalnego podziału nakładu badawczego pomiędzy poszczególne obszary PLB NATURA 2000, rejsy z udziałem obserwatora należałoby zaplanować w liczbie: PLB Zatoka Pomorska: 35, PLB Zalew Szczeciński: 15, PLB Zalew Kamieński i Dziwna: 1, PLB Zatoka Pucka: 69. We wszystkich przypadkach oznaczałoby to objęcie obserwacjami jedynie 1,2% rejestracji połowów (dni powrotów do portu z połowem).

Planowane koszty udziału obserwatorów MIR-PIB różniły się w zależności od obszaru, który miał być objęty monitoringiem. Najwyższe koszty dotyczyły Zatoki Pomorskiej z uwagi na:

- wielokrotnie większą niż w przypadku pozostałych obszarów NATURA 2000 powierzchnię obszaru, która miałaby zostać objęta monitoringiem i w konsekwencji znaczne odległości pomiędzy 13 bazami rybackimi, z których zarejestrowano połowy;
- znaczne ryzyko związane z brakiem informacji o typowych łowiskach jednostek z poszczególnych baz rybackich w danych kwadratach rybackich, uwzględniając kluczowe pytanie czy łowisko leży na obszarze NATURA 2000, czy poza nim;
- niskim zainteresowaniem rybaków z Kołobrzegu spotkaniem na temat projektu. Nawiązanie relacji i podpisanie umów na udział obserwatora w rejsie wymagałoby zatem wielokrotnych wizyt w poszczególnych portach.

Zespół MIR-PIB zdecydował, że koszty poniesione na 35 rejsów na Zatoce Pomorskiej byłyby niewspółmiernie wysokie do możliwych do uzyskania wyników, które nie byłyby reprezentatywne dla typowych łowisk na całym obszarze. W związku z powyższym, po konsultacji ze zleceniodawcą, zdecydowano o ograniczeniu wysiłku badawczego na Zatoce Pomorskiej do próbnego rekonesansu na niewielkim obszarze, w wymiarze nie większym niż 15 rejsów z udziałem obserwatora. Celem tego działania było zatem jedynie rozpoznanie praktyk rybackich i typowych łowisk dla rybaków z trzech baz rybackich z rejonu PLB Zatoka Pomorska.

Zmniejszenie liczby rejsów planowanych na Zatokę oraz ponowne przekalkulowanie średniego kosztu rejsu z udziałem obserwatora na obszarze Zatoki Puckiej, Zalewu Szczecińskiego i Zalewu Kamieńskiego, umożliwiło zwiększenie nakładu badawczego z udziałem obserwatorów do 155 rejsów. W przypadku zastosowania do tych obszarów proporcjonalnego podziału nakładu uwzględniającego zarejestrowany w 2013 roku w CMR nakład połowowy, nakład badawczy zostałby rozmieszczony jak następuje: PLB Zalew Szczeciński: 28 rejsów, PLB Zalew Kamieński i Dziwna: 1 rejs, PLB Zatoka Pucka: 126 rejsów. Zespół MIR-PIB zdecydował jednak nie zastosować w sposób bezkrytyczny tej zasady. Decyzja ta była podyktowana następującymi czynnikami:



- ryzykiem, że zarejestrowany nakład w przypadku Zatoki Puckiej jest znacznie zawyżony z uwagi na lokalizację połowów z kwadratów statystycznych R4 i S4 - w granicach lub poza granicami obszaru NATURA 2000;
- ryzykiem, że zarejestrowany nakład w przypadku Zalewu Szczecińskiego (jedynie rok 2013) może być zaniżony w porównaniu do nakładu, który będzie stosowany w sezonie 2014/2015. Wielkość nakładu połowowego na Zalewie Szczecińskim jest ściśle uzależniona od warunków meteorologicznych, tj. występowania pokrywy lodowej. W okresie zalodzenia rybacy nie prowadzą połowów;
- na obszarze PLB Zalew Kamieński i Dziwna wykonano by tylko jeden rejs z udziałem obserwatora;
- 28 rejsów na Zalewie Szczecińskim nie zapewniłoby odpowiedniej reprezentatywności rozpoznania praktyk rybackich i typowych łowisk w poszczególnych miesiącach badań.

Z uwagi na powyższe, zespół MIR-PIB zdecydował o następującym podziale planowanej liczby rejsów z udziałem obserwatora:

- PLB Zatoka Pucka: 100 rejsów;
- PLB Zalew Szczeciński: 50 rejsów;
- PLB Zalew Kamieński i Dziwna: 15 rejsów;
- PLB Zatoka Pomorska: rekonesans obszaru przybrzeżnego w rejonie ujścia Świny i Dziwny: 15 rejsów.

Wybór jednostek rybackich

Najlepszym sposobem wyboru jednostek jest ich losowanie, optymalnie w jak najbardziej jednorodnych warstwach, określonych na podstawie wcześniejszych badań. Ten sposób postępowania nie był możliwy, wobec ograniczonej wiedzy o zróżnicowaniu nakładu połowowego i łowiskach rybackich.

Dodatkowym czynnikiem uniemożliwiającym dobór losowy był, wyrażany przez wielu rybaków w trakcie rozmów z pracownikami MIR-PIB, brak zaufania do badań i instytucji naukowych. Jakkolwiek rybacy w wywiadach kwestionariuszowych wyróżnili udział obserwatorów, jako najlepsze rozwiązanie na potwierdzenie danych zgłaszanych przez nich samych, to prawidłową wykonalność obserwacji ocenili gorzej. Przy ograniczeniu w karcie bezpieczeństwa liczby osób do rybaków biorących udział w połowach, niektórzy armatorzy informowali, że istnieje możliwość zmniejszenia załogi lub, że obserwator będzie pełnić funkcję załoganta, co oznaczałoby przejęcie jego pracy. Problemem był fizyczny brak miejsca dla obserwatora na małej łodzi w rejsach, gdy rybak sieci nie przegląda, lecz wybiera je i zabiera na łodzi na ląd. Część rybaków proponowała obserwacje na lądzie, z uwagi na fakt przywożenia całego połowu (w sieciach) do bazy. Rybacy, co bardzo ważne, szukali satysfakcjonującego rozwiązania wskazanych problemów, chcąc pomóc. Wielu armatorów małych łodzi mówiło, że „*gdyby obserwator był na łodzi towarzyszącej, to oni nie mają nic do ukrycia*” i chętnie pozwolą na takie współuczestnictwo w połowach. Część rybaków zgłaszała swoje obawy związane z odpowiedzialnością za niedoświadczonego w takich rejsach obserwatora; o jego zdrowie, samopoczucie, czy brak warunków sanitarnych. W przypadku rybaków, którzy już pływali z udziałem obserwatora z MIR-PIB, obawy te zazwyczaj zniknęły po pierwszym rejsie. Rybacy sygnalizowali również problem związany z brakiem zaufania do instytucji naukowej, będącej pracodawcą obserwatora (obawy te nie ujawniły się u ankietowanych rybaków z Zalewu Szczecińskiego).



Rozmowy o współpracy prowadzono z armatorami jednostek rybackich, którzy:

- prowadzili wcześniej współpracę z MIR-PIB w ramach innych projektów;
- uczestniczyli w spotkaniach przedstawiających cele i założenia projektu;
- uczestniczyli w wywiadach kwestionariuszowych;
- zostali poleceni przez innych rybaków lub osoby szanowane w środowisku rybackim.

Przy ostatecznym wyborze brano pod uwagę proporcję wynikającą z zarejestrowanej wielkości nakładu połowowego w 2013 r. a następnie wielkość i wyposażenie jednostki oraz deklarowaną intensywność połowów w analizowanym sezonie. W niektórych przypadkach zdecydowano się na współpracę z jednostką operującą z bazy, z której nie łowiono intensywnie, jednak użytkowała ona łowiska inne niż jednostki z pozostałych baz.

Z uwagi na konieczność planowania i organizacji pracy obserwatorów, zespół MIR-PIB zdecydował, że optymalną formą współpracy będą umowy ramowe z armatorami jednostek z danego obszaru. Umowa taka specyfikowała warunki przeprowadzenia rejsu z udziałem obserwatorów, wysokość wynagrodzenia dla armatora za jeden rejs z udziałem obserwatora, ale nie określała ich liczby i terminów. Wyznaczenie daty rejsu należała do stałych obowiązków koordynatora obserwatorów. Dla wielu rybaków kluczowe celem podjęcia decyzji o współpracy było zawarcie wcześniej znajomości z obserwatorem, który miałby uczestniczyć w rejsach. Kluczowe też było doświadczenie obserwatora w pracy rybackiej na morzu, cechy fizyczne (odporność na trudne warunki, chorobę morską, siła) i wzbudzenie zaufania (praca na małych łodziach w trudnych warunkach pogodowych wymaga zgodnej współpracy całej załogi).

Podpisanie umowy ramowej wymagało formalnego naboru armatorów zainteresowanych współpracą i dysponujących odpowiednią jednostką rybacką. Czynnikiem limitującym możliwość udostępnienia miejsca obserwatorowi były przede wszystkim zapisy w karcie bezpieczeństwa jednostki, określające maksymalną liczbę pływających osób. Jeżeli ogranicza ona załogę do liczby koniecznej do przeprowadzenia operacji połowowych, w zasadzie nie ma możliwości uczestnictwa innej osoby w rejsie rybackim. Niezależnie od zapisów w karcie bezpieczeństwa, możliwość wzięcia dodatkowej osoby na rejs uzależniona była od fizycznie dostępnej przestrzeni na łodzi.

METODYKA SZACOWANIA WIELKOŚCI PRZYŁÓWÓW PTAKÓW

Oszacowanie wielkości przyłowu ptaków wymaga oszacowania średniego przyłowu na nakład połowowy. Przez analogię do koncepcji wydajności połowowej – CPUE (ang. catch per unit effort), „przyłów na jednostkę nakładu połowowego” określa się jako BPUE (ang. bycatch per unit effort). Należy podkreślić, że BPUE i CPUE nie są sobie równoważne (Hall 1996). CPUE może być wyrażone w jednostkach połowu na godzinę, ale BPUE musi być wyrażone w jednostkach śmiertelności na standaryzowaną wartość np. metry sieci lub na wielkość połowu gatunku, na który ukierunkowano połowy. Aby zakończyć proces obliczania śmiertelności, szacunki BPUE należy ekstrapolować do całkowitego poziomu nakładu połowowego. Literatura rybołówstwa dostarcza dwóch przykładów tego typu ekstrapolacji, pierwsza - gdy znany jest całkowity nakład połowowy, druga – gdy nakład nie jest

znany i należy go oszacować oraz wziąć pod uwagę błąd takiego szacunku. Zatem formuła szacująca śmiertelność przyjmuje formę:

$$\text{Przyłów} = \text{BPUE} \times \text{nakład połowowy}$$

BPUE - bycatch per unit effort - przyłów na standardową jednostkę nakładu połowowego - to średnia wartość określona na podstawie obserwacji;

nakład połowowy - wyrażony w standardowych jednostkach całkowity nakład połowowy (np. metry sieci/dobę połowu)

Informację o nakładzie połowowym, który musi być do powyższego wzoru podstawiony, można uzyskać z danych obserwacyjnych, dzienników połowowych lub innych dostępnych źródeł. Jeżeli szacuje się te wartości z błędem, to źródło zmienności musi być również uwzględnione. Natomiast informacja o odsetku osobników ginących powinna pochodzić z obserwacji. Należy jednak mieć świadomość, że powyższe szacowania mają duże błędy, jeżeli próba jest niewielka (Cochran 1977).

Dane o nakładzie połowowym używane do obliczeń muszą zostać doprowadzone do standardowej jednostki długości lub powierzchni sieci. Powierzchnia sieci byłaby optymalna, ponieważ ptaki mogą się przyławiać w każdej części sieci, jednak wobec dużej różnorodności konstrukcji sieci dostosowywanych do głębokości łowiska, szacunki powierzchni wystawianych sieci na podstawie danych z CMR byłyby obciążone bardzo dużą niepewnością. W związku z tym zdecydowano się na zastosowanie jednostki NMD (net-metres per day, sieciometrodni), wymagającej tylko określenia długości sieci i czasu ich pozostawiania w wodzie.

Dokładność powyższych szacunków zależy będzie od źródeł wariancji: szacunków BPUE i oszacowania poziomu nakładu połowowego. Spośród nich, poziom nakładu powinien być znany ze statystyki połowowej z wystarczającą dokładnością i w takim przypadku błąd może być uznany za nieistotny. Wybór systemu pobierania prób, w związku z tym, powinien być podyktowany koniecznością uwzględnienia problemu dotyczącego błędów w szacunkach BPUE. Rozkład statystyczny przyłówów jest sprawą skomplikowaną, ze względu na różnorodność przypadków wahającą się od gatunków rzadkich, które napotykają na narzędzia połowowe losowo (zgodnie z rozkładem Poissona), do gatunków, które występują w dużych liczebnościach. Aby objąć pełny zakres możliwości w trakcie szacowania wariancji BPUE zaleca się stosowanie metody bootstrapowania (Efron i Tibshirani 1993). Metody symulacji mogą zapewnić dobre podejście do wyznaczenia realistycznych szacunków, które są niezależne od założeń dotyczących rozkładów statystycznych.

Opisane wyżej podejście jest znacznym uproszczeniem wobec powszechnego obecnie stosowania modelowania metodą uogólnionego modelu liniowego (GLM) przyłowu ptaków w próbach i predykcji wyników na cały nakład połowowy. Modele liniowe (LM) służą do przedstawiania zależności między zbiorem zmiennych objaśniających, a zmienną ilościową nazywaną zmienną objaśnianą. Zależność tę określa się w celu oceny, od których zmiennych objaśniających i w jaki sposób zależna jest zmienna objaśniana. Modele liniowe można równocześnie wykorzystać do szacowania punktowego lub przedziałowego zmiennej objaśnianej.

Ogólna postać modelu liniowego wygląda następująco:

$$Y = X\beta + \epsilon$$

Y - wektor wartości zmiennej objaśnianej (n×1)

- X - macierz zmiennych objaśniających ($n \times k$)
- β - wektor współczynników ($k \times 1$)
- ϵ - losowy wektor reszt ($n \times 1$)

Model liniowy można uogólnić (GLM, uogólniony model liniowy) uogólniając dwa parametry: rozkład zmiennej objaśnianej i funkcję łączącą, opisującą związek wartości oczekiwanej zmiennej objaśnianej i kombinacji liniowej zmiennych objaśniających. Zaletą takiej metody jest możliwość wnioskowania na temat zmiennej objaśnianej również o rozkładzie innym niż rozkład normalny, w tym o rozkładach dyskretnych, to znaczy takich, w których zmienna losowa przyjmuje tylko skończoną liczbę wartości. Dodatkowo, charakter relacji między zmienną objaśnianą, a zmiennymi objaśniającymi nie musi być liniowy:

$$l(\epsilon(Y)) = X\beta$$

- Y - wektor wartości zmiennej objaśnianej ($n \times 1$), który nie musi mieć rozkładu normalnego
- X - macierz zmiennych objaśniających ($n \times k$)
- l - funkcja wiążąca (funkcja monotoniczna i różniczkowalna)
- β - wektor współczynników ($k \times 1$)

Współczynniki β są estymowane metodą największej wiarygodności, a wartości tego parametru znajdowane są iteracyjnie. W przypadku modelu liniowego (LM) problem maksymalizacji funkcji wiarygodności ma rozwiązanie analityczne. Wykorzystuje się w tym celu klasyczną metodę najmniejszych kwadratów. Natomiast w przypadku uogólnionego modelu liniowego (GLM), rozwiązanie takie może nie istnieć i przybliżone rozwiązanie uzyskuje się za pomocą algorytmów numerycznych, np. stosowanego przez pakiet R algorytmu Fisher Scoring (algorytm podobny do iteracyjnie ważonej metody najmniejszych kwadratów). Istotność hipotez w modelu może być badana testem Walda. Bada się hipotezy o istotności statystycznej zmiennych, czyli hipotezy, mówiące o tym, że model, który zawiera pewną zmienną, dostarcza istotnie więcej informacji o zmiennej objaśnianej od modelu bez tej zmiennej. Ocena istotności zmiennej objaśnianej przeprowadzana jest na podstawie statystyki G, mierzącej zmianę wartości dewiancji w wyniku dodania do modelu zmiennej, której istotność badamy. Wśród metod testowania istotności zmiennych objaśniających są: test ilorazu wiarygodności, test Walda i test Score. Metoda GLM została zaimplementowana w funkcji *glm* w pakiecie *stats* oraz funkcji *zeroinfl* w pakiecie *pscl* programu R. Wynikiem tych funkcji jest tabela *Coefficients*. Pierwsza kolumna tabeli stanowi informacje o estymowanych współczynnikach modelu. W drugiej znajduje się odchylenie standardowe tych współczynników, w trzeciej wartość statystyki testu Walda. W ostatniej kolumnie znajdziemy *p*-wartość testu z dodatkową informacją graficzną w postaci (*) gwiazdek lub (.) kropek, które są przypisane do konkretnej wartości *p*. Hipoteza zerowa testu, mówi o tym, że parametr przy danej zmiennej objaśniającej jest statystycznie nieistotnie różny od zera (Biecek, 2012).

Podsumowując, wybrane podejście do analizy ma wiele zalet: uogólniony model liniowy dopuszcza kombinacje wielu zmiennych objaśniających, w naszym przypadku są to akwen, typ narzędzia połowowego, długość i czas ekspozycji narzędzia (zarówno oddzielnie, jak i jako NMD, czyli iloczyn powyższych), głębokość i odległość od brzegu miejsca w którym wystawiono sieci jak i miesiąc przyłowu oraz pozwala na wnioskowanie o zmiennej objaśnianej (przyłów) która charakteryzuje się innym rozkładem niż rozkład normalny (co ma miejsce w badanym przypadku).

Najpopularniejszymi kryteriami pozwalającymi na wybór optymalnego modelu są: kryterium informacyjne Akaike – *AIC* (Akaike Information Criterion) oraz Bayesowskie kryterium informacyjne Schwartz’a *BIC* (Bayes Information Criterion). Wybór modelu powinien zależeć od przyjętego celu modelowania. Jeśli dążymy do modelu o dobrych właściwościach predykcyjnych, odpowiedniejszym jest kryterium *AIC*, które preferuje modele o większej ilości zmiennych objaśniających. Jeżeli naszym celem jest poszukiwanie modelu opisującego empiryczną zależność między zmiennymi objaśniającymi, a zmienną objaśnianą lepszym kryterium jest *BIC*. W podejściu zakładającym wybór najlepszego modelu prognostycznego porzuca się cel wyboru modelu opisowego na rzecz poszukiwania modelu, który pozwoli otrzymać predykcje o najmniejszych błędach. Opis podstaw statystycznych obu kryteriów można znaleźć w opracowaniu Jouni Kuha (2004). Metoda pozwalająca na wyznaczenie kryterium informacyjnego została zaimplementowana w funkcji *AIC* pakietu *stats* programu *R*.

Optymalny model, charakteryzujący się najniższą wartością *AIC* lub *BIC*, wybierano na dwa sposoby. Po pierwsze, zastosowano funkcję *step* zaimplementowaną w pakiecie *stats* programu *R*. Funkcja ta znajduje model najlepiej dopasowany do danych. Stosowana metoda budowy modelu jest określona w zależności od wyboru parametru *direction*, do wyboru są trzy podejścia: *backward*, *forward*, *both*. Metoda *backward* oznacza, że usuwane są najmniej istotne zmienne z modelu zawierającego wszystkie zmienne objaśniające dopóki wszystkie zmienne w modelu będą istotne. *Forward* określa metodę dodawania najbardziej istotnych zmiennych do modelu zawierającego tylko wyraz wolny. Natomiast *both* oznacza metodę, w której do modelu zawierającego tylko wyraz wolny, dodajemy zmienną istotną posiadającą najmniejszą *p*-value, a następnie usuwamy zmienną nieistotną z największą *p*-value. Kroki te są powtarzane aż model przestaje ulegać zmianie (parametrem *steps* określamy maksymalną liczbę takich kroków).. W drugim podejściu, w celu dobrania odpowiednich zmiennych objaśniających modelu testowano wszystkie możliwe kombinacje tych zmiennych. Jest to możliwe jedynie w przypadku niewielkiej liczby parametrów – dla 6 zmiennych objaśniających należało ocenić 63 różnych modeli (od kombinacji 64 modeli należy odjąć model ‘zerowy’, w przypadku 20 zmiennych objaśniających, do rozpatrzenia mielibyśmy już ponad milion modeli- 2^{20}). W praktyce tego typu podejście jest polecane, z uwagi na to, że funkcja *step* w kolejnych iteracjach dodawania zmiennych lub usuwania najmniej istotnych zmiennych z modelu wskazuje na dobry, ale niekoniecznie na najlepszy model (Biecek, 2012). Istotność oceniana była za pomocą kryterium *AIC* i *BIC*. W budowie skryptu ułatwiającego wybór ‘ręczny’ optymalnego modelu oprócz funkcji *glm* i *AIC* pakietu *stats* programu *R* wykorzystano funkcję *bincombinations* pakietu *e1071* (w celu stworzenia macierzy wszystkich kombinacji zmiennych objaśniających).

Na etapie wyboru modelu dodatkowo analizowano współliniowość zmiennych objaśniających. Zmienne objaśniające są współliniowe, gdy są mocno skorelowane ze sobą – kolumny macierzy *X* danych są wówczas bliskie liniowej zależności. Wtedy model regresji może mieć zawyżone wiarygodności współczynników i duże wartości błędów standardowych. Efekt ten wyrażany jest poprzez współczynnik *VIF* (ang. variance inflation factor), który pokazuje, o ile wariancje współczynników są zawyżone z powodu zależności liniowych w badanym modelu regresji. Obliczany jest on ze wzoru: $VIF_i = 1/(1 - R_i^2)$ gdzie R_i^2 to współczynnik determinacji dla *i*-tej zmiennej objaśniającej w modelu regresji liniowej. Wyznaczając współczynnik *VIF* nie uwzględnia się zmiennej objaśnianej i bada się jedynie skorelowanie zmiennych objaśniających. Im współczynnik VIF_i jest większy, tym większa korelacja pomiędzy zmiennymi objaśniającymi, w praktyce wartość 10 współczynnika przyjmuje się jako wartość graniczną. Duża wartość współczynnika VIF_i świadczy o bliskiej współliniowości kolumn macierzy zmiennych objaśniających, a w konsekwencji do nieefektywnych

ocen parametrów β . W przypadku braku korelacji współczynnik wynosi 1. Powyższa analiza została zaimplementowana w funkcji *VIF* w pakiecie *car* programu *R*

Z wykorzystaniem wybranego (za pomocą kryterium AIC) modelu uogólnionej regresji liniowej można dokonać modelowania przyłowu ptaków z użyciem danych z bazy CMR z wykorzystaniem standardowych metod prognozowania. Model do predykcji musi zostać skonstruowany na podstawie danych o przyłowach (zmienna objaśniana) oraz danych o akwencie, typie narzędzia połowowego, długość i czasie ekspozycji narzędzia, głębokość i odległość od brzegu miejsca w którym wystawiono sieci (dane objaśniające) z okresu obejmującego pilotażowe badania. Natomiast predykcji przyłowów ptaków trzeba dokonać na podstawie danych z bazy CMR w okresie badań (2014/15). Dodatkowo wzięto pod uwagę dane z sezonu wcześniejszego (2013/14). Do powyższego wykorzystano funkcję *predict* pakietu *stats* programu *R* z wyborem opcji *type="response"* lub zastosowano funkcję *exp* przy wyborze w *type = "link"* (przykład: *exp(predict(optymalny model, dane CMR, type="link"))*). Zatem posługiwano się terminologią szans. Szanse (ang. odds) to funkcja prawdopodobieństwa. Zamiast wyliczania klasycznego prawdopodobieństwa, czyli stosunku liczby sukcesów do liczby wszystkich prób, wyliczany jest stosunek prawdopodobieństwa wystąpienia danego zdarzenia do prawdopodobieństwa jego niezdarzenia. Następnie każdy wynik uzyskany dla kolejnych rekordów z bazy CMR przekalowano do liczby ptaków na 1 000 NMD.

W kolejnym kroku zbudowano tabele, ukazujące krzyżowe zależności modelowej wielkości przyłowów oraz sumarycznej wielkości NMD względem akwenu oraz typu narzędzia oraz wyliczono średnią z liczby przyłowionych ptaków na 1000 NMD. W celu wyznaczenia 95% przedziału ufności wykorzystano funkcję *CI* pakietu *Rmisc*. W konsekwencji, możliwe stało się określenie przewidywanych wielkości przyłowu ptaków na 1000 NMD w poszczególnych kombinacjach akwenu i narzędzia.

OBSERWACJE POŁÓWÓW RYBACKICH

Przygotowanie do obserwacji

Zespół obserwatorów składał się z 17 osób posiadających niezbędne kompetencje i wcześniejsze doświadczenie w rejsach rybackich. Należy podkreślić, że z uwagi na brak definicji „obserwatora” w Kodeksie Morskim - Ustawa z dn. 18 września 2001 r., obserwator uczestniczący w rejsie rybackim jest członkiem załogi rybackiej, tj. musi posiadać świadectwo przynajmniej młodszego marynarza, motorzysty lub rybaka. Uzyskanie świadectwa wymaga przeszkolenia w zakresie indywidualnych technik ratunkowych, ochrony przeciwpożarowej w stopniu podstawowym, elementarnej pomocy medycznej i bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialności wspólnej lub (dla młodszego rybaka) bezpieczeństwa dla członków załóg łodzi rybackich w żegludze krajowej. Świadectwo jest przyznawane przez Urzędy Morskie na podstawie certyfikatów ww. szkoleń oraz świadectwa zdrowia stwierdzającego zdolność do pracy na statku.

Obserwatorzy zostali wyposażeni w ocieplane kombinezony ochronne pozwalające wykonywać pracę w zimowych warunkach na łodziach otwarto-pokładowych. Przed rozpoczęciem rejsów ukierunkowanych na monitorowanie przyłowów ptaków, wszyscy obserwatorzy zostali

przeszkoleni w zakresie rozpoznawania martwych ptaków morskich. Przez cały okres badań byli na bieżąco wspierani przez eksperta w przypadku jakichkolwiek wątpliwości. Przed rozpoczęciem rejsów uzgodniono zakres informacji w karcie obserwacji przyłowu i przeszkolono w tym zakresie zespół. Każdy z obserwatorów został wyposażony w wodoodporny GPS i aparat fotograficzny.

W celu jednolitego zbioru danych została opracowana karta obserwacji oraz instrukcja obserwatora. Cały zespół został przeszkolony w zakresie rozpoznawania gatunków ptaków w przyłowie oraz prawidłowego wypełniania karty obserwacji połowów, digitalizacji danych oraz zabezpieczania ptaków zgodnie z Instrukcją weterynaryjną, która została zatwierdzona przez Powiatowych Lekarzy Weterynarii.

W trakcie rejsu obserwatorzy mieli obowiązek rejestrowania na osobnych kartach obserwacji każdego pojedynczego zestawu sieci (Rys.25). Wyjątek stanowiły sieci jednostronnie kotwiczone (półpławnice) użytkowane na Zatoce Puckiej. Sieci te nie są łączone w zestawy, stąd karta obserwacji w odniesieniu do tego typu miała obejmować wszystkie sieci wybrane/przełądane przez rybaka w danym rejsie.

1) Informacje o wystawieniu:

- data i godzina na karcie (odnosi się do godziny wybrania);
- kod miejsca pobrania próby (S – obserwacja na morzu, H - odbiór ptaków dostarczonych przez rybaka);
- współrzędne geograficzne - rejestracja pozycji GPS końca i początku dla zestawów od długości większej niż 1km; w pozostałych przypadkach do wyboru początek lub koniec;
- szczegółowe informacje o charakterystyce konstrukcji sieci: wysokości, długości i rozmiarze oczka każdej sieci w zestawie. Jeżeli różnią się między sobą, obserwator musi taką informację umieścić w uwagach, notując jakie sieci się znajdowały w zestawie;
- czas połowu w godzinach – na podstawie deklaracji rybaka. Jeżeli obserwator posiada inne informacje – należy je zarejestrować w uwagach;
- zakres głębokości połowu (wynika z typu sieci, jej wysokości, praktyki rybackiej oraz głębokości w danym miejscu – zarejestrować orientacyjnie wysokość, na której prawdopodobnie znajdowała się nadbora i podbora);
- głębokość wystawienia narzędzia (tam gdzie to możliwe korzystać z echosondy rybackiej, w innych przypadkach – podać orientacyjnie na podstawie informacji rybaka, w przypadkach wątpliwych zweryfikować na mapie batymetrycznej);
- jeśli wiarygodność połowu oceniona została negatywnie przez obserwatora, należy podać powód w uwagach (przykładowe połowy braku wiarygodności – omijanie przez rybaka własnych sieci, informacje uzyskane przez obserwatora z innych źródeł).

W uwagach obserwator miał obowiązek notować wszystkie czynniki, które w opinii jego lub rybaka mogły mieć wpływ zarówno na wydajność, jak i przyłów ptaków, np. zjawiska atmosferyczne (w dacie wybrania, jak również w trakcie pozostawiania narzędzi w wodzie), zmiany w wodzie (np. niska przezroczystość), zanieczyszczenia sieci (np. muszle, śmieci).

2) Informacje o połowie. Wielkość połowów powinna być podawana szacunkowo w kilogramach, w podziale na gatunki ryb:

- połów zatrzymany na burcie (landing) w podziale na gatunki;

- połów odrzucony (discard) w podziale na gatunki.

Masę połowu w rozbiciu na połów zatrzymany na burcie oraz odrzucony należało oszacować dla każdego pojedynczego zestawu. Masę całkowitą (dla wszystkich zastawów) można oszacować samodzielnie lub na podstawie informacji uzyskanej od rybaka.

3) Dane o przyłowie ptaków:

Obserwatorzy otrzymali karty umożliwiające wpisanie liczby osobników z oznaczeniem płci i szat młodocianych lub bez (Rys.26). Przygotowano dwie karty obserwacji i dwie procedury postępowania w przypadku ptaków żywych i martwych. Ptaki martwe należało sfotografować zgodnie ze wzorem (Rys.27-28). Zaobrączkowane ptaki żywe obserwator miał pozostawić z obrączką na nodze. Należało wykonać dodatkową fotografię samej obrączki i spisać wszystkie znajdujące się na niej informacje i umieścić je w karcie obserwacji przyłowu. Po zakończeniu rejsu należało niezwłocznie zabezpieczyć ptaki w zamrażalnikach wraz z kartą oznaczenia ptaka w przyłowie (nazwa gatunku, data połowu, oznaka rybacka, numer zestawu). Zasady bezpieczeństwa – postępowania z ptakami w przyłowie – zostały opracowane w formie instrukcji, a następnie zatwierdzone przez Powiatowych Lekarzy Weterynarii.

4) Weryfikacja, uzupełnianie i digitalizacja danych

Obserwator po zakończeniu rejsu musiał zweryfikować i w razie konieczności uzupełnić dane dotyczące charakterystyki sprzętu i składu połowu. Dane miały zostać umieszczone w elektronicznej bazie danych niezwłocznie, najpóźniej 2 dni po zakończeniu rejsu. Baza danych znajdowała się na serwerze sieciowym MIR-PIB.

PARAMETR		RYBY				
Data		Gatunek	Landing [kg] / zestaw	Landing [kg] / rejs	Discard [kg] / zestaw	Discard [kg] / rejs
Poszukiwany gatunek		Dorsz				
Port		Stornia				
Oznaka rybacka		Gładzica				
Numer zestawu/sieci		Skarp				
Liczba sieci w zestawie		Łosoś				
Wysokość sieci		Troć				
Długość pojedynczej sieci		Sieja				
Długość całego zestawu		Sandacz				
Wielkość oczka		Okoń				
Rodzaj narzędzia		Leszcz				
Godzina wybrania		Płoc				
Czas połowu		Szczupak				
Akwen		Śledź				
Kwadrat połowu						
Szerokość geo. stopień						
Szerokość geo. min.						
Długość geo. stopień						
Długość geo. min.						
Zakres głęb. połowu						
Głębokość do dna						
Liczba ptaków na zestaw						
Liczba prób ptaków						
Liczba ptaków żywych						
Wiarygodność połowu						
		UWAGI:				
		Obserwator:				

Rys. 25. Karta obserwacji - informacje o charakterystyce i składzie połowu

ŻYWE PTAKI						MARTWE PTAKI							
Gatunek	Samiec ♂	Samica ♀	Młody	Dorosły	Nieokreśl.	SUMA	Gatunek	Samiec ♂	Samica ♀	Młody	Dorosły	Nieokreśl.	SUMA
Czernica							Czernica						
Ogorzałka							Ogorzałka						
Głowienka							Głowienka						
Uhła							Uhła						
Markaczka							Markaczka						
Lodówka							Lodówka						
Gągoł							Gągoł						
Edredon							Edredon						
Nurogęś							Nurogęś						
Szlachar							Szlachar						
Bielaczek							Bielaczek						
Alka							Alka						
Nurnik							Nurnik						
Nur rdzawoszy							Nur rdzawoszy						
Nur czarnoszy							Nur czarnoszy						
Kormoran							Kormoran						
Nurzyk							Nurzyk						
Łyska							Łyska						
Perkoz dwuczuby							Perkoz dwuczuby						
Perkoz rdzawoszy							Perkoz rdzawoszy						
Perkoz rogaty							Perkoz rogaty						
INNE							INNE						

Rys. 26. Karta obserwacji - charakterystyka przyłowionych ptaków



Rys. 27.
Wzór dla zdjęcia ptaka:
głowa z szyją

Rys. 28.
Wzór dla zdjęcia ptaka:
skrzydło



Koordinacja pracy obserwatorów

Planowanie pracy obserwatorów odbywało się w cyklach miesięcznych i tygodniowych. Za planowanie odpowiadało dwóch koordynatorów w porozumieniu z kierownikami projektu: jeden w obszarze Zalewu Szczecińskiego, Kamieńskiego oraz strefy przybrzeżnej Zatoki Pomorskiej (Stacja Badawcza MIR-PIB w Świnoujściu) i jeden w obszarze Zatoki Puckiej (MIR-PIB Gdynia).

Na początku każdego miesiąca koordynatorzy określali optymalną liczbę obserwacji, jaką należy w tym okresie wykonać. W piątki koordynator dokonywał przeglądu dostępności każdego z obserwatorów w następnym tygodniu. Przeważnie w trakcie weekendu lub w poniedziałki wykonywano serię telefonów do rybaków celem przeprowadzenia wywiadu, gdzie i czym obecnie poławiają i kiedy planują najbliższe wyjście. Uzgadniano wówczas udział obserwatora w rejsie. Koordynator musiał podejmować decyzje, pamiętając o ograniczonej liczbie rejsów i o potrzebie pozyskania zróżnicowanych w czasie i przestrzeni danych. W efekcie czasami, pomimo możliwości odbycia rejsu na danej jednostce, koordynator nie decydował o wysłaniu obserwatora, aby uniknąć koncentracji wysiłku badawczego w jednym miejscu i czasie. Koordynator informował rybaka, kto imiennie będzie uczestniczył w rejsie i przekazywał kontakt określonemu obserwatorowi. Do obowiązków obserwatora należały dalsze kontakty z rybakami w celu uzgodnienia czasu stawiennictwa w bazie rybackiej.

Od opisanej wyżej zasady planowania rejsów zastosowano w trakcie badań kilka wyjątków. Z uwagi na zarzuty środowiska ornitologów o niechęć rybaków do zabierania obserwatorów na łowiska w czasie, gdy występowały wysokie przyłowy ptaków, i w związku z tym zgłaszanie dostępności w sposób wybiórczy, zdecydowano o okresowym stałym monitorowaniu aktywności losowo wybranej jednostki. W takich przypadkach obserwator miał obowiązek uczestniczyć w trzech kolejnych rejsach realizowanych przez danego rybaka.

Wyniki obserwacji połowów rybackich

W obserwacjach w okresie od listopada 2014 do kwietnia 2015r. wzięło udział 37 jednostek rybackich (Tab.7). Najwięcej uczestniczyło bezpokładowych jednostek o całkowitej długości poniżej 8 m, większość w tej klasie długości łowiło na Zatoce Puckiej. Drugą pod względem liczebności była grupa łodzi o długości 8-10 m. Tylko jedna łódź stacjonująca w Helu posiadała pokład. W kategorii długości 10-12 m udział wzięły tylko trzy łodzie, z czego tylko jedna była łodzią bezpokładową z Zatoki Pomorskiej. Pozostałe dwie bazowały przy Zatoce Gdańskiej.

Tabela 7. Zestawienie jednostek biorących udział w badaniach od listopada 2014 do kwietnia 2015r. w poszczególnych akwenach: ZG – Zatoka Pucka, ZP – Zatoka Pomorska, ZS – Zalew Szczeciński, ZK – Zalew Kamieński; T – Tak, N – Nie

Długość jednostki	Akwen	Jednostka jest łodzią bezpokładową	Baza	Liczba jednostek w bazie
<8 m	ZG	T	Jastarnia	2
			Port Północny	1
			Kuźnica	1
			Mechelinki	2
			Oksywie	2
			Orłowo	1

Długość jednostki	Akwen	Jednostka jest łodzią bezpokładową	Baza	Liczba jednostek w bazie	
			Puck	3	
			Rewa	1	
			Sopot	1	
			Swarzewo	1	
			SUMA	15	
	ZS	T	Stepnica	1	
			Wolin	4	
			Świnoujście - Karsibór	1	
			SUMA	6	
	RAZEM				21
8-10 m	ZG	N	Hel	1	
			T	Obłuże	1
				Górki Wschodnie	2
		Rewa		1	
		ZK	T	Świbno	1
				SUMA	6
	ZS	T	Kamień Pomorski	1	
			SUMA	1	
	ZP	T	Lubin	2	
			Stepnica	1	
			Nowe Warpno	1	
			SUMA	4	
			Rewal	1	
			Świnoujście	1	
SUMA				2	
RAZEM				13	
10-12 m	ZG	N	Jastarnia	1	
			Kuźnica/Hel	1	
			SUMA	2	
	ZP	T	Międzyzdroje	1	
			SUMA	1	
RAZEM				3	
Całkowita liczba jednostek w bazach				37	

Rybacki, którzy nawiązali współpracę, wywiązywali się ze swoich zobowiązań w sposób niebudzący zastrzeżeń. Ich doświadczenia w zakresie współpracy z pracownikami MIR-PIB ułatwiały nawiązanie kontaktów z kolejnymi rybakami. Z czasem, sami rybacy wykonywali telefon do koordynatora lub bezpośrednio do obserwatorów informując o kolejnym planowanym rejsie. Przekazywana przez nich wiedza o aktualnym rozmieszczeniu nakładu połowowego była niezwykle istotna w sytuacji braku innego źródła danych. Rzadkie przypadki odmowy wzięcia obserwatora na rejs rybacki były najczęściej uzasadniane brakiem miejsca (przy wystawianiu lub zabieraniu większej niż zazwyczaj ilości sprzętu rybackiego - pojemniki lub worki z sieciami składowano na całej dostępnej przestrzeni łodzi). Wzięcie dodatkowej osoby nie byłoby w takiej sytuacji bezpieczne.

Zgodnie z doświadczeniem zespołu obserwatorów, na planowanie rejsów przez rybaków i w efekcie na realizację obserwacji, wpływ miały:

- rybackie prognozy pogody i własne przekonania, co do zmian warunków atmosferycznych;
- pojawiające się zalodzenie portów, łowisk i obładanie sprzętu połowowego;

- wydajność połowów własna i innych rybaków (przy niskiej rezygnowano z połowów);
- przewidywania dotyczące migracji ryb na dane łowisko (poszukiwanie ryb, oczekiwanie na satysfakcjonujące wydajności);
- inne zobowiązania załogi rybackiej;
- awarie łodzi lub sprzętu.

Największe znaczenie dla planowania rejsów - zarówno przez rybaków jak i przez koordynatorów zespołu obserwatorów miała pogoda. Determinowała ona częstotliwość i termin rejsów. W okresie zimowym rybacy przeważnie rzadziej kontrolowali sieci. Często - z uwagi na złe warunki pogodowe uniemożliwiające wypłynięcie - zdarzały się przypadki wypłynięć do wystawionych sieci rzadziej niż co 48 godzin. Jednocześnie po okresie złej pogody, normą było to, że wszyscy rybacy wypływali jednego dnia. W takim przypadku czynnikiem limitującym badania była liczba dostępnych obserwatorów. Należało na bieżąco kontaktować się z rybakami, ponieważ w niektórych sytuacjach zaczynali oni pływać często i regularnie - nawet codziennie. Działo się tak w przypadku uzyskania lepszych wydajności na łowiskach w pobliżu baz, przewidywania krótkiego okresu dostępności określonego gatunku ryb na łowisku (np. leszcz w Zatoce Skoszewskiej na Zalewie Szczecińskim, śledź na Zatoce Puckiej) lub poszukiwania najbardziej wydajnego w danym czasie łowiska. Codzienna kontrola sieci była także normą w przypadku połowów śledzi i stosowania wontonów okoniowo-płociowych.

Zalew Szczeciński i Zalew Kamieński

Na obszarze Zalewów Szczecińskiego i Kamieńskiego (oraz Zatoki Pomorskiej, z której wyniki zostaną omówione w następnym podrozdziale) obserwacje prowadził 3-osobowy zespół obserwatorów, pracowników MIR-PIB ze Stacji Badawczej w Świnoujściu. Przeprowadzono obserwacje 58 rejsów, w trakcie których wybierano połów z 437 zestawów sieci (Tab.8). Na obszarze Zalewu Szczecińskiego prowadzono obserwacje na 10 łodziach, a na Zalewie Kamieńskim na jednej. Przeciętnie na każdej z łodzi odbywano średnio kilka rejsów, natomiast na dwóch łodziach prowadzono regularne obserwacje.

Obserwacją objęto łącznie ponad 130 km sieci, w tym ok. 62 km net sandaczowych, 37 km leszczowych, 24 km okoniowo-płociowych i 2,2 km siejowych (Tab.9). Stanowiło to 5,6% nakładu połowowego zarejestrowanego w bazie danych CMR w sezonie 2014/15 (od 1 października 2014r. do 30 kwietnia 2015r.)

Zaobserwowany nakład połowowy charakteryzował się dużą zmiennością długości zestawów oraz czasu ich pozostawiania w wodzie. Długość zestawów wahała się w zakresie od 90 do 1320 m (Rys. 29) a ich wysokość – od 1 do 4,7 m. Najczęściej (67% obserwacji) używano zestawów o długościach pomiędzy 250 a 360 m. Czas połowu deklarowany przez rybaków wahał się w zakresie od 17 do 216 godzin (9 dni – sieci nie zebrano z powodu złych warunków meteorologicznych) (Rys.30). Najczęściej (39% rejestracji) sieci pozostawały w wodzie przez 48 godzin.

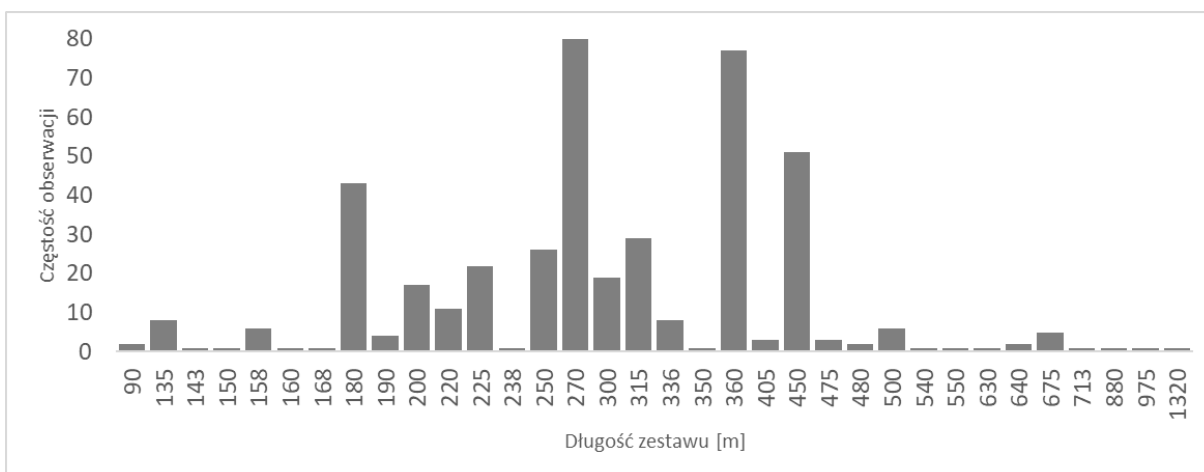
Tabela 8. Zestawienie obserwowanej liczby rejsów i zestawów sieci na pokładach łodzi rybackich w Zalewie Szczecińskim i Kamieńskim, od listopada 2014 do kwietnia 2015r.

Baza rybacka	Liczba rejsów	Liczba zestawów w rejsach
Kamień P.	2	24
Lubin rybak 1	2	16
Lubin rybak 2	6	22
Stepnica rybak 1	11	51
Stepnica rybak 2	4	40

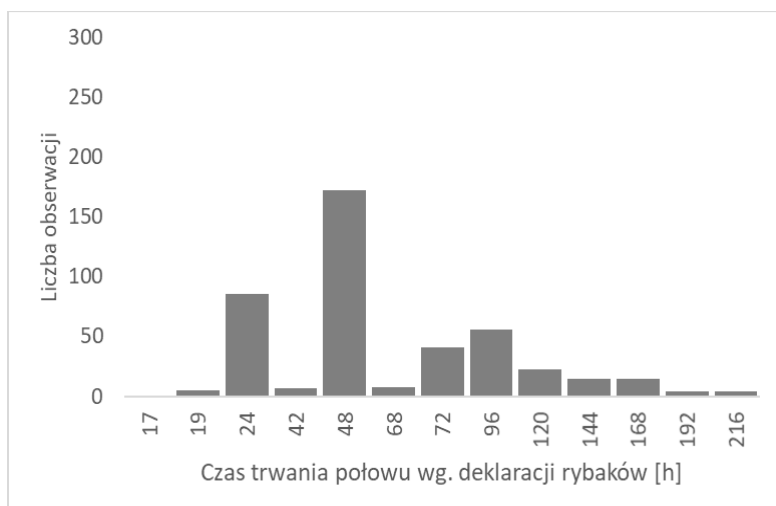
Baza rybacka	Liczba rejsów	Liczba zestawów w rejsach
Nowe Warpno	7	67
Wolin rybak 1	3	34
Wolin rybak 2	5	39
Wolin rybak 3	3	23
Wolin rybak 4	4	26
Świnoujście-Karsibór	11	95
Suma	58	437

Tabela 9. Nakład połowowy (NMD) objęty obserwacjami na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim od listopada 2014 do kwietnia 2015r.

Miesiąc	Nety (wontony) leszczowe	Nety (wontony) okoniowo-płociowe	Nety (wontony) sandaczowe	Nety (wontony) siejowe	Nety (wontony) szczupakowe	Suma
11	712	–	12 352	–	–	13 065
12	5 900	–	23 515	–	–	29 415
1	26 918	1 000	23 310	2 880	2 000	56 108
2	27 450	–	90 315	1 440	–	119 205
3	38 373	22 566	65 086	–	–	126 025
4	–	10 660	4 200	–	–	14 860
Suma	99 353	34 226	218 779	4 320	2 000	358 678



Rys. 29. Zróżnicowanie długości zestawów sieci GNS zarejestrowanych w trakcie obserwacji połowów rybackich na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim od listopada 2014 do kwietnia 2015r.



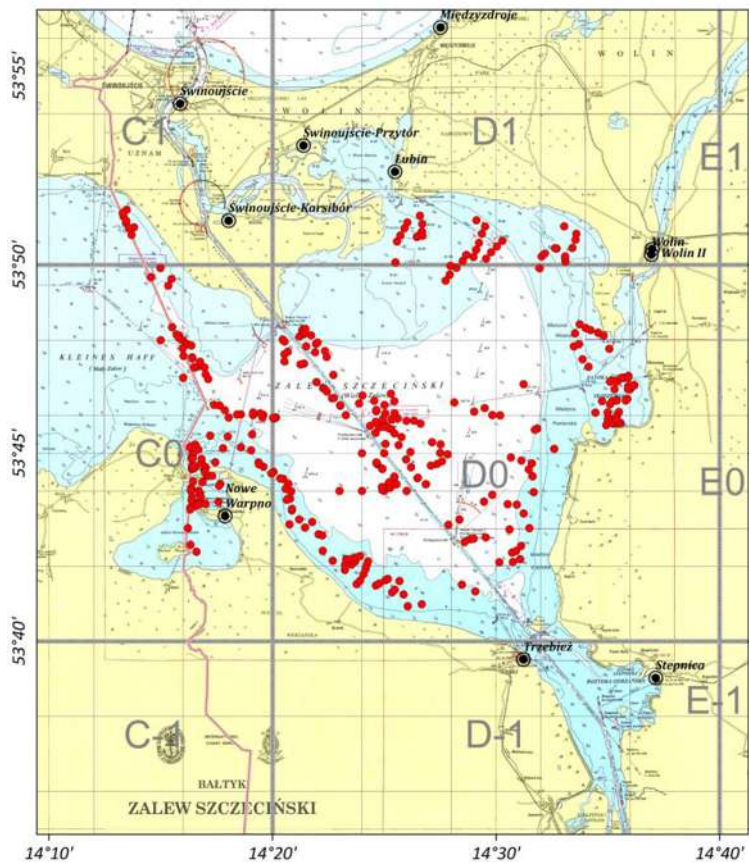
Rys. 30.
Zróźnicowanie czasu
połowu zestawów
sieci GNS
zarejestrowanych w
trakcie obserwacji
połowów rybackich na
Zalewie Szczecińskim i
Zalewie Kamieńskim

Rozkład przestrzenny obserwacji połowów nie był równomierny (Rys. 31). Było to efektem decyzji rybaków o wyborze określonego łowiska. Część z nich koncentrowała się na obszarach w pobliżu baz rybackich, co szczególnie dobrze ilustruje zagęszczenie obserwacji w rejonie Nowego Warpna, gdzie stacjonowała bardzo aktywna jednostka rybacka. Rybacy chętnie wystawiali sieci w pobliżu toru wodnego Szczecin-Świnoujście oraz przy granicy morskiej z Niemcami. Zakres głębokości wody w miejscach wystawiania sieci wahał się od 1,2 do 6,5 m a odległość od brzegu w zakresie od 50 do 7697 m. W przypadku Zalewu Kamieńskiego, obserwacją objęto połowy tylko jednego rybaka, który operował w pobliżu Wyspy Chrząszczewskiej, na głębokościach od 1,7 do 2 m oraz w odległości od brzegu od 31 do 717 m (Rys.32).

W ponad 80% obserwowanych zestawach sieci nie stwierdzono przyłowu ptaków. Maksymalnie obserwowano przyłów 7 sztuk w jednym zestawie: 1 perkoza i 6 ogorzałek w netach sandaczowych. Łącznie zarejestrowano przyłów 137 ptaków (Tab.10), z czego 3 były żywe (1 nur czarnoszyi, 1 perkoz dwuczuby, 1 ogorzałka). Ponad połowę osobników (50,3 %) oznaczono jako ogorzałki (Tab.11). Najwięcej ptaków stwierdzono w lutym i marcu, co było skorelowane z wielkością obserwowanego nakładu połowowego (Tab.12). Najwięcej przyłowów zaobserwowano na łowisku w zachodniej, przygranicznej części Zalewu Szczecińskiego (Rys.33), które jednocześnie, według spostrzeżeń obserwatorów, było jednym z bardziej wydajnych łowisk rybackich.

Tabela 10. Częstość występowania przyłowu ptaków w obserwowanych zestawach sieci od listopada 2014 do kwietnia 2015r. w Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim

Liczba ptaków w zestawie [szt]	Liczba obserwowanych zestawów	% obserwacji
0	340	80,8
1	57	13,0
2	15	3,4
3	5	1,1
4	2	0,5
5	4	0,9
6	0	0,0
7	1	0,2
Suma	437	100,0



Rys.31. Zalew Szczeciński - rozmieszczenie obserwowanych połowów (punkty oznaczają lokalizację zestawu sieci) od listopada 2014 do kwietnia 2015r.

Rys. 32. Zalew Kamieński - rozmieszczenie obserwowanych połowów od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (punkty oznaczają lokalizację zestawu sieci)

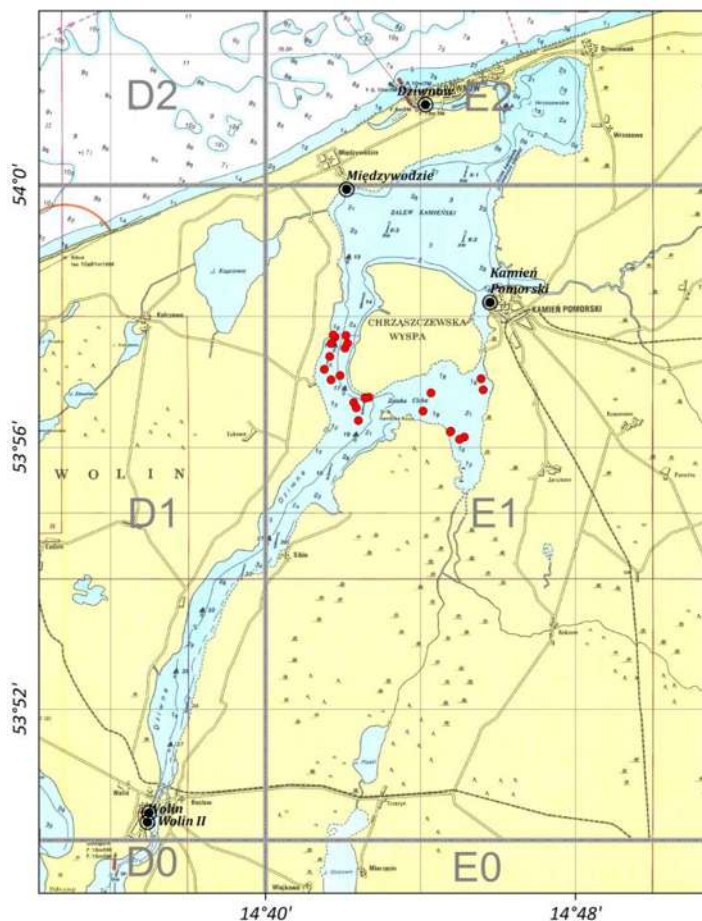


Tabela 11. Ptaki zaobserwowane w przyłowach na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim w okresie od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (oznaczenia gatunku ptaków przez obserwatorów)⁷

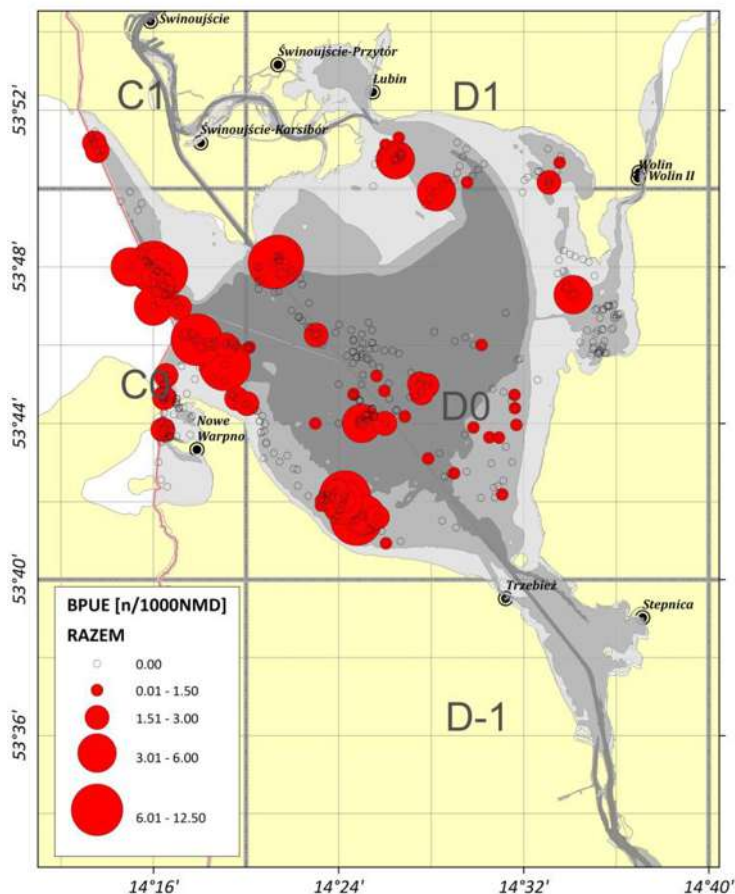
Gatunek	Zalew Kamieński [szt.]	Zalew Szczeciński [szt.]	Zalew Szczeciński i Kamieński (suma) [szt.]	% ptaków
Bielaczek <i>Mergus albellus</i>		1	1	0,7
Czernica <i>Athya fuligula</i>	2	7	9	6,6
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>		3	3	2,2
Nur czarnoszyi <i>Gavia stellata</i>		4	4	2,9
Perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>		29	29	21,2
Szlachar <i>Mergus serrator</i>		3	3	2,2
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>		69	69	50,4
Gągoł <i>Bucephala clangula</i>	1	14	15	10,9
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>		4	4	2,9
Suma	3	134	137	100,0

Tabela 12. Przyłów ptaków i nakład połowowy obserwowany od listopada 2014 do kwietnia 2015 r. w Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim w podziale na miesiące

Miesiąc	Liczba przyłowionych ptaków [szt.]	Obserwowany nakład połowowy [NMD]
11	12	13 065
12	17	29 415
1	26	56 108
2	30	119 205
3	47	126 025
4	5	14 860
Suma	137	358 678

⁷Obserwowane ptaki przyłowione na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim w okresie od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (oznaczenia gatunku ptaków w trakcie analiz laboratoryjnych w 2016r. – różnice wyników pomiędzy oznaczeniami w terenie – tabela 11, zaznaczone na czerwono)

Gatunek	Zalew Kamieński [szt.]	Zalew Szczeciński [szt.]	Zalew Szczeciński i Kamieński (suma) [szt.]	% ptaków
Bielaczek <i>Mergus albellus</i>		1	1	0,7
Czernica <i>Athya fuligula</i>	2	7	9	6,6
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>		3	3	2,2
Nur czarnoszyi <i>Gavia stellata</i>		3	3	2,2
Nur rdzawoszyi <i>Gavia artica</i>		1	1	0,7
Perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>		29	29	21,2
Szlachar <i>Mergus serrator</i>		2	2	1,5
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>		69	69	50,4
Gągoł <i>Bucephala clangula</i>	1	14	15	10,9
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>		5	5	3,6
Suma	3	134	137	100,0



Rys. 33. Rozmieszczenie przyłowów ptaków w obserwowanych połowach na Zalewie Szczecińskim połowów od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (jednostka - przyłów/1000 NMD dla danego zestawu sieci)

Zatoka Pomorska

Program obserwatorów na Zatoce Pomorskiej był prowadzony w ograniczonej formie i objął 3 jednostki. Łącznie obserwatorzy brali udział w 15 rejsach od stycznia do kwietnia 2015r (Tab.13). Po pierwszej serii rejsów, zdecydowano się na intensywne obserwacje prowadzone na jednej łodzi ze Świnoujścia, operującej w rejonie ujścia Świny. Jednostkę wybrano ze względu na dobrą współpracę z rybakami, a także stosowanie zróżnicowanych narzędzi połowowych. Dodatkowe obserwacje wykonano także z bazy w Międzyzdrojach i Rewalu. Z informacji pozyskanych przez obserwatorów wynika, że rybacy jednostek do 12 metrów wykorzystują na Zatoce Pomorskiej niemal wyłącznie łowiska zlokalizowane w stosunkowo małej odległości od swoich baz.

Obserwacją objęto łącznie ponad 49 km sieci, w tym połowę stanowiły nety sandaczowe (Tab.14). W wymiarze standaryzowanego nakładu połowowego obserwowano efekty połowu 49 169 NMD. Pomimo niewielkiej liczby obserwacji stwierdzono zróżnicowanie powierzchni stosowanych przez rybaków zestawów oraz czasu połowu. Długość zestawów wahała się w zakresie od 270 m (64% obserwacji) do 1300 m. Wysokość sieci wahała się w zakresie od 1,7 do 8 m. Czas połowu deklarowany przez rybaków wahał się w zakresie od 12 (17% obserwacji) do 48 godzin (41%). Odległość od brzegu wynosiła od 76 do 5952 m. Rybacy biorący udział w badaniach operowali w pobliżu swoich baz rybackich (Rys.34).

Tabela 13. Zestawienie obserwowanej liczby rejsów i zestawów sieci na pokładach łodzi rybackich w rejonie ujścia Świny oraz baz rybackich Międzyzdroje i Rewal, od stycznia do kwietnia 2015r.

Baza rybacka	Liczba rejsów	Liczba zestawów w rejsach
Międzyzdroje	2	10
Rewal	3	14
Świnoujście	10	67
Suma	15	91

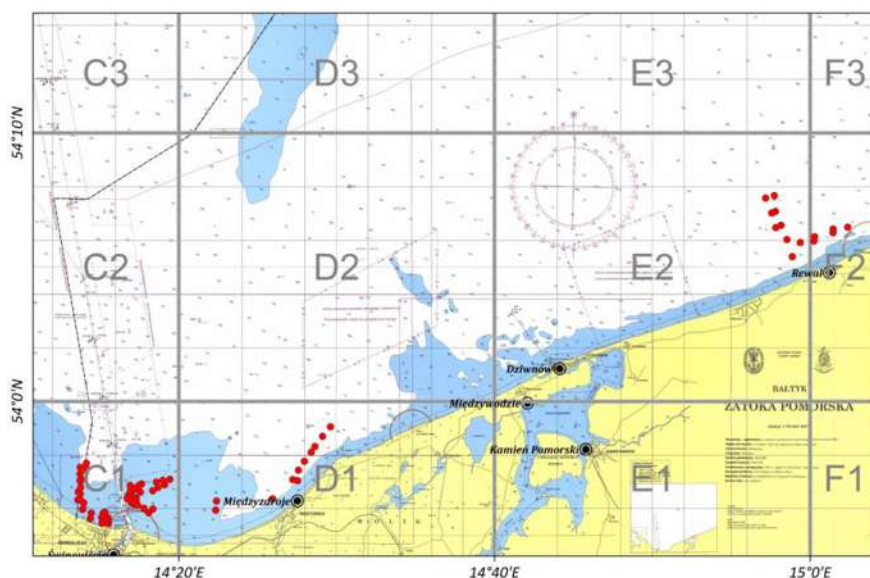
Tabela 14. Nakład połowowy (NMD) objęty obserwacjami w rejonie ujścia Świny oraz baz rybackich Międzyzdroje i Rewal od stycznia do kwietnia 2015r.

Miesiąc	Mance śledziowe	Nety dorszowe	Nety okoniowo-płociowe	Nety sandaczowe	Suma nakładu połowowego
1	1 553		1 013	16 260	18 825
2	2 700			8 100	10 800
3	3 821	9 000			12 821
4	1 724	5 000			6 724
Suma	9 797	14 000	1 013	24 360	49 170

W ponad 69% zestawów sieci nie zaobserwowano przyłowy ptaków (Tab.15). Największą liczbę ptaków w połowie jednym zestawem stanowiło 13 łodówek w sieciach sandaczowych. Łącznie stwierdzono przyłów 102 ptaków (Tab.16). Dwie trzecie osobników oznaczono jako łodówki. Najwięcej przyłowy zaobserwowano w lutym, pomimo że nie był to miesiąc, w którym objęto obserwacjami największy nakład połowowego (Tab.17). Należy jednak wziąć pod uwagę, że obserwacje na Zatoce Pomorskiej rozpoczęto dopiero w styczniu. Zarówno łodówki jak i ogorzałki najczęściej przyłapywały się w nety sandaczowe.

Tabela 15. Częstość występowania przyłowy ptaków w obserwowanych zestawach sieci w rejonie ujścia Świny oraz baz rybackich Międzyzdroje i Rewal, od stycznia do kwietnia 2015r.

Liczba ptaków w zestawie [szt.]	Liczba obserwacji	% obserwacji
0	63	69,2
1	11	12,1
2	2	2,2
3	4	4,4
4	1	1,1
5	3	3,3
6	1	1,1
7	4	4,4
9	1	1,1
13	1	1,1
SUMA	91	100,0



Rys.34. Zatoka Pomorska - rozmieszczenie obserwowanych ptaków od stycznia do kwietnia 2015r. (strefa przybrzeżna w rejonie Ujścia Świny oraz baz Międzyzdroje i Rewal) (punkty oznaczają lokalizację zestawu sieci)

Tabela 16. Ptaki zaobserwowane w przyłowach w strefie przybrzeżnej w rejonie ujścia Świny oraz baz rybackich Międzyzdroje i Rewal w okresie od stycznia do kwietnia 2015r. (oznaczenia gatunku ptaków przez obserwatorów)⁸

Gatunek	Liczba [szt.]	% udziału
Czernica <i>Aythya fuligula</i>	2	2,0
Markaczka <i>Melanitta fusca</i>	12	11,8
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	3	2,9
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	1	1,0
Perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>	3	2,9
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	13	12,7
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	68	66,7
Suma	102	100,0

⁸ Obserwowane ptaki przyłowione w strefie przybrzeżnej w rejonie ujścia Świny oraz baz rybackich Międzyzdroje i Rewal w okresie od stycznia do kwietnia 2015r. (oznaczenia gatunku ptaków w trakcie analiz laboratoryjnych w 2016r. – różnice wyników pomiędzy oznaczeniami w terenie – tabela 16, zaznaczone na czerwono)

Gatunek	Liczba [szt.]	% udziału
Czernica <i>Aythya fuligula</i>	0	-
Markaczka <i>Melanitta fusca</i>	13	12,8
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	3	2,9
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	1	1,0
Perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>	3	2,9
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	14	13,7
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	68	66,7
Suma	102	100,0

Tabela 17. Przyłowione ptaki i nakład połowowy obserwowany od stycznia do kwietnia 2015 r. w rejonie ujścia Świny oraz baz rybackich Międzyzdroje i Rewal w podziale na miesiące

Miesiąc	Liczba przyłowionych ptaków [szt.]	Obserwowany nakład połowowy [NMD]
1	40	18 825
2	51	10 800
3	10	12 821
4	1	6 724
Suma	102	49 170

Zatoka Pucka

Na obszarze Zatoki Puckiej obserwacje prowadził 14-osobowy zespół obserwatorów współpracujący z 23 jednostkami rybackimi. Przeprowadzono obserwacje 105 rejsów, w trakcie których wybierano połów z 489 zestawów sieci (Tab.18). Łącznie objęto obserwacjami ponad 196 km sieci, w tym 102 km net dorszowych, 46 km manc śledziowych, 22,5 km net siejowych (Tab.19). Stanowiło to 1,2% całkowitego nakładu połowowego zarejestrowanego w bazie danych CMR w sezonie 2014/2015 (od października do kwietnia). Rybacy z jednostek uczestniczących w połowach w trakcie obserwacji jedynie w niewielkim stopniu wykorzystywali sieci jednostronnie kotwiczone (tzw „półpławnice”), użytkując przeważnie nety trociowe (dwustronnie kotwiczone). Część obserwowanego nakładu połowowego net dorszowych, który był dominujący w praktyce rybackiej w analizowanym okresie, była realizowana poza obszarem NATURA 2000. Było to efektem podejmowanych w ostatniej chwili decyzji rybaków, którzy motywowali to koniecznością wybrania lub przeglądu swoich sieci w określonym rejonie. Rejsów tych nie uwzględniono w dalszych analizach.

Tabela 18. Zestawienie obserwowanej liczby rejsów i zestawów sieci na pokładach łodzi rybackich na Zatoce Puckiej od listopada 2014 do kwietnia 2015r.

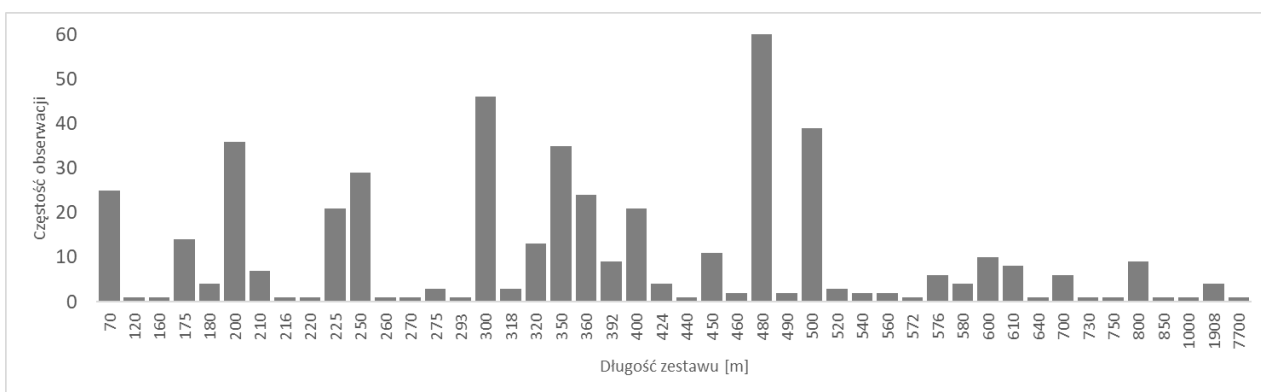
Baza rybacka	Liczba rejsów	Liczba zestawów w rejsach
Hel	5	20
Jastarnia rybak 1	8	34
Jastarnia rybak 2	4	18
Jastarnia rybak 3	3	7
Jelitkowo	4	27
Mechelinki rybak 1	2	12
Mechelinki rybak 2	16	81
Oksywie rybak 1	5	24
Oksywie rybak 2	1	5
Puck rybak 1	2	8
Puck rybak 2	9	33
Puck rybak 3	2	10
Puck rybak 4	4	10
Rewa rybak 1	6	26
Rewa rybak 2	10	51
Sopot	6	38
Swarzewo	2	18
Świbno	1	2

Baza rybacka	Liczba rejsów	Liczba zestawów w rejsach
Kuźnica rybak 1	5	26
Władysławowo	6	18
Kuźnica rybak 2	1	9
Obłuże	1	3
Orłowo	2	9
Suma	105	489

Zaobserwowany nakład połowowy charakteryzował się dużą zmiennością długości sieci w zestawach oraz czasu ich pozostawiania w wodzie. Długość zestawów wahała się w zakresie od 70 (sieci jednostronnie kotwiczone ukierunkowane na połowy troci) aż do 7700 m (Rys.35). Wysokość sieci wahała się w zakresie od 1,2 do 4,5 m. Czas połowu deklarowany przez rybaków wynosił od 2,5 (kontrolne wystawienie zestawu manć śledziowych w godzinach porannych) do 72 godzin (Rys.36). Najczęściej (64% rejestracji) sieci pozostawały w wodzie przez 24 godziny.

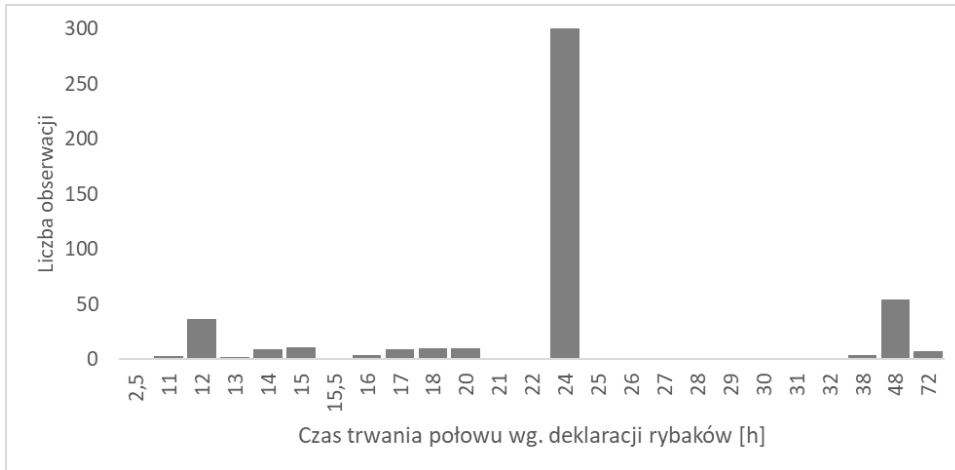
Tabela 19. Nakład połowowy (NMD) objęty obserwacjami na Zatoce Puckiej od listopada 2014 do kwietnia 2015r.

Miesiąc	Mance śledziowe	Nety dorszowe	Nety siejowe	Nety trociowe	tzw. „półplawnice”	Suma nakładu połowowego
11	1 996	14 108	1 184		1 400	18 688
12	540	12 700	3 900			17 140
1	8 921	31 225	9 916	6 427		56 489
2	15 333	8 040	3 600	9 479		36 452
3	11 775	25 916	3 900	3 043	350	44 984
4	7 192	9 760		5 853		22 805
Suma	45 757	101 749	22 500	24 802	1 750	196 558

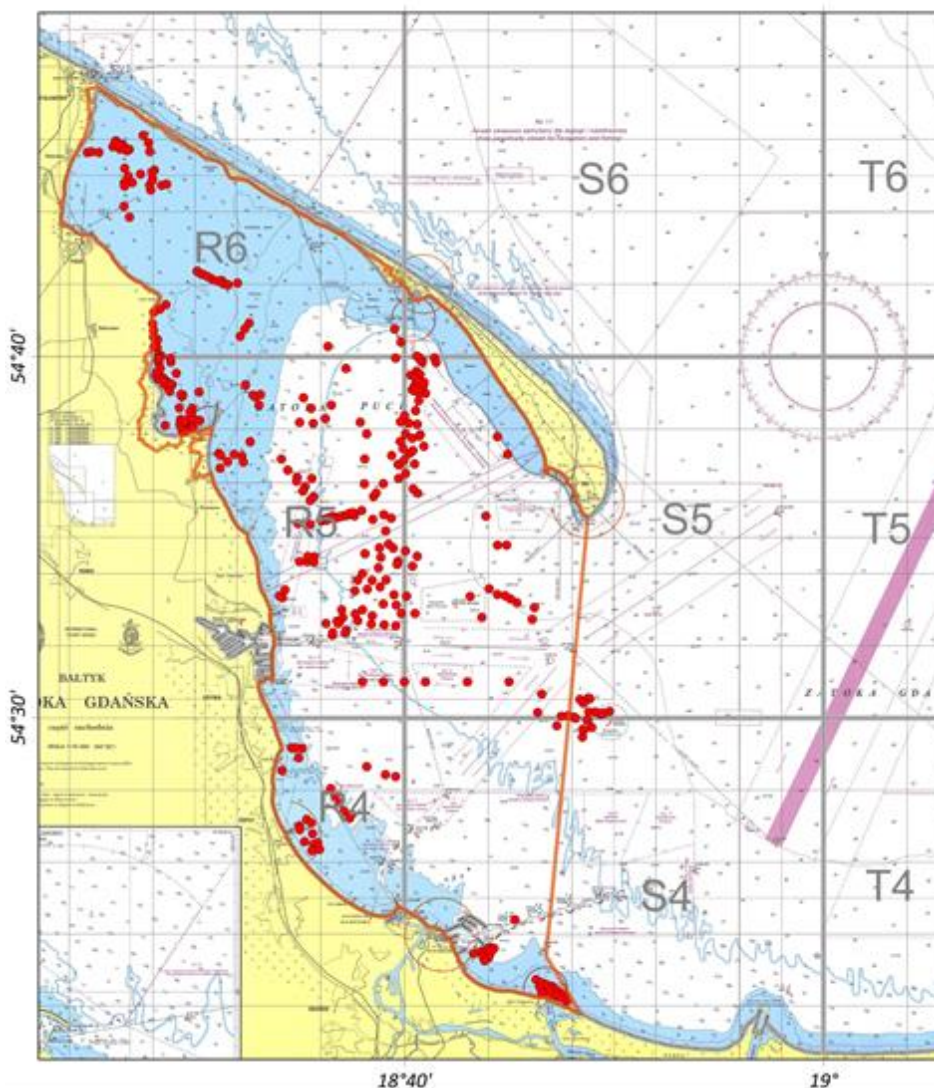


Rys. 35. Zróżnicowanie długości zestawów sieci GNS zarejestrowanych w trakcie obserwacji połowów rybackich na Zatoce Puckiej od listopada 2014 do kwietnia 2015r.

Rozkład przestrzenny obserwacji połowów był dość szeroki, biorąc pod uwagę niewielki zakres obserwacji w relacji do całkowitego nakładu połowowego zrealizowanego w sezonie 2014/15. Rybacy biorący udział w badaniach wykorzystywali różne łowiska, zarówno te położone blisko własnych baz rybackich jak i te zlokalizowane na środku Zatoki Puckiej zewnętrznej (Rys.37). Głębokość wody w miejscach wystawiania sieci wynosiła od 1,5 do 60 m, a odległość od brzegu – od 40 do 10 920 m.



Rys. 36.
Zróżnicowanie czasu połowu zestawów sieci GNS zarejestrowanych w trakcie obserwacji połowów rybackich na Zatoce Puckiej od listopada 2014 do kwietnia 2015r.



Rys. 37. *Zatoka Pucka - rozmieszczenie obserwowanych połowów od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (punkty oznaczają lokalizację zestawu sieci). Czerwoną linią zaznaczona granica obszaru PLB Zatoka Pucka*

W ponad 92% połowów nie stwierdzono występowania przyłowy ptaków (Tab.20). W jednym przypadku przyłowy 10 sztuk alek (7 dorosłych, 3 młode) w jednym zestawie sieci - mancie śledziowych, obserwator zanotował znacznie zmniejszoną przezroczystość wody. Łącznie zaobserwowano przyłów

66 ptaków, z czego 3 sztuki były żywe (1 czernica, 2 gągoły). Najwięcej przyłowiło się lodówek (ponad 24%), a następnie alek, uhli i gągołów (16-18%) (Tab.21). Najwięcej przyłowów stwierdzono w rejonie Zatoki Rewskiej (Rys.38). Stwierdzono, że w przypadku gągoła rejestrowano go wyłącznie w rejonie pomiędzy Puckiem a Rewą. W przypadku pozostałych, liczniej występujących gatunków nie stwierdzono takich prawidłowości.

Tabela 20. Częstość występowania przyłowu ptaków w obserwowanych zestawach sieci od listopada 2014 do kwietnia 2015r. na Zatoce Puckiej

Liczba ptaków w zestawie [szt.]	Liczba obserwacji	% udziału
0	433	92,1
1	23	4,9
2	8	1,7
3	3	0,6
4	2	0,4
10	1	0,2
Suma	66	100,0

Tabela 21. Ptaki przyłowione na Zatoce Puckiej w okresie od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (oznaczenia gatunku ptaków przez obserwatorów)⁹

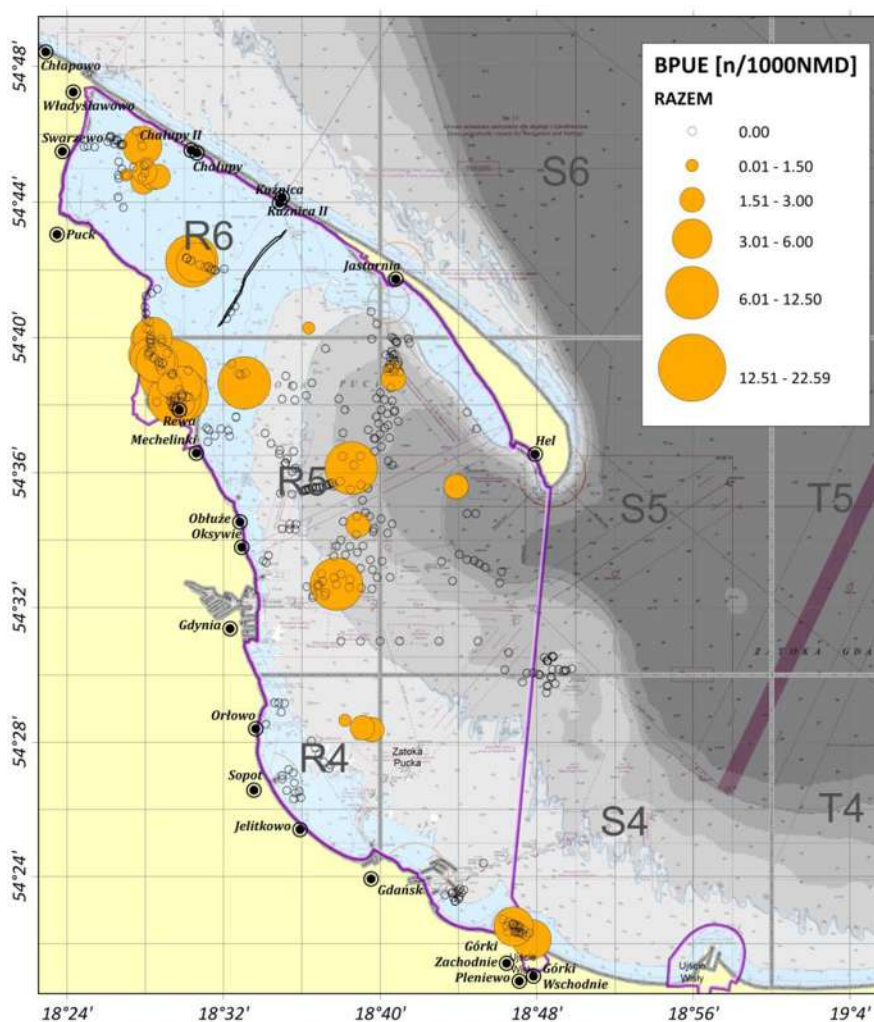
Gatunek	Liczba [szt.]	% udziału
Alka <i>Alca tarda</i>	12	18,2
Czernica <i>Aythya fuligula</i>	8	12,1
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	1	1,5
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	1	1,5
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	12	18,2
Łyska <i>Fulica atra</i>	3	4,6
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	1	1,5
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	16	24,2
Gągoł <i>Bucephala clangula</i>	11	16,7
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>	1	1,5
Suma	66	100,0

⁹ Ptaki przyłowione na Zatoce Puckiej w okresie od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (oznaczenia gatunku ptaków w trakcie analiz laboratoryjnych w 2016r. – różnice wyników pomiędzy oznaczeniami w terenie – tabela 16, zaznaczone na czerwono)

Gatunek	Liczba [szt.]	% udziału
Alka <i>Alca tarda</i>	12	18,2
Czernica <i>Aythya fuligula</i>	8	12,1
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	1	1,5
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	-	-
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	13	19,7
Łyska <i>Fulica atra</i>	3	4,6
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	1	1,5
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	16	24,2
Gągoł <i>Bucephala clangula</i>	11	16,7
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>	1	1,5
Suma	66	100,0

Tabela 22. Przyłowione ptaki i nakład połowowy obserwowany od listopada 2014 do kwietnia 2015 r. na Zatoce Puckiej w podziale na miesiące

Miesiąc	Liczba przyłowionych ptaków [szt.]	Obserwowany nakład połowowy [NMD]
11	1	18 688
12	1	17 140
1	39	56 489
2	21	36 452
3	4	44 983
4	0	22 806
Suma	66	196 558



Rys. 38.
 Rozmieszczenie przyłowów ptaków w obserwowanych połowach na Zatoce Puckiej od listopada 2014 do kwietnia 2015r. (jednostka - przyłów/1000 NMD dla danego zestawu sieci). Fioletową linią zaznaczona granica obszaru PLB Zatoka Pucka

NAKŁAD POŁOWOWY

Selekcja danych z bazy CMR

Celem określenia całkowitego nakładu połowowego zrealizowanego w analizowanych obszarach w wymiarze NMD, wykonano szczegółową analizę rekordów z bazy CMR. Wyselekcjonowano z zestaw danych spełniający następujące warunki:

1. Obszar: zakres bałtyckich kwadratów statystycznych obejmujących obszary PLB:

- wg. kwadratu bałtyckiego BSQ:
 - Zatoka Pucka: BR4, BR5, BR6, BS4, BS5, BS6
 - Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska: BC0, BC1, BC2, BD-1, BD0, BD1, BD2, BD3, BD4, BE-1, BE1, BE2, BE3, BE4, BF2, BF3, BF4, BG2, BG3, BG4, BH3, BH4, BJ3, BJ4
- wg. kwadratu ICES: 36G4, 37G4, 37G5, 37G6, 37G8, 38G8
- wg. FAO subdivision: 27.3.d.24, 27.3.d.25, 27.3.d.26

Informacje o wyższych podziałach statystycznych (ICES, FAO) pozwoliły zidentyfikować potencjalnie źle oznaczone kwadraty bałtyckie. Ich weryfikacja nastąpiła w następnych etapach analizy danych.

2. Czas:

- zakres dni: 01.10-31.12 oraz 01.01-30.04
- sezony 2013/2014, 2014/2015

3. Typ narzędzia:

- GNS (sieci stawne kotwiczne)
- GTR (sieci trójścienne)

Z tak wyselekcjonowanej bazy usunięto:

- rekordy, w których brak było informacji o kwadracie rybackim lub zastosowanym narzędziu;
- rekordy, w których liczba narzędzi i skład połowu w ocenie eksperta zostały podane błędnie: np. w składzie połowu występował węgorz (łowiony niemal wyłącznie narzędziami pułapkowymi lub hakami) (Rys.39).

4. Długość jednostki

Ze względu na potrzebę możliwie najpełniejszej oceny nakładu połowowego na obszarach NATURA 2000, nie usunięto z analizy rekordów dla jednostek dłuższych niż 12 metrów (standardowo przyjmuje się 12 m za granicę długości jednostek połowiących sieciami w strefie przybrzeżnej). Są to 352 rekordy (na ponad 29 tysięcy, bez opisanych niżej powtórzeń), dotyczące Zatoki Pomorskiej, odpowiadające za nakład około 1,5 mln NMD na około 73 mln NMD nakładu całkowitego). Jest to część nakładu podlegająca systemowi VMS.

Weryfikacja i uzupełnienie brakujących danych

Etap ten miał na celu przygotowanie danych źródłowych do analiz statystycznych. W tym celu należało zweryfikować i uzupełnić często występujące braki w danych. Zdecydowano się na czasochłonną analizę szczegółową z uwagi na istniejące ryzyko zaniżenia nakładu połowowego w przypadku decyzji o wykluczeniu rekordów z powodu błędów lub braków.



Gatunek				Dane połowu						
Nazwa gatunku	Kod gatunku	Kod narzędzi połowowych	Nazwa narzędzi połowowych	Ilość narzędzi połowowych	Wielkość oczka	Data połowu	Ilość operacji połowowych	Czas połowu	Kwadrat bałtycki	Połów w relacji pełnej
6 Stornia	FLE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	30		2014-06-27		24:00	BS5GD	28.00
6 Stornia	FLE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	30		2014-06-28		24:00	BS5GD	40.00
6 Węgorz	ELE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-01		24:00	BS5GD	3.00
6 Stornia	FLE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-01		24:00	BS5GD	10.00
6 Węgorz	ELE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-02		24:00	BS5GD	4.00
6 Stornia	FLE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-02		24:00	BS5GD	15.00
6 Węgorz	ELE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-04		24:00	BS5GD	2.00
6 Stornia	FLE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-04		24:00	BS5GD	18.00
6 Węgorz	FLE	GNS	Sieci stawne (kotwiczone)	2000		2014-08-05		24:00	BS5GD	6.00

Rys.39. Dane z raportu połowowego – przykład błędnej klasyfikacji narzędzia. Połowów węgorza dokonano przy użyciu 2 000 haków a nie sieci stawnych GNS

Weryfikacja danych realizowana była przez dwie osoby: eksperta ds. analiz danych oraz eksperta ds. rybołówstwa dysponującego wieloletnim doświadczeniem terenowym. W przypadkach wątpliwych konsultowano się z innymi osobami posiadającymi większe doświadczenie na danym akwenie, jak również z inspektorami terenowymi rybołówstwa morskiego oraz bezpośrednio z rybakami z określonej bazy rybackiej.

Najpoważniejszą przeszkodą uniemożliwiającą bezpośrednie użycie danych z CMR był brak możliwości selekcji rekordów ze względu na typ sieci. Wielkość oczka i gatunek docelowy nie są danymi wymaganymi w miesięcznych raportach połowowych, będących źródłem większości danych. Dodatkowo, raportowanie jednostek do 10 metrów wymaga jedynie informacji o sumie połowów i sumie nakładu połowowego w danym dniu. Na podstawie obserwacji terenowych w tym i podobnych projektach wiadomo jednak, że rybacy często posługują się w trakcie jednego rejsu więcej niż jednym typem sieci. Drugą poważną przeszkodą w bezpośrednim użyciu danych CMR do określenia wielkości przyłowów był brak danych o długości narzędzi połowowych. Wartości te oszacowano na podstawie założeń bazujących na wiedzy eksperckiej, obserwacjach bezpośrednich, informacjach od inspektorów OIRM oraz informacjach pozyskanych od samych rybaków.

1. Akwen - przyporządkowanie rekordów do obszaru PLB

Rekordy w bazie danych CMR przyporządkowano do akwenów: Zalew Szczeciński, Zalew Kamieński i Zatoka Pucka - biorąc pod uwagę granice odpowiednich PLB. Analizą szczegółową nie objęto lokalizacji połowów na Zatoce Pomorskiej (poza wydzieleniem rekordów dotyczących Zalewu Szczecińskiego i Zalewu Kamieńskiego).

W przypadku kwadratów bezsprzecznie przynależnych do danego rejonu przyporządkowanie przebiegało bez większych problemów. Dla kwadratów BC1, BD1, BD2, BE2 na zachodzie i BS4, BS5, BR6, BS6 na wschodzie wykonano bardziej złożoną analizę. Wzięto pod uwagę:

- porty wyjścia i powrotu;
- długość całkowitą jednostki;
- skład gatunkowy połowu;
- narzędzia połowu;
- wiedzę o działalności poszczególnych jednostek i baz rybackich.

Zarejestrowane problemy:

- Rozróżnienie połowów wykonywanych na Zalew Szczeciński, Zalewie Kamieńskim i Zatoce Pomorskiej:
 - rybacy powinni rejestrować fakt połowu na Zalewie Szczecińskim lub Kamieńskim poprzez oznaczenie kwadratu dodatkowymi literami ZS. Niestety, pojawiały się błędy wykrywane najczęściej na podstawie składu połowu i zapisy te poprawiano;
 - kwadrat BE1 (Zalew Kamieński) jest czasami błędnie zapisywany jako BE-1, a BD1 jako BD-1.
 - połowy z BC0 są prawdopodobnie raportowane jako BD0
 - Rozróżnienie połowów wykonywanych w obszarze PLB Zatoka Pucka rybacy powinni rejestrować fakt połowu na Zatoce Gdańskiej w granicach morskich wód wewnętrznych poprzez oznaczenie kwadratu dodatkowymi literami ZG. Niestety, pojawiały się błędy wykrywane najczęściej na podstawie składu połowu i zapisy te poprawiano;
 - granica pomiędzy wodami oznaczanymi w bazie danych, jako ZG (Zatoka Gdańska), a wodami otwartymi przebiega analogicznie do granicy wód wewnętrznych, czyli jest to obszar znacznie większy niż obszar Zatoki Puckiej i PLB220005, i nie można go automatycznie zaklasyfikować do danych podlegających analizie. W przypadku kwadratów BS4 i BS5, przyjęto zasadę, że jeżeli nie ma pewności, że jednostka łowiła poza granicą PLB, to nakład został przypisany do PLB;
 - jeżeli portem wyjścia i powrotu jednostki było Władysławowo lub któraś z przystani otwartego morza oraz jednostka łowiła w kwadracie BR6 i BS6, to przyjmowano, że połów został wykonany poza granicami obszaru PLB.

Wątpliwości weryfikowano w dostępnych źródłach (inspektorzy OIRM, rybacy). Na tym etapie wykryto np., że kilka jednostek, które wykazywały port wyjścia-powrotu Władysławowo, faktycznie łowiły na Zatoce Puckiej, ponieważ, albo stacjonowały w trzciniowiskach od strony Zatoki Puckiej, albo w Swarzewie. Stwierdzono również, że przydatne są zestawienia dotyczące adresu armatora: np. jednostki o oznaczeniu DAR, błędnie wykazywały port wyjścia i powrotu Darłowo, chociaż stacjonowały na Zatoce Puckiej, m.in. w Swarzewie, na co pośrednio wskazywał adres armatora.

2. Czas połowu

- braki w danych były niewielkie (16 rekordów) i uzupełniono je na podstawie pozostałych rekordów dotyczących danej jednostki (przeważający czas połowu w sąsiadujących dniach);
- zimą najczęściej połowy trwały 24 h i 48 h (czas pomiędzy wystawieniem, a wybraniem sieci). Wielokrotnie też sieci były pozostawione dłużej w wodzie ze względu na niekorzystne warunki meteorologiczne. Po konsultacjach z rybakami i obserwatorami przyjęto, że zimą nie było połowów krótszych niż 12 h i rekordy z mniejszą liczbą godzin zrównano do 12 h;

Nazwa portu wyjścia	Wyjście	Nazwa portu powrotu	Powrót	Nazwa gatunku	Kod narzędzi połowowych	Ilość narzędzi połowowych	Data połowu	Czas połowu	Kwadrat bałtycki	Pół w relacji pełnej
Dziwnów	2014-04-06 02:30	Dziwnów	2014-04-06 07:00	Śledź	GNS	20	2014-04-06 00:20	BF2	1,500.00	
Dziwnów	2014-04-07 02:40	Dziwnów	2014-04-07 06:00	Śledź	GNS	20	2014-04-07 00:20	BF2	1,500.00	
Dziwnów	2014-04-08 01:00	Dziwnów	2014-04-08 05:40	Śledź	GNS	20	2014-04-08 00:19	BF2	2,475.00	
Dziwnów	2014-04-13 02:00	Dziwnów	2014-04-13 06:00	Śledź	GNS	20	2014-04-13 00:20	BF2	3,950.00	
Dziwnów	2014-04-14 02:00	Dziwnów	2014-04-14 06:00	Śledź	GNS	20	2014-04-14 00:20	BF2	1,250.00	
Dziwnów	2014-04-26 02:00	Dziwnów	2014-04-26 06:00	Śledź	GNS	20	2014-04-26 00:15	BF2	3,050.00	

Rys. 40. Dane z raportu połowowego – przykład błędnego zarejestrowania czasu połowu

- W przypadku zapisów od jednej do czterech godzin, sprawdzano typową działalność jednostki oraz daty wypłynięcia i powrotu. W większości przypadków przyjęto, że czas został zapisany błędnie: w dniach, a nie godzinach (Rys.40);
- długie czasy trwania połowu (powyżej 72 h) weryfikowano w oparciu o daty rejsów tej samej jednostki następujących po sobie. Poprawiono błędy pisarskie lub powstałe wskutek błędnej digitalizacji, np. 484 zamiast 48 (Rys.41);

Nazwa portu wyjścia	Wyjście	Nazwa portu powrotu	Powrót	Nazwa gatunku	Kod narzędzi połowowych	Ilość narzędzi połowowych	Data połowu	Czas połowu	Kwadrat bałtycki	Półow w relacji pełnej
Lubin		Lubin	2013-12-06 12:00	Sandacz	GNS	60	2013-12-06	48:00	BD-1	4.00
Lubin		Lubin	2013-12-06 12:00	Szczupak	GNS	60	2013-12-06	48:00	BD-1	14.00
Lubin		Lubin	2013-12-09 11:00	Leszcz	GNS	60	2013-12-09	48:00	BD-1	649.00
Lubin		Lubin	2013-12-11 11:00	Leszcz	GNS	60	2013-12-11	484:00	BD-1	1,046.00
Lubin		Lubin	2013-12-14 12:00	Leszcz	GNS	60	2013-12-14	48:00	BD-1	771.00
Lubin		Lubin	2013-12-16 10:00	Leszcz	GNS	60	2013-12-16	48:00	BD-1	757.00
Lubin		Lubin	2013-12-16 10:00	Sandacz	GNS	60	2013-12-16	48:00	BD-1	5.00

Nazwa portu wyjścia	Wyjście	Nazwa portu powrotu	Powrót	Nazwa gatunku	Kod narzędzi połowowych	Ilość narzędzi połowowych	Data połowu	Czas połowu	Kwadrat bałtycki	Półow w relacji pełnej
Kuźnica		Kuźnica	2014-11-13 13:00	Dorsz	GNS	20	2014-11-13	24:00	BR6GD	56.00
Kuźnica		Kuźnica	2014-11-14 12:00	Dorsz	GNS	20	2014-11-14	254:00	BR6GD	30.00
Kuźnica		Kuźnica	2014-11-15 11:00	Dorsz	GNS	20	2014-11-15	24:00	BR6GD	26.00
Kuźnica		Kuźnica	2014-11-17 13:00	Dorsz	GNS	20	2014-11-17	48:00	BR6GD	70.00
Kuźnica		Kuźnica	2014-11-18 12:00	Łosoś atlanty	GNS	30	2014-11-18	24:00	BR6GD	16.00

Rys.41. Dane z raportu połowowego – przykłady błędu pisarskiego przy określeniu czasu połowu

- nie wykorzystywano różnicy między czasem powrotu i wyjścia jednostki, jako wskaźnika długości połowu, ponieważ:
 - w przypadku sieci stawnych jest to najczęściej informacja o przebywaniu na wodzie jednostki, a nie samych sieci;
 - większość jednostek jako „Wyjście” i „Powrót” notuje czas wybierania sieci, niektóre czas wystawiania; rzadko spotyka się łączenie tych zapisów (czas wyjścia na wystawienie i czas powrotu z wybrania sieci) – są to rejsy zazwyczaj dłuższymi jednostkami na Zatoce Pomorskiej i można przypuszczać, że wykonywane bez zawijania do portu;
 - odnotowano częste błędy w czasie wyjścia jednostki skutkujące ujemnym czasem przebywania jednostki na wodzie;
 - w ok. 40% rekordów brak było informacji o czasie wyjścia jednostki.

3. Wielkość oczka

Wartości zarejestrowane w bazie CMR zweryfikowano i uzupełniono biorąc pod uwagę gatunek dominujący w połowie (*Nazwa gatunku, Półow w relacji pełnej*), inne zapisy z tej samej jednostki, wyniki obserwacji terenowych przy monitorowaniu przyłowów ptaków oraz informacje od inspektorów OIRM lub od samego rybaka.

Zarejestrowane problemy:

- W ok. 60% rekordów brak było informacji o oczku sieci (dot. głównie danych z miesięcznych raportów połowowych, które nie wymagają takiej informacji);
- rybacy stosowali różne oznaczenia wielkości oczka – bok lub prześwit;
- w bazie pojawiały się błędy pisarskie lub powstające na etapie digitalizacji papierowych raportów, np.:
 - zapisy 1110 i 1101 dotyczyły prześwitu oczka 110 mm, 1210 – 120 mm, 0,64 - 64 mm;

- o w polach *Ilość narzędzi połowowych* i *Wielkość oczka* zostały błędnie wpisane informacje o czasie połowu i liczbie operacji połowowych. Dane te poprawiano przyporządkowując do odpowiednich kolumn.

4. Liczba narzędzi połowowych

- w przypadku obecności w połowie kilku gatunków dominujących (*Nazwa gatunku* i *Połów w relacji pełnej*) i braku informacji o oczku sieci, liczbę narzędzi dzielono arbitralnie pomiędzy kilka rodzajów właściwych dla danego gatunku;
- w przypadku braku informacji o liczbie narzędzi (około 360 połowów) dane uzupełniono w następujący sposób:
 - o przyjęto średnią liczbę narzędzi używanych w trakcie połowów przez jednostki w klasach długości <8 m, 8-12 m, z uwzględnieniem różnic pomiędzy obszarami (Tab.23);
 - o ze względu na małą liczbę informacji o łodziach ≥ 12 m sprawdzono, jaką część maksymalnej dozwolonej liczby narzędzi (w danym segmencie floty) wystawiają jednostki <12 m i przyjęto taką samą proporcję dla jednostek dłuższych.

Tabela 23. Liczba narzędzi połowowych w danych klasach długości jednostek połowowych w poszczególnych obszarach – użyta do dalszych przeliczeń nakładu połowowego [NMD] w danych w bazie CMR

Długość jednostki	Zatoka Pucka	Zatoka Pomorska	Zalew Szczeciński	Zalew Kamieński
< 8	40	65	45	15
8 - 12	70	105	55	25
≥ 12	90	200	100	40

5. Długość narzędzi połowowych

Przyjęto długość sieci stawnych znaną z obserwacji na danym akwenu, a przy braku takich informacji maksymalną wynikającą z przepisów (Tab.24).

Tabela 24. Długość narzędzi połowowych [m] użyta do uzupełnienia brakujących danych z obserwacji dotyczących średniej długości danego typu sieci

Typ narzędzia	Zatoka Pucka	Zalew Szczeciński, Zatoka Pomorska, Zalew Kamieński
Nety dorszowe	45	50
Nety (wontony) okoniowo-płociowe	45	45
Nety (wontony) siejowe	45	50
Nety trociowe	60	60
Nety storniowe	45	75
Nety (wontony) szczupakowe	50	50
Nety (wontony) leszczowe	50	45
Nety (wontony) sandaczowe	50	45
Nety turbotowe	45	75
Mance śledziowe	45	45
Mance szprotowe	45	45
Mance belonowe	35	–
Sieci jednostronnie kotwiczne (półpławnice)	70	70
Drygawice (sieci trójścienne)	100	100

6. Nakład połowowy przy połowie „zerowym”

W trakcie analiz stwierdzono, że istnieje ryzyko, że nakład połowowy nie został zarejestrowany - lub nie można go wyróżnić, w przypadku, gdy nie było złowiono żadnych ryb. (tzw. połów zerowy). Analiza danych CMR od 2010 roku wykazała, że poziom raportowania połowów zerowych był wyższy na początku analizowanego okresu (Tab.25). Mogło to być związane ze zmianą strategii połowowych lub obawami rybaków w kwestii wykazywania zróżnicowanego nakładu. Problem może wydawać się marginalny wobec całkowitej liczby rekordów, jednak podobnie jak w pozostałych przypadkach został przeanalizowany i określony, jako ryzyko popełnienia błędu niedoszacowania nakładu połowowego. 01.10-31.12 oraz 01.01-30.04. Rekordy z połowami „zerowymi” mogą być również efektem raportowania samego wystawienia sieci (patrz przykład wypełnionego miesięcznego raportu połowowego – Rys. 9).

Tabela 25. Liczba zareportowanych w bazie CMR połowów GNS „zerowych”(bez połowu) w latach 2010-2015 (od 1.10 do 30.04)

Rok	Rekordy bez połowu	Wszystkie
2010/2011-zima	409	8039
2011/2012-zima	312	10389
2012/2013-zima	53	10365
2013/2014-zima	1	14775
2014/2015-zima	2	15122
Suma końcowa	777	58690

W trakcie obserwacji terenowych stwierdzono, że występują sytuacje, kiedy w określonym typie sieci w połowach danego dnia nie złowiły się żadne ryby. Przypadki takie są uzależnione od typu sieci, lokalizacji i okresu połowów i występowały w przypadku mniej wydajnych sieci - szczególnie ukierunkowanych na ryby łososiwate. Połowy tych gatunków są dla rybaków bardzo cenne, stąd nawet pomimo niskich wydajności i częstych „zerowych” wyników połowów (sieci te są zazwyczaj tylko przeglądane, bez wybierania ich na pokład), stanowią istotną część nakładu połowowego na Zatoce Puckiej.

Na podstawie obserwacji terenowej i analizy zapisów tych operacji w bazie CMR, wydaje się, że rybacy rejestrują w takich przypadkach całkowitą liczbę narzędzi, jednak zarejestrowany połów, który stanowi podstawę do wyróżnienia typu sieci w trakcie weryfikacji i uzupełnienia bazy CMR, daje podstawę do zakwalifikowania tego nakładu połowowego tylko do jednego typu sieci (tego, w którym wystąpił połów). Może to wpłynąć na wyniki predykcji przyłowu ptaków w oparciu o model różnicujący typy sieci.

Z informacji uzyskanych od rybaków oraz inspektorów rybołówstwa morskiego wynika, że z uwagi na przepisy związane z ochroną dorsza, rybakom nie wolno mieć na burcie połowu z dwóch typów sieci. Kwestia ta wymaga przeanalizowania na drodze administracyjnej, szczególnie po wdrożeniu, tzw. rybołówstwa bezodrzutowego (wszystkie ryby z gatunków objętych limitem połowowym, w tym dorsz, zatrzymane w sieci od 1.01.2015 r. muszą zostać przywiezione i zarejestrowane w bazie CMR, ale ryby niewymiarowe nie mogą być przeznaczone do konsumpcji). W przypadku połowów sieciami o niskiej wydajności sprawia to logistyczny problem w sytuacji zmiennych warunków meteorologicznych i krótkiego dnia w sezonie jesień-zima-wiosna. Rybacy mogą się obawiać rejestrowania nakładu połowowego w podziale na typy narzędzia. Zespół MIR-PIB szacuje, że z uwagi na powyższe, w

przypadku Zatoki Puckiej ok. 30% analizowanego nakładu połowowego sieci mogło zostać przyporządkowane do innego typu sieci (opinia ta dotyczy w szczególności nakładu ukierunkowanego na połowy ryb łososiowatych).

Wyniki analizy nakładu połowowego

Zalew Szczeciński i Zalew Kamieński

W sezonie 2013/2014 (od października do kwietnia) na Zalewie Szczecińskim operowało sieciami stawnymi 58, a na Zalewie Kamieńskim 10 jednostek. W sezonie 2014/2015 liczba ta zmniejszyła się do 52 na Zalewie Szczecińskim i do 9 na Zalewie Kamieńskim. Prawie dwie trzecie poławiających jednostek miało długość do 8 metrów. W obydwu sezonach w bazie danych Centrum Monitorowania Rybołówstwa zarejestrowano połów porównywalną skalę połowów ponad 400 ton ryb na Zalewie Szczecińskim (Tab.26) oraz duże zróżnicowanie wyników połowowych – od ok.8 do 27 ton - na Zalewie Kamieńskim (Tab.27).

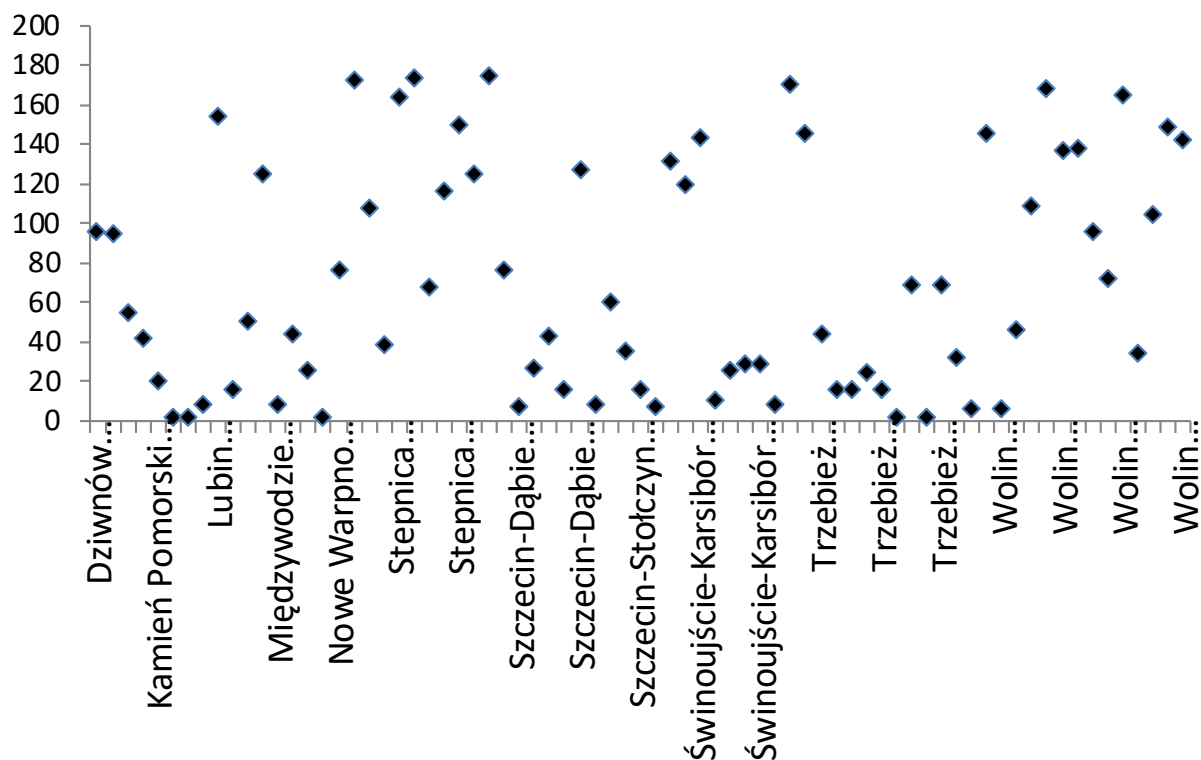
Tabela 26. Struktura gatunkowa połowów ryb sieciami stawnymi [kg] na Zalewie Szczecińskim (w okresie od 1.10 do 30.04)

Gatunek	2013/2014	2014/2015
Płóć	216 533	152 352
Okoń	85 167	98 162
Sandacz	72 770	58 247
Leszcz	32 769	79 650
Sieja	8 296	9 252
Szczupak	4 054	8 514
Krąp	4 687	7 503
Miętus	1 955	1 407
Inne (lin, sum, troć wędrowna, boleń, jazgarz, karaś, certa)	2 150	672
Suma	428 381	415 759

Tabela 27. Struktura gatunkowa połowów ryb sieciami stawnymi [kg] na Zalewie Kamieńskim (w okresie od 1.10 do 30.04)

Gatunek	2013/2014	2014/2015
Płóć	1 941	3 308
Okoń	1 118	1 037
Sandacz	713	964
Leszcz	3 332	21 047
Sieja		51
Szczupak	867	633
Inne (krąp, lin, troć wędrowna, boleń, karaś)	434	94
Suma	8 405	27 134

Aktywność poszczególnych jednostek oceniona na podstawie bazy danych CMR łącznie w trakcie obydwu sezonów wahała się w szerokim zakresie od kilku do nawet 173 rejestracji połowów dla różnych jednostek (Rys.42). Nawet w bazach, z których najwięcej jednostek poławiało przy użyciu sieci stawnych, aktywność jednostek była znacznie zróżnicowana (np.: Stepnica: zakres 38-174 rejestracji połowów dla poszczególnych jednostek; Wolin: 6-165, Świnoujście-Karsibór: 8-143).



Rys. 42. Rozkład liczby rejestracji połowów jednostek rybackich na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim w trakcie dwóch analizowanych sezonów – od października do kwietnia 2013/14 i 2014/15. Oś X reprezentuje port powrotu z połowem - każda nazwa rozpoczyna serię informacji o aktywności jednostek z określonej bazy rybackiej. Oś Y - liczba zarejestrowanych połowów jednostek

Nakład połowowy zarejestrowany w CMR, a następnie zweryfikowany i uzupełniony w ramach projektu na Zalewie Szczecińskim oscylował w pobliżu wartości 6 milionów NMD (Tab.28). W przypadku Zalewu Kamieńskiego wystąpił prawie trzykrotny wzrost nakładu połowowego w sezonie 2014/2015 za sprawą wontonów sandaczowych i leszczowych (Tab.29).

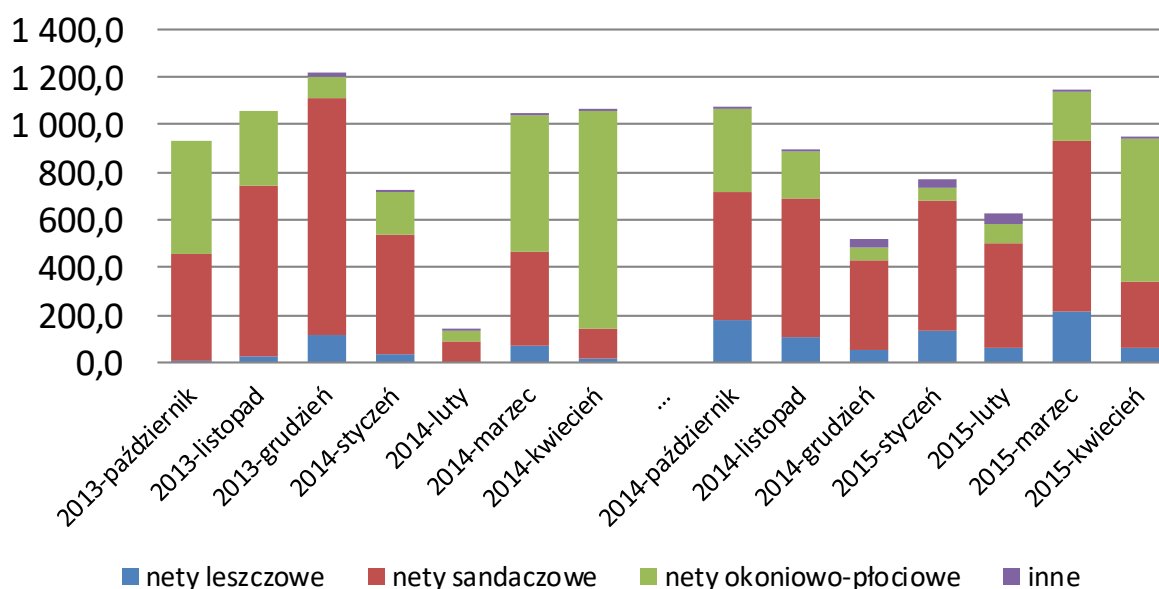
Tabela 28. Struktura nakładu połowowego na Zalewie Szczecińskim od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 [1000 NMD]

Typ sieci	2013/2014	2014/2015
Nety (wontony) leszczowe	270,2	820,0
Nety (wontony) sandaczowe	3 269,7	3 455,6
Nety (wontony) okoniowo-płociowe	2 594,4	1 554,4
Nety (wontony) siejowe	22,5	19,0
Nety (wontony) szczupakowe	10,2	109,6
Drygawice (sieci trójścienne)	7,2	15,8
Suma	6 174,2	5 974,4

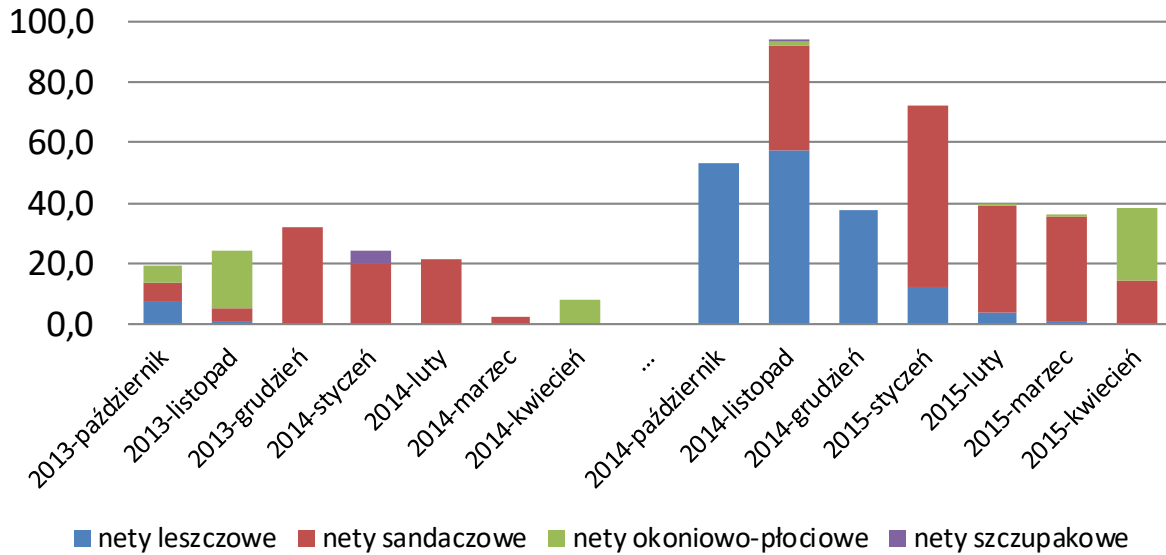
Tabela 29. Struktura nakładu połowowego na Zalewie Kamieńskim od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 [1000 NMD]

Typ sieci	2013/2014	2014/2015
Nety (wontony) leszczowe	8,3	164,8
Nety (wontony) sandaczowe	86,8	178,4
Nety (wontony) okoniowo- płociowe	33,5	26,5
Nety (wontony) szczupakowe	4,6	0,5
Suma	133,2	370,2

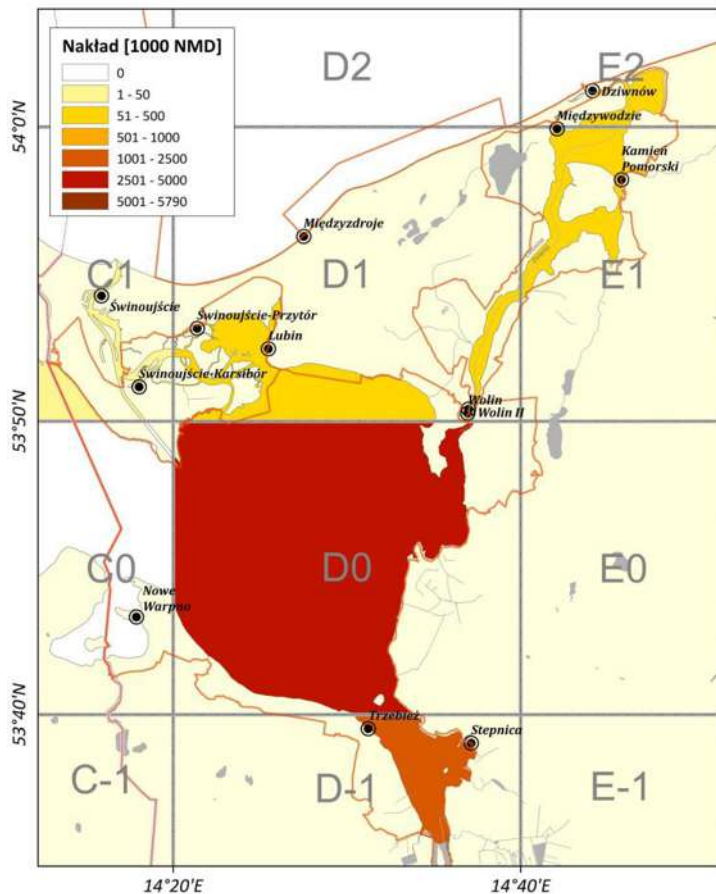
Największy i porównywalny pomiędzy analizowanymi sezonami nakład połowowy zarówno na Zalewie Szczecińskim jak i Kamieńskim zarejestrowano w przypadku wontonów sandaczowych (Rys. 43-44). Nakład wontonów okoniowo- płociowych na Zalewie Szczecińskim był w sezonie 2014/2015 o 40% niższy niż w poprzednim okresie. Intensywność użytkowania sieci w poszczególnych miesiącach odzwierciedla warunki meteorologiczne panujące w trakcie tego sezonu. Nakład był stosunkowo stabilny w miesiącach październik-listopad oraz marzec-kwiecień. Pod koniec stycznia 2014 r. na obydwu akwenach nastąpiło zalodzenie, które utrzymywało się przez większość lutego. W sezonie 2014/2015 zalodzenie występowało tylko lokalnie i miało mały zasięg. Z tego powodu całą zimę rybacy wystawiali sieci, jednak w mniejszej liczbie niż w pozostałych miesiącach.



Rys. 43. Zmienność czasowa użytkowania sieci rybackich na Zalewie Szczecińskim od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 (jednostka osi pionowej: 1000 NMD)



Rys. 44. Zmienność czasowa użytkowania sieci rybackich na Zalewie Kamieńskim od października 2013/14 oraz 2014/15 (jednostka osi pionowej: 1000 NMD)



Rys. 45. Rozkład przestrzenny nakładu połowowego w kwadratach statystycznych na Zalewie Szczecińskim i Zalewie Kamieńskim w sezonie 2014/2015 (od października do kwietnia)

Rozkład przestrzenny nakładu połowowego określony na podstawie danych z CMR dotyczy jedynie kwadratów statystycznych, które agregują zróżnicowane łowiska Zalewu Szczecińskiego i Kamieńskiego (Rys.45). Przykładowo, kwadrat BDO obejmuje zarówno najgłębsze łowiska przy torze wodnym jak i płytkowodną strefę przybrzeżną przy Wolinie. Z obserwacji przeprowadzonych w ramach projektu wynika, że są one nieporównywalne m.in pod względem typów użytkowanych sieci stawnych. Ponadto, w trakcie projektu wielokrotnie obserwowano połowy w rejonie przygranicznym, tj. w kwadracie BC0. Tymczasem w bazie CMR nie ma żadnych raportów z połowów w kwadracie BC0, stąd można wnioskować, że praktycznie całość połowów z obszaru Zalewu Szczecińskiego jest raportowana jako połowy w kwadracie BDO, a rybacy nie wyróżniają w raportach połowów wykonywanej w niewielkiej części tego akwenu leżącej w kwadracie BC0.

Zatoka Pomorska

W sezonie 2013/2014 na całej Zatoce Pomorskiej sieciami stawnymi operowało 110 jednostek, a w sezonie 2014/2015 - 118 jednostek. Jednostki o długości do 8 metrów zrealizowały jedynie ok. 14,5% nakładu połowowego, jednostki o długości w zakresie 8-12 m – 82% nakładu. Jednostki powyżej 12 m objęte systemem VMS i ERS - 3,5% procent.

W każdym z sezonów (od października do kwietnia) w bazie CMR, w obszarze PLB Zatoka Pomorska zarejestrowano połów około 2 300 ton ryb (Tab.30). Ponad połowa dotyczyła śledzia, który jest poławiany w stosunkowo krótkim okresie wiosny, a intensywność i rozmieszczenie połowów jest uzależnione od kierunków migracji i wielkości stada śledzia, a także od dostępnych kwot połowowych (w obszarze statystycznym ICES 24 kwoty połowowe śledzia stada zachodniego dla Polski wynosiły 2570 ton na 2014 r. i 2 891 ton na 2015 r. W przypadku tego obszaru PLB, który obejmuje wody również poza 12 milowym pasem morza terytorialnego, połowy mogą prowadzić jednostki z każdego państwa członkowskiego UE. Każde państwo rejestruje i przetwarza dane dotyczące nakładu połowowego, stąd, do celów szacowania całkowitego przyłowy na obszarze, powinny one być brane pod uwagę.

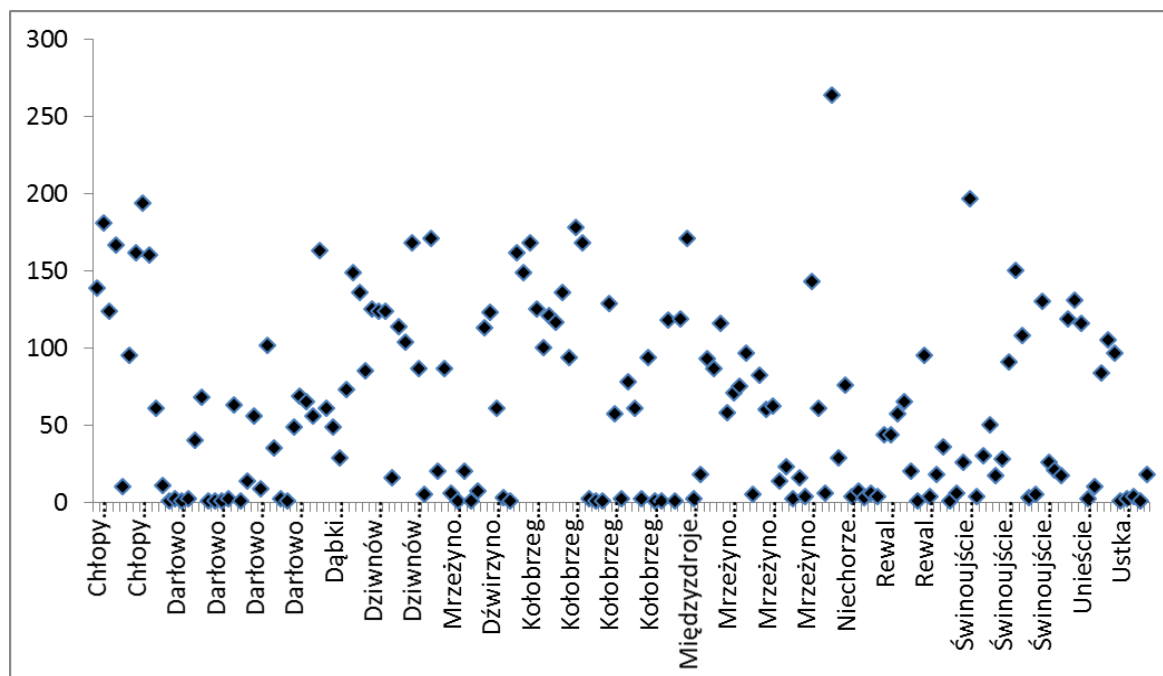
Tabela 30. Struktura gatunkowa połowów ryb [tony] w obszarze PLB Zatoka Pomorska w analizowanych sezonach – sieci stawne, jednostki do 12 m.

Gatunek	2013/2014	2014/2015
Dorsz	692,7	757,2
Śledź	1 219,7	1 227,4
Stornia	325,8	225,1
Sandacz	68,7	26,1
Leszcz	5,1	0,7
Okoń	55,5	46,6
Płoc	17,7	5,3
Ryby łososiowate (troć, łosoś, pstrąg tęczowy)	1,9	2,3
Sieja	2,4	1,1
Inne ryby słodkowodne (szczupak, krąp, miętus, certa, jazgarz)	0,9	0,2
Inne ryby morskie (skarp, gładzica, dobijaki)	1,1	4,1
Suma	2 391,5	2 296,1

Najbardziej aktywne jednostki rybackie do 12 m poławiające sieciami GNS operowały z Kołobrzegu, Dziwnowa, Chłpów i Mrzeżyna (ponad 1000 rejestracji połowów w trakcie obydwu sezonów w każdej z baz). Mniejszy nakład połowowy zarejestrowano w takich bazach jak: Świnoujście, Unieście, Międzyzdroje, Darłowo, Dąbki. Z uwagi na fakt, że wiele jednostek na tym obszarze może również

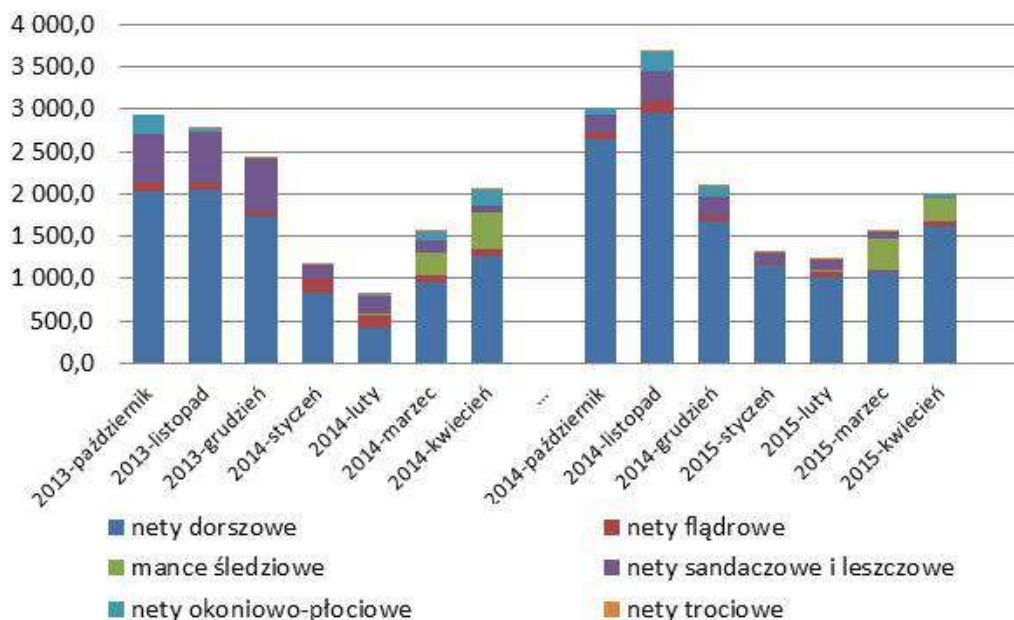
wykorzystywać inne narzędzia (włoki, haki, itp.), nie budzi zdziwienia fakt bardzo dużego zróżnicowania aktywności jednostek z jednej bazy rybackiej (Rys.46). Dodatkowo, część łodzi ma możliwość użytkowania łowisk na innych obszarach - np. rybacy z bazy rybackiej Darłowo stosunkowo rzadko połowią na obszarze PLB Zatoka Pomorska, a rybacy z Mrzeżyna połowią dorsze na łowiskach odległych od brzegu – poza obszarem PLB. Największą intensywność połowów zarejestrowano w przypadku jednostki z Niechorza (264 rekordów), jednak nawet w przypadku tej bazy rybackiej, gdzie sieciami stawnymi łowiły tylko cztery jednostki, uwidocznił się problem szerokiego zakresu zmienności aktywności pomiędzy nimi (4, 29 i 76 rejestracji połowów).

Najczęściej używanymi sieciami na Zatoce Pomorskiej były nety dorszowe (Tab.31, Rys.47). Nie stoi to w sprzeczności ze strukturą połowów (śledzie są łowione mancami śledziowymi), ponieważ wydajności połowów śledzia są wielokrotnie wyższe niż połowów dorsza. Jednocześnie cena zbytu dorsza jest kilkakrotnie wyższa od ceny śledzi, szczególnie w okresie masowych i krótkotrwałych połowów, stąd eksploatacja net dorszowych pomimo niskiej wydajności stanowi podstawę utrzymania rybaków w analizowanym sezonie. Z uwagi na fakt, że PLB Zatoka Pomorska obejmuje duży obszar wód terytorialnych, a także wody otwarte, występowało tu duże zróżnicowanie w użytkowaniu poszczególnych typów sieci. Przykładowo, w Kołobrzegu niemal cały nakład połowowy dotyczył net dorszowych. W Dziwnowie rybacy operowali tymi sieciami w znacznie mniejszym zakresie, a w Świnoujściu stanowiły one tylko 22% całkowitego nakładu.



Rys. 46. Liczba rejestracji połowów poszczególnych jednostek rybackich (do 12 m.) w obszarze PLB Zatoka Pomorska (każdy znacznik to nakład jednej jednostki) w trakcie dwóch analizowanych sezonów – od października do kwietnia 2013/14 i 2014/15.

Oś X reprezentuje port powrotu z połowem - każda nazwa rozpoczyna serię informacji o aktywności jednostek z określonej bazy rybackiej. Oś Y - liczba zarejestrowanych połowów jednostek

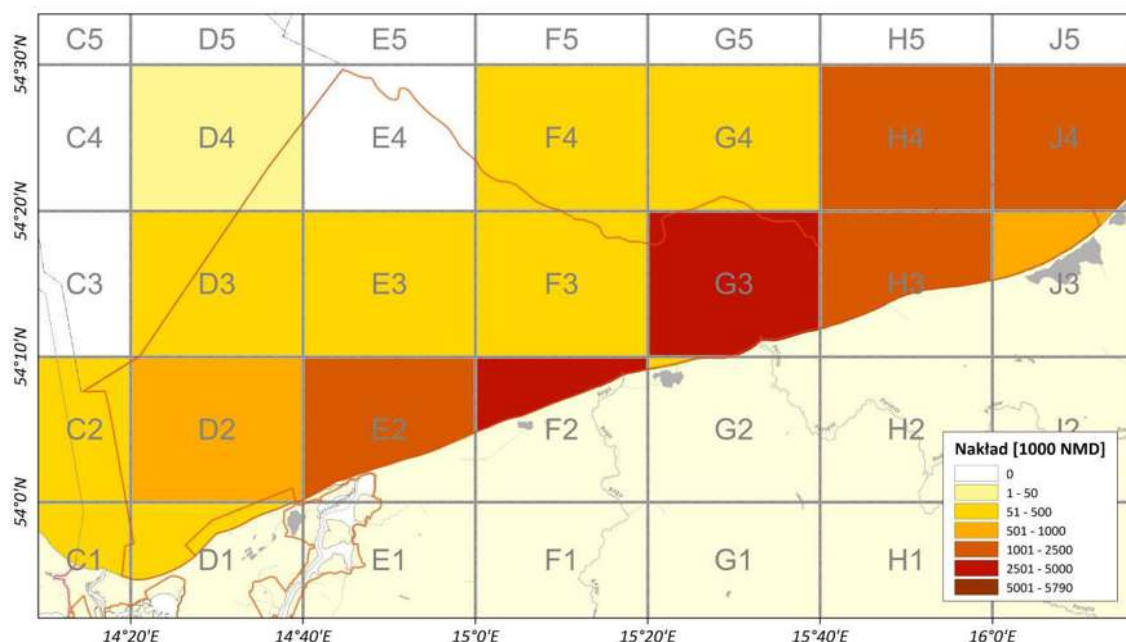


Rys. 47. Zmienność czasowa użytkowania stawnych sieci rybackich przez jednostki do 12m w obszarze PLB Zatoka Pomorska od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 (jednostka osi pionowej: 1000 NMD)

Tabela 31. Struktura nakładu połowowego w obszarze PLB Zatoka Pomorska od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 [1000 NMD]

Gatunek	2013/2014	2014/2015
Nety dorszowe	9 280,5	12 195,9
Nety storniowe	754,2	408,1
Mance śledziowe	710,5	653,7
Nety (wontony) sandaczowe i leszczowe	2 414,1	1 127,7
Nety okoniowo-płociowe	533,9	495,4
Nety trociowe	87,3	72,3
Suma	13 780,5	14 953,1

Największy nakład połowowy zarejestrowano na obszarach przyległych do baz rybackich, z których operowały najbardziej aktywne jednostki rybackie (Kołobrzeg - BG-3, Mrzeżyno - BF-2, Dziwnów - BE-2) (Rys.48). W przypadku Zatoki Pomorskiej, bez dodatkowej analizy, mającej na celu wydzielenie rekordów połowowych dotyczących połowów poza obszarem PLB, nakład połowowy byłby znacznie zawyżony, z uwagi na objęcie analizą połowów wykonywanych w kwadratach rybackich tylko w nieznacznej części należących do obszaru NATURA 2000.



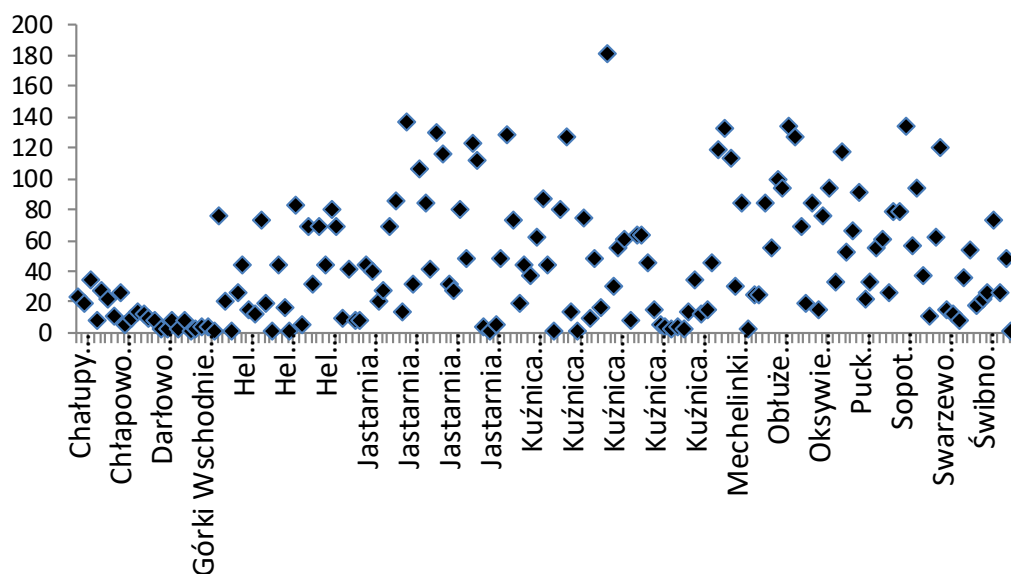
Rys. 48. Rozkład przestrzenny nakładu połowowego jednostek do 12m. w kwadratach statystycznych w obszarze PLB Zatoka Pomorska w sezonie 2014/2015 (od października do kwietnia).

Zatoka Pucka

W sezonie 2013/2014 na obszarze PLB Zatoka Pucka sieciami stawnymi operowało 169, a w sezonie 2014/2015 - 161 jednostek. Jednostki o długości do 8 metrów były odpowiedzialne za około 74% nakładu połowowego, pozostała część nakładu była przypisana, jako efekt działalności jednostek o długościach w zakresie 8-12 metrów. Zanotowano jedynie 35 przypadków rejestracji połowów przez jednostki powyżej 12 metrów (objęte systemem VMS i ERS). Podstawowym gatunkiem łowionym w analizowanym okresie był dorsz, jednak z uwagi na wysokie ceny zbytu, szczególnie cenne dla rybaków były połowy ryb łososiowatych (Tab.32).

Tabela 32. Struktura gatunkowa połowów ryb [tony] w obszarze PLB Zatoka Pucka od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 – sieci stawne, jednostki do 12 m

Gatunek	2013/2014	2014/2015
Dorsz	366,8	203,1
Stornia	109,6	114,4
Śledź	44,1	107,6
Łososiowate (łosos, troć wędrowna, pstrąg tęczowy)	5,9	11,7
Szczupak	4,7	1,0
Sandacz	1,8	0,4
Okoń	5,7	1,9
Sieja	0,9	0,7
Inne ryby słodkowodne (leszcz, płoć, certa)	0,3	0,2
Inne ryby morskie (gładzica, belona, makreła, szprot, skarp, babka bycza)	0,3	1,9
Suma	540,1	442,9



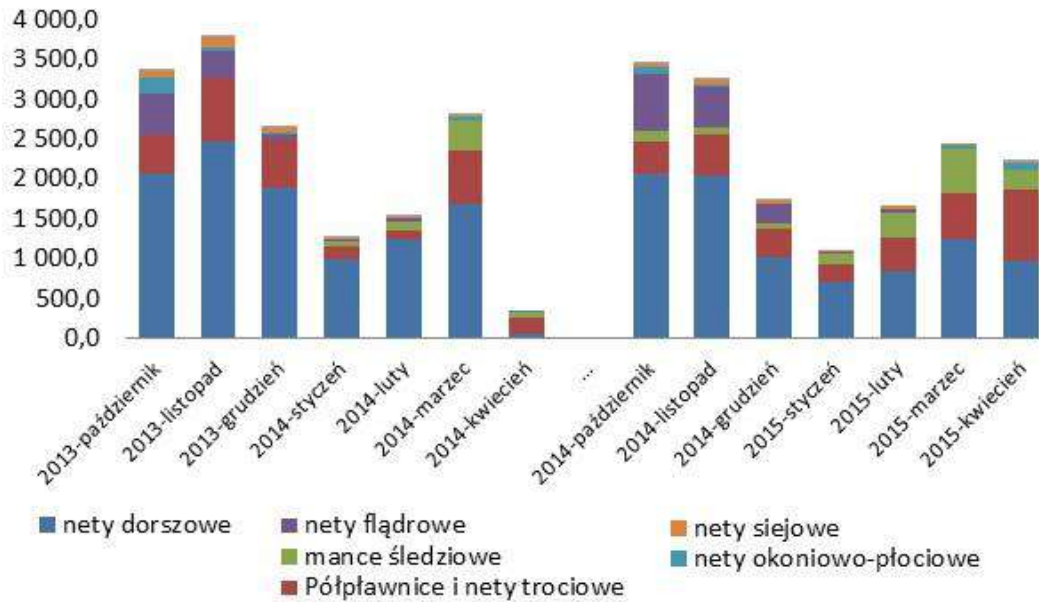
Rys. 49. Liczba rejestracji połowów poszczególnych jednostek rybackich (do 12 m) w obszarze PLB Zatoka Pucka (każdy znacznik to nakład jednej jednostki) w trakcie dwóch analizowanych sezonów – od października do kwietnia 2013/14 i 2014/15.

Oś X reprezentuje port powrotu z połowem - każda nazwa rozpoczyna serię informacji o aktywności jednostek z określonej bazy rybackiej. Oś Y - liczba zarejestrowanych połowów jednostek

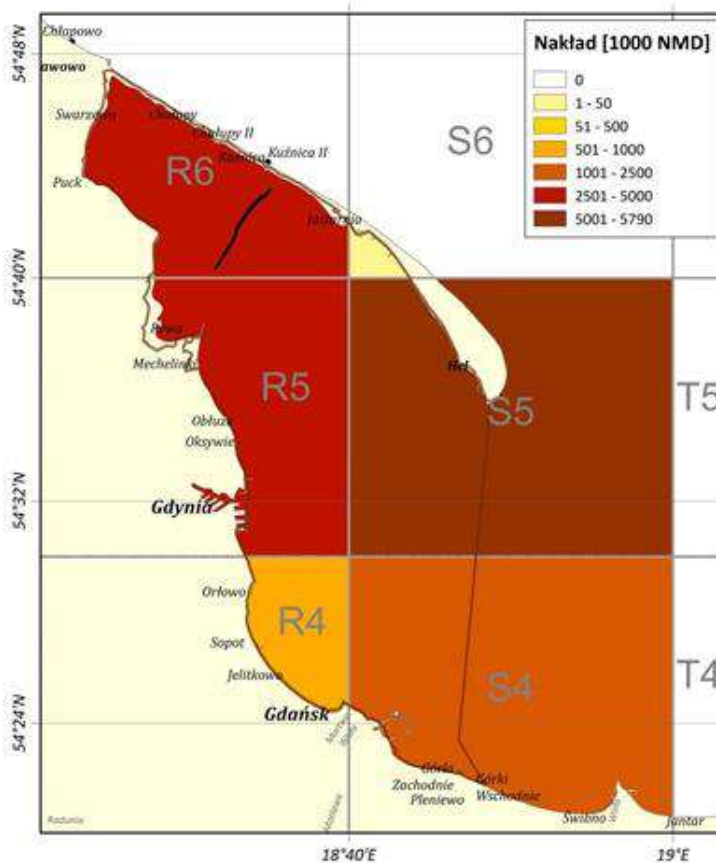
Z Jastarni i Kuźnicy wypływało najwięcej jednostek połowiąjących w obszarze PLB Zatoka Pucka (odpowiednio 1597 i 1263 rejestracji połowów łącznie w trakcie obydwu sezonów). Mniej rejestracji zanotowano w przypadku jednostek operujących z baz: Hel, Mechelinki, Sopot, Oksywie i Orłowo, Swarzewo, Puck (w zakresie od 231 do 677 rejestracji). Powyżej 100 połowów zarejestrowano jeszcze w Rewie, Władystawowie, Chałupach, Górkach Zachodnich i Świbnie. Analogicznie jak na pozostałych analizowanych obszarach, zakres aktywności poszczególnych łodzi z tej samej bazy znacznie się różnił (Rys.49). W Kuźnicy, gdzie zanotowano największą indywidualną aktywność jednostki (181 rejestracji), częste były przypadki pojedynczych połowów sieciami stawnymi na analizowanym obszarze PLB – jednostki te przeważnie wystawiały sieci na dalszych łowiskach. Najwyższy nakład połowowy w analizowanym okresie dotyczył net dorszowych (Tab.33, Rys.50). Wysoki był również nakład sieci ukierunkowanych na połów ryb łososiowatych (sieci jednostronnie kotwiczone – tzw. półpławnice i nety trociowe), pomimo ich niskiej wydajności. Użytkowanie manć śledziowych było uzależnione od uzyskiwanych wydajności - w sezonie 2013/2014 były one niskie, stąd rybacy nie byli zainteresowani wystawianiem dużej liczby tych sieci. Największy nakład połowowy w rozdzielczości przestrzennej danych z CMR zarejestrowano w kwadracie rybackim S-5 (Rys.51).

Tabela 33. Struktura nakładu połowowego w obszarze PLB Zatoka Pucka od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 [1000 NMD]

Gatunek	2013/2014	2014/2015
Nety dorszowe	10 414,4	8 894,5
Półpławnice i nety trociowe	3 006,5	3 406,1
Mance śledziowe	637,0	1 503,8
Nety storniowe	1 000,8	1 581,4
Nety (wontony) okoniowo-płociowe	335,6	232,7
Nety (wontony) siejowe	313,5	248,9
Inne: nety (wontony) sandaczowe, leszczowe, szczupakowe i pozostałe	38,2	65,2
Suma	15 746,0	15 932,6



Rys. 50. Zmienność czasowa użytkowania stawnych sieci rybackich przez łodzie rybackie do 12m w obszarze PLB Zatoka Pucka od października do kwietnia 2013/14 oraz 2014/15 (jednostka osi pionowej: 1000 NMD)



Rys. 51. Rozkład przestrzenny nakładu połowowego jednostek do 12m. w kwadratach statystycznych w obszarze PLB Zatoka Pucka w sezonie 2014/2015 (od października do kwietnia).

OCENA WIELKOŚCI PRZYŁOWU PTAKÓW

Na potrzeby analizy statystycznej obejmującej zarówno dane z obserwacji przyłowu jak i dane z bazy CMR podjęto decyzję o zmniejszeniu liczby kategorii sieci łącząc poszczególne ich typy. Decyzja ta była podyktowana następującymi czynnikami:

- zbyt niską liczbą obserwacji przyłowu (lub ich brakiem) w przypadku wielu typów sprzętu;
- charakterystyką łączonych w jedną kategorię typów sieci, tj:
 - rozmiarem oczek (wydzielenie sieci o najmniejszych prześwitach oczek);
 - typem wystawiania (wydzielenie sieci dennych, najczęściej wystawianych na głębokościach powyżej 20 m);
 - typowym obszarem, w którym sieci były najczęściej rejestrowane w bazie danych CMR;

Utworzono 4 kategorie typów sieci:

D - nety dorszowe, nety storniowe, nety turbotowe;

kategoria łączy sieci denne, wystawiane na otwartym wybrzeżu

SOP - mance śledziowe, nety (wontony) okoniowo-płociowe, mance belonowe, mance szprotowe;

kategoria łączy sieci o małych prześwitach oczek (do 70 mm)

SL - nety (wontony) sandaczowe, nety (wontony) leszczowe, drygawice;

kategoria łączy sieci o prześwitach oczek powyżej 120 mm, wystawiane w strefie przybrzeżnej przejściowej (głównie Zalew Szczeciński i Kamieński)

PSST - nety trociowe, sieci jednostronnie kotwiczone (półpławnice), nety (wontony) siejowe, wontony szczupakowe,

Kategoria łączy sieci i prześwitach oczek powyżej 110 mm, wystawiane w strefie przybrzeżnej (głównie Zatoka Pucka)

Podkreślone typy sieci wystąpiły w obserwacjach. Pozostałe typy sieci wystąpiły w bazie danych CMR za analizowany okres.

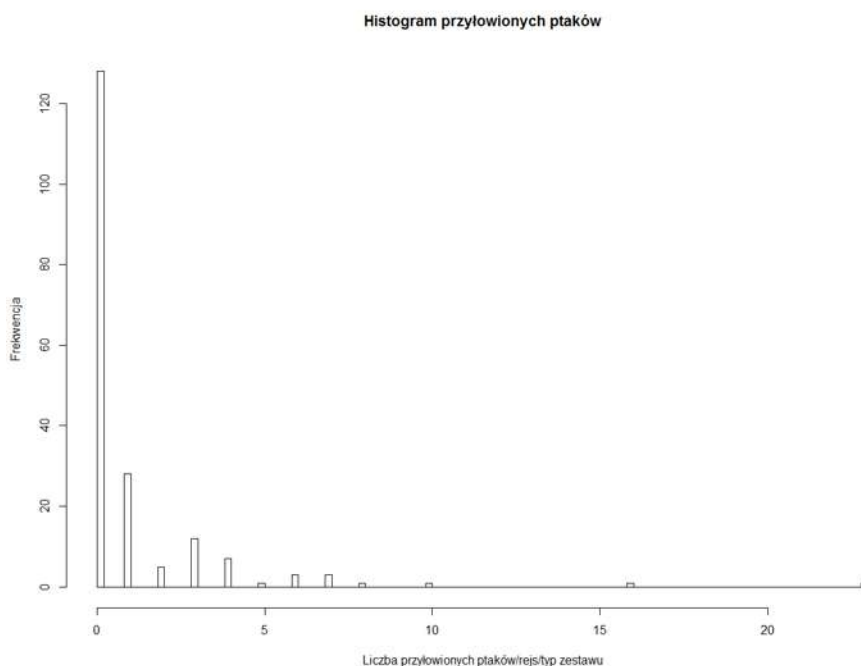
Z uwagi na niską liczbę obserwacji na Zalewie Kamieńskim, podjęto decyzję o analizowaniu wspólnie, jako jednego obszaru Zalewu Szczecińskiego i Kamieńskiego. Po pozyskaniu większej liczby obserwacji, akweny te będzie można analizować rozdzielnie.

Do analiz statystycznych nie wzięto pod uwagę rejsów obserwowanych na Zatoce Pomorskiej oraz na Zatoce Gdańskiej poza obszarem PLB NATURA 2000.

Przeanalizowano 155 unikalnych wypraw badawczych z podziałem na typ narzędzia połowowego, co dało 191 indywidualnych rekordów. Maksymalna liczba przyłowionych ptaków to 23 sztuk dla zestawu (zestaw-wszystkie narzędzia jednego typu w konkretnym rejsie) w rejsie z 24 marca z Zalewu Szczecińskiego. Szczegółowo rozkład liczby przyłowionych ptaków kształtował się następująco: w 128 zestawach nie odnotowano ptaków, w 28 zestawach znaleziono po 1 ptaku, w 5 zestawach odnotowano 2 ptaki, w 12 po 3 ptaki, w 7 po 4 ptaki, w 3 po 6 i 7 ptaków a w pojedynczych zestawach znaleziono odpowiednio 5, 8, 10, 16 i 23 ptaki (Rys. 52). W przypadku rozpatrywania liczby przyłowionych ptaków na poziomie rejsu, bez rozróżnienia na konkretny zestaw narzędzia połowowego, w 93 rejsach nie odnotowano przyłowu, w 27 rejsach odnotowano po 1 ptaku, w 5

rejsach po 2 ptaki, w 11 po 3 ptaki, w 8 po 4 ptaki, w 3 po 6 i 7 ptaków, w pojedynczych rejsach po 5, 8, 10, 16 i 23 ptaki.

W analizie zbioru danych (191 rekordów) zastosowano metodę uogólnionych modeli liniowych (GLM) zaimplementowaną w pakiecie *stats* programu *R*. Modele liniowe służą do przedstawiania zależności między zbiorem zmiennych objaśniających a zmienną ilościową nazywaną zmienną objaśnianą. Zależność tę określano w celu oceny, od których zmiennych objaśniających i w jaki sposób zależna jest zmienna objaśniana. Zmienną objaśnianą była liczba przyłowionych ptaków, natomiast zmiennymi objaśniającymi były: typ akwenu, typ narzędzia połowowego, długość wykorzystanego zestawu, czas ekspozycji i głębokość wystawienia narzędzia, odległość od brzegu, okres/miesiąc wystawienia narzędzia. W równoległych analizach, zamiennie do czasu ekspozycji narzędzia oraz długości zestawu zastosowano ich iloczyn - wartość NMD, która określa nakład połowowy. W przypadku testowanego zbioru danych zmienna objaśniana charakteryzuje się rozkładem zbieźnym do rozkładu Poissona. Jest to asymetryczny rozkład zmiennych losowych skokowych (Rys 52). 191 indywidualnych rekordów scharakteryzowano typem narzędzia połowowego i lokalizacją połowu. Podsumowanie ilości obserwacji w podziale na typ narzędzia oraz akwen przedstawiono w tabeli 34.



Rys 52. Częstość występowania określonej liczby przyłowionych ptaków w obserwowanych zestawach sieci.

Tabela 34. Rozkład rekordów w podziale na typ narzędzia oraz akwen.

Typy narzędzi	Zalew Szczeciński i Kamieński	Zatoka Pucka
D	0	39
SL	49	0
SOP	12	46
PSST	4	41

W pierwszym etapie badań zastosowano formułę modelu linowego obejmującą wszystkie dostępne zmienne objaśniające, tj. akwen, typ narzędzia, standaryzowany nakład połowowy (NMD), głębokość, miesiąc i odległość od brzegu. W wyniku otrzymano tabelę współczynników (Tab.35). Pierwsza kolumna tabeli stanowi informacje o estymowanych współczynnikach modelu. W drugiej kolumnie znajduje się odchylenie standardowe tych współczynników, w trzeciej wartość statystyki testu Walda. W ostatniej kolumnie znajdziemy p-wartość testu. Hipoteza zerowa testu mówi o statystycznej nieistotności współczynników przy zmiennych objaśniających. Wiersze tabeli odpowiadają zmiennym objaśniającym i wyrazowi wolnemu dopasowanego modelu. Test Walda pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej dla zmiennych 'typ narzędzia' i 'miesiąc' oraz wartości NMD.

Tabela 35. Tabela współczynników modelu GLM obejmującego wszystkie dostępne zmienne wyjaśniające na podstawie danych z obserwacji przyłowów ptaków (nakład połowowy określony parametrem NMD)

Współczynniki modelu	Estymacja	Odchylenie standardowe	z-value (test Walda)	p-value (test Walda)	Istotność zmiennej
Wyraz wolny	-4.052e-01	4.885e-01	-0.829	0.406882	
Akwen [Zatoka Pucka]	1.945e-01	4.319e-01	0.450	0.652424	
Typ narzędzia: PSST	1.236e-01	3.442e-01	0.359	0.719482	
Typ narzędzia: SL	9.705e-01	4.887e-01	1.986	0.047029	*
Typ narzędzia: SOP	-3.041e-01	3.290e-01	-0.924	0.355280	
NMD	1.185e-04	1.608e-05	7.372	1.68e-13	***
Głębokość	-4.424e-03	1.293e-02	-0.342	0.732343	
Miesiąc: 2	-6.452e-01	2.276e-01	-2.835	0.004579	**
Miesiąc: 3	-6.908e-01	2.097e-01	-3.294	0.000986	***
Miesiąc: 4	-1.222e+00	4.741e-01	-2.577	0.009962	**
Miesiąc: 11	-4.739e-01	3.132e-01	-1.513	0.130197	
Miesiąc: 12	-2.595e-01	2.751e-01	-0.943	0.345547	
Odległość od brzegu	-4.077e-05	4.278e-05	-0.953	0.340485	

*** - 0,001 ** - 0,01 * - 0,05

Wartość NMD to iloczyn długości i czasu ekspozycji narzędzia. Aby modelować niezależnie wpływ obu tych czynników, równolegle przetestowano model z obiema wymienionymi zmiennymi objaśniającymi. Uzyskane wyniki wskazały, że na liczbę przyłowionych ptaków wpływała istotnie długość użytego zestawu sieci.

Tabela 36. Tabela współczynników modelu GLM obejmującego wszystkie dostępne zmienne wyjaśniające na podstawie danych z obserwacji przyłowów ptaków (nakład połowowy określony parametrami długości zestawu i czasu ekspozycji narzędzia)

Współczynniki modelu	Estymacja	Odchylenie standardowe	z-value (test Walda)	p-value (test Walda)	Istotność zmiennej
Wyraz wolny	-1.561e+00	5.483e-01	-2.847	0.00442	**
Akwen [Zatoka Pucka]	5.564e-02	4.536e-01	0.123	0.90236	

Współczynniki modelu	Estymacja	Odchylenie standardowe	z-value (test Walda)	p-value (test Walda)	Istotność zmiennej
Typ narzędzia: PSST	5.506e-01	3.781e-01	1.456	0.14536	
Typ narzędzia: SL	1.539e+00	5.011e-01	3.070	0.00214	**
Typ narzędzia: SOP	2.014e-01	3.558e-01	0.566	0.57122	
Długość zestawu	5.201e-04	5.582e-05	9.317	< 2e-16	***
Czas ekspozycji [dni]	7.376e-03	6.452e-02	0.114	0.90898	
Głębokość	-4.828e-03	1.432e-02	-0.337	0.73608	
Miesiąc: 2	-1.706e-01	2.178e-01	-0.783	0.43360	
Miesiąc: 3	-5.519e-01	1.997e-01	-2.763	0.00572	**
Miesiąc: 4	1.430e+00	-4.817e-01	-2.969	0.00299	**
Miesiąc: 11	-9.306e-01	3.450e-01	-2.697	0.00699	**
Miesiąc: 12	-6.610e-01	2.856e-01	-2.314	0.02065	*
Odległość od brzegu	1.730e-05	4.822e-05	0.359	0.71983	

*** - 0,001 ** - 0,01 * - 0,05

W kolejnym kroku sprawdzono, czy w zastosowanym modelu występuje cecha współliniowości (Tab. 37). W przypadku braku korelacji współczynnik wynosi 1 a za wartość graniczną uznaje się wartości powyżej 10. W przypadku omawianego modelu wartości Vif są powyżej 1 (w tym tylko jedna z nich przekraczała wartość 10) co wskazuje na występowanie niewielkiej współliniowości.

Tabela 37. Wartości współczynnika Vif (ang. variance inflation factor) oraz współczynnika Vif zredukowanego do liniowej miary dla zmiennych objaśniających

	VIF	Liczba współczynników w podzbiorze (Df)	GVIF ^{1/(2*Df)}
akwen	8.310096	1	2.882724
typ_narzędzia	14.352641	3	1.558913
NMD	2.213170	1	1.487673
głębokość	2.747251	1	1.657483
miesiąc	1.923146	5	1.067582
odległość od brzegu	1.628480	1	1.276119

Powyższe modele (Tab. 35 i Tab. 36) są modelami pełnymi – obejmują wszystkie zmienne zgromadzone podczas badania pilotażowego, natomiast w kolejnym kroku wybrano model optymalny, który najlepiej opisuje badaną zależność a także ma właściwości predykcyjne. Wybierając zmienne w modelu najczęściej rozważa się pewną ścieżkę modelu, modyfikując listę zmiennych objaśniających, tak, aby wybrany współczynnik oceny jakości modelu (np. kryterium *BIC* lub *AIC*) został poprawiony. Redukując model, w którym kilka zmiennych odpowiada tym samym cechom, należało zachować naturalny porządek w kolejności usuwania zmiennych, np. jeżeli w modelu występowały zmienne o naturalnej hierarchii, to przy redukcji modelu w pierwszym kroku redukuje się efekty zagnieżdżone. Powyższe zadanie wykonano przy pomocy dwóch różnych podejść. Po pierwsze, zastosowano funkcję *step* w pakiecie *stats* programu *R*, która w sposób automatyczny wyznacza zbiór zmiennych

objaśniających, optymalnych względem wybranego kryterium (wartość argumentu *direction* ustawiona na *both*). W drugim podejściu, w celu dobrania odpowiednich zmiennych objaśniających modelu testowano wszystkie możliwe kombinacje zmiennych objaśniających. Jest to możliwe w przypadku niewielkiej liczby parametrów – dla 6 zmiennych objaśniających należało ocenić 63 różnych. Obie drogi (automatyczna i ręczna) wyboru optymalnego modelu (kryterium *BIC*) wskazały na model zawierający zmienne objaśniające: ‘typ narzędzia’ oraz NMD (Tab.38). Jako model o dobrych właściwościach predykcyjnych (kryterium *AIC*) został wybrany model w którym dodatkowo wystąpiła zmienna ‘miesiąc’ (Tab. 39).

Oba modele optymalne wykazywały zdecydowanie mniejszy współczynnik *VIF* o maksymalnej wartości równej 2,2. Wskazały również, które zmienne wpływają na liczbę przyłowionych ptaków, były to: typ narzędzia, NMD oraz miesiąc. W obrębie wskazanych zmiennych postanowiono poszukać bardziej złożonego modelu o jeszcze lepszych właściwościach predykcyjnych. Uznano, że przypadku testowanego zbioru danych zmienna objaśniana charakteryzuje się rozkładem zbieżnym do skrajnie asymetrycznego i charakteryzującego się dużą dyspersją rozkładu quasi-Poissona. Zmienna objaśniana ma w przypadku analizowanego modelu charakter zmiennej policzalnej, przyjmującej jedynie nieujemne wartości całkowite. Dla tej klasy zmiennej objaśnianej z reguły zastosowanie znajdują metody modelowania oparte o rozkład Poissona, który jest rozkładem dyskretnym, opisującym prawdopodobieństwo wystąpienia określonej ilości zdarzeń w zamkniętym okresie czasu przy znanej średniej częstotliwości występowania zdarzenia. Niemniej jednak, analizowana zmienna posiada cechy silnej dyspersji i asymetrii. Dyspersja, która prezentuje charakterystykę zmienności rozkładu analizowanej zmiennej mierzona jest, co do zasady, wariancją, odchyleniem standardowym lub rozstępem kwartylowym. Dyspersja może być wyrazem niestabilności analizowanego zjawiska bądź nierównomiernego rozkładu błędów pomiarowych. Celem modelowania statystycznego staje się dobór modelu, który pozwoli zminimalizować negatywny wpływ silnej dyspersji na wartość opisową modelu, przy jednoczesnym utrzymaniu jego właściwości informacyjnych. Dla bazowego rozkładu Poissona, naddispersja ograniczona może zostać poprzez wprowadzenie do modelu dodatkowych wolnych parametrów, co docelowo sprowadza się do stosowania, w przypadku zmiennej policzalnej, mieszanych rozkładów klasy quasi-Poisson, takich jak ujemny rozkład dwumianowy (rozkład Pascala lub rozkład Polya) czy też rozkład gamma (uogólniony rozkład Erlanga). W analizowanych danych jednocześnie występuje silna asymetria rozkładu. Wyraźnie dodatnia skośność rozkładu wskazuje na asymetrię prawostronną, charakteryzującą się wydłużeniem prawego ramienia rozkładu, przy jednoczesnym zwiększeniu ilości obserwacji o niskich wartościach (w przypadku analizowanego zjawiska wartości 0) w stopniu większym niż oczekiwany od czystego rozkładu Poissona. Rozwiązaniem statystycznym, które pozwala uwzględnić w modelowaniu statystycznym złożenie cech asymetryczności i dyspersji jest zastosowanie modeli pogłębiających analizę GLM, tj. modeli zero-inflated. Modele te uogólniają rozkłady quasi-Poissona o dodatkową zmienną pomocniczą, odpowiadającą za sparametryzowanie nadmiernego natężenia zer w rozkładzie zmiennej. Tym samym, powstaje model, który łączy analizę regresji dla objaśnianej zmiennej przyłowionych ptaków z analizą klasyfikacyjną, dla sytuacji w których obserwuje się zerowy przyłów. W modelowaniu badanego zjawiska oszacowany zostaje model oparty o rozkład quasi-Poissona ($\text{glm}(\text{formuła} = \text{ptaki.suma} \sim \text{akwen} + \text{typ_narzedzia} + \text{NMD} + \text{miesiąc}, \text{family} = \text{quasipoisson}, \text{data} = \text{dane})$), na podstawie którego możliwe jest wnioskowanie o silnej dyspersji (współczynnik 4.0948), po czym uogólniony zostaje on na model zero-inflated, z wykorzystaniem funkcji $\text{zeroinfl}(\text{formuła} = \text{ptaki.suma} \sim \text{typ_narzedzia} + \text{NMD} + \text{miesiąc} \mid \text{NMD} + \text{akwen}, \text{data} = \text{dane}, \text{dist} = \text{"negbin"})$, przy czym za rozkład bazowy przyjmuje się,

zgodnie z wcześniejszymi założeniami ujemny rozkład dwumianowy (dist = „negbin”). Tak oszacowany model, ma z punktu widzenia modelowania analizowanego zjawiska charakter optymalny, gdyż uwzględnia pełną specyfikę informacji statystycznej na temat rozkładu zjawiska przyłowu ptaków. Model został wybrany iteracyjnie i dodanie informacji o akwenu w tym przypadku nieznacznie poprawiło ocenę modelu (przy tego typu modelach nie ma możliwości wykorzystania funkcji *step*, kryterium wyboru bazowało na wartości *AIC*).

Tabela 38. Tabela współczynników modelu GLM obejmującego istotne zmienne wyjaśniające na podstawie danych z obserwacji przyłowów ptaków. Model wybrany na podstawie kryterium BIC.

Współczynniki modelu	Estymacja	Odchylenie standardowe	z-value (test Walda)	p-value (test Walda)	Istotność zmiennej
Wyraz wolny	-7.109e-01	2.044e-01	-3.478	0.000506	***
Typ narzędzia: PSST	1.460e-01	2.739e-01	0.533	0.594018	
Typ narzędzia: SL	9.120e-01	2.378e-01	3.836	0.000125	***
Typ narzędzia: SOP	5.414e-01	-3.051e-01	-1.775	0.075972	
NMD	9.292e-05	1.356e-05	6.854	7.2e-12	***

*** - 0,001 ** - 0,01 * - 0,05

Tabela 39. Tabela współczynników modelu GLM obejmującego istotne zmienne wyjaśniające na podstawie danych z obserwacji przyłowów ptaków. Model wybrany na podstawie kryterium AIC.

Współczynniki modelu	Estymacja	Odchylenie standardowe	z-value (test Walda)	p-value (test Walda)	Istotność zmiennej
Wyraz wolny	-4.637e-01	2.143e-01	-2.164	0.03045	*
Typ narzędzia: PSST	3.030e-01	2.773e-01	1.093	0.27456	
Typ narzędzia: SL	9.397e-01	2.398e-01	3.918	8.92e-05	***
Typ narzędzia: SOP	-2.725e-01	3.132e-01	-0.870	0.38429	
NMD	1.155e-04	1.599e-05	7.224	5.05e-13	***
Miesiąc: 2	-6.821e-01	2.246e-01	-3.037	0.00239	**
Miesiąc: 3	-6.836e-01	2.079e-01	-3.289	0.00101	**
Miesiąc: 4	-1.221e+00	4.699e-01	-2.599	0.00936	**
Miesiąc: 11	-4.693e-01	3.056e-01	-1.536	0.12465	
Miesiąc: 12	-3.140e-01	2.705e-01	-1.161	0.24560	

*** - 0,001 ** - 0,01 * - 0,05

Z wykorzystaniem wybranego modelu (ptaki.suma ~ typ_narzedzia + NMD + miesiac | NMD + akwen, data=dane, dist="negbin") dokonano modelowania przyłowu ptaków na danych z CRM z wykorzystaniem standardowych metod prognozowania. Wykorzystano funkcję *predict* pakietu *stats* programu R. Następnie każdy wynik uzyskany dla kolejnych rekordów z bazy CMR przeskalowano do liczby ptaków na 1000 NMD (wynik *predykcji*/faktyczna wartość NMD dla konkretnego rekordu/1000)). W kolejnym kroku zbudowano tabele, ukazujące krzyżowe zależności modelowej wielkości przyłowów oraz sumarycznej wielkości NMD względem akwenu oraz typu narzędzia oraz wyliczono średnią z liczby przyłowionych ptaków na 1000 NMD. W celu wyznaczenia 95% przedziału ufności wykorzystano funkcję *CI* pakietu *Rmisc*. W konsekwencji, możliwe stało się określenie przewidywanych wielkości przyłowu ptaków na 1000 NMD w poszczególnych kombinacjach akwenu

i narzędzia. W przypadku, gdy dolny okres prognozy miała wartość ujemną, wpisano informacje '~0'. Dane były silnie asymetryczne (dominowały obserwacje z zerową liczbą przyłówów), w związku z czym prognoza punktowa zbliżała się do zera, co jednocześnie zwiększało błędy standardowe dla sytuacji, w której obserwacja była niezerowa, co w skrajnych przypadkach sprawiało, że błąd stawał się większy niż średnia.

Na Zatoce Puckiej przyłowy ptaków w sezonach 2013-14 oraz 2014-15 oszacowano na podstawie modelu na poziomie 3 359-3173 osobników (Tab.40). Za przyłów w największym stopniu były odpowiedzialne nety dorszowe z uwagi na największy nakład połowowy sieci tego typu zarejestrowany w bazie CMR. Na Zalewie Szczecińskim i Kamieńskim przyłowy ptaków oszacowano na poziomie 2 487-2 930 osobników, odpowiednio w sezonie 2013-14 oraz 2014-15 (Tab.41). Za przyłów w największym stopniu były odpowiedzialne wontony sandaczowo-leszczowe, zarówno z uwagi na najwyższy modelowy średni przyłów jak i największy nakład połowowy sieci tego typu zarejestrowany w bazie CMR.

Tabela 40. Modelowanie przyłówów ptaków na danych z CMR z lat 2013-14 (październik-kwiecień) - wielkości przyłowu ptaków na 1000 NMD w poszczególnych kombinacjach akwenu i narzędzia. Ptak/1000 NMD – modelowy średni przyłów na 1000 NMD wraz 95% przedziałem ufności (+,-); suma ptaków: modelowa wielkość przyłowu, suma NMD: sumaryczna wielkości NMD; model: $ptaki.suma \sim typ_narzedzia + NMD + miesiac | NMD + akwen, data=dane, dist="negbin"$

Typ narzędzia	Akwen	Suma ptaków	Suma NMD	+	Ptak/1000NMD	-
D	ZATOKA PUCKA	2161	11415233	0,230	0,227	0,223
SOP	ZATOKA PUCKA	291	972538	0,318	0,304	0,291
PSST	ZATOKA PUCKA	884	3332302	0,333	0,323	0,314
SL	ZATOKA PUCKA	23	25850	0,998	0,810	0,621
	SUMA Zatoka Pucka	3 359	15 745 923			
SOP	ZAL.KAM+SZCZ	415	2635076	0,162	0,156	0,149
PSST	ZAL.KAM+SZCZ	7	37300	0,144	0,094	0,045
SL	ZAL.KAM+SZCZ	2065	3635057	0,628	0,605	0,582
	SUMA ZAL.KAM+SZCZ	2 487	6 307 433			
	SUMA ŁĄCZNIE	5 846	22 053 356			

Tabela 41. Modelowanie przyłówów ptaków na danych z CMR z lat 2014-15 (październik-kwiecień) - wielkości przyłowu ptaków na 1000 NMD w poszczególnych kombinacjach akwenu i narzędzia. Ptak/1000 NMD – modelowy średni przyłów na 1000 NMD wraz 95% przedziałem ufności (+,-); suma ptaków: modelowa wielkość przyłowu, suma NMD: sumaryczna wielkości NMD; model: $ptaki.suma \sim typ_narzedzia + NMD + miesiac | NMD + akwen, data=dane, dist="negbin"$

Typ narzędzia	Akwen	Suma ptaków	Suma NMD	+	Ptak/1000NMD	-
D	ZATOKA PUCKA	1815	10 475 903	0,219	0,215	0,212
SOP	ZATOKA PUCKA	480	1 741 440	0,296	0,285	0,274
PSST	ZATOKA PUCKA	876	3 685 945	0,311	0,301	0,291
SL	ZATOKA PUCKA	2	2475	3,298	0,584	~0
	SUMA Zatoka Pucka	3 173	15 905 763			
SOP	ZAL.KAM+SZCZ	268	1596669	0,173	0,164	0,155
PSST	ZAL.KAM+SZCZ	49	129050	0,448	0,399	0,349
SL	ZAL.KAM+SZCZ	2613	4618804	0,626	0,605	0,584
	SUMA ZAL.KAM+SZCZ	2 930	6 344 523			
	SUMA ŁĄCZNA	6 103	22 250 286			

Podsumowując, optymalny model dostarczył szacunku przyłówów ptaków w następujących wartościach:

PLB Zalew Szczeciński i Kamieński:

Sezon 2013/2014: 2 487 osobników
Sezon 2014/2015: 2 930 osobników

PLB Zatoka Pucka

Sezon 2013/2014: 3 359 osobników
Sezon 2014/2015: 3 173 osobników

OBSERWACJE PRZYŁOWU PTAKÓW Z POKŁADU JEDNOSTKI TOWARZYSZĄCEJ

Koncepcja obserwacji przyłówów z pokładu jednostki towarzyszącej została zaproponowana przez przedstawicieli organizacji i instytucji zajmujących się ochroną ptaków morskich i środowiska morskiego, jako alternatywa dla obecności obserwatora na pokładzie jednostki rybackiej. Dotyczyć miała szczególnie tych przypadków, kiedy z uwagi na zapisy karty bezpieczeństwa i wielkość jednostki rybackiej nie ma możliwości wzięcia dodatkowej osoby na pokład, jak również zainstalowania kamery.

Kwerenda informacji wykazała, że tego rodzaju obserwacje rozważano w Thünen – Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei w ramach projektu monitorowania przyłówów ptaków. Nie podjęto jednak żadnej próby, uznając metodę za niebezpieczną. Jedynym udokumentowanym źródłem, w którym przedstawiono wyniki z monitoringu z pokładu łodzi towarzyszącej jest: Alternative Platform Observer Program in North Carolina: January 2007 to May 2009 (Kolkmeier i in. 2009). Założeniem tego projektu był monitoring małych łodzi rybackich (< 7,3 m) stosujących sieci skrzelowe stawne na wodach przybrzeżnych (do 5,6 km) przy użyciu łodzi towarzyszącej (*alternative platform*). Projekt ukierunkowany był na monitoring przyłowu ssaków morskich i żółwi. W trakcie trwania projektu (2007 – 2009) nie zanotowano przyłowu ssaków morskich i żółwi morskich, zanotowano natomiast 20 przypadków przyłówów ptaków morskich.

Zespół MIR-PIB przetestował możliwość obserwacji przyłowu z pokładu łodzi towarzyszącej na przełomie kwietnia i maja 2015 r., a zatem w warunkach nieporównywalnie lepszych od tych panujących w okresie późnej jesieni, zimy i wczesnej wiosny. Zrealizowano dwa rejsy obserwacyjne z pokładu łodzi „Zostera”, stacjonującej w porcie jachtowym w Pucku (parametry łodzi: długość – 7,82 m, szerokość – 2,20 m, zanurzenie – 0,4 m, masa własna – 3000 kg, moc – 60 KM). Jednostka jest dostosowana do pływania w tych samych warunkach, co obserwowane jednostki rybackie.

Parametry rejsów:

Rejs 1: data – 28.04.2015 r., jednostka obserwowana – łódź rybacka z Władysławowa, narzędzie połowowe – nety dorszowe, godzina rozpoczęcia połowu – 06:30, stan morza – 0 – 1. Liczba przyłowionych ptaków – 0.

Rejs 2: data - 05.05.2015 r., jednostka obserwowana – łódź rybacka z Mechelinek, narzędzie połowowe – mance belonowe, godzina rozpoczęcia połowu – 04:50, stan morza – 0. Liczba przyłowionych ptaków – 0.

Oba rejsy wykonane zostały w warunkach bardzo dobrej widoczności, warunkowanej przez godziny rozpoczęcia połowu przypadające na wschód słońca oraz stan morza od 0 do 1. Metodyka testów monitorowania z łodzi towarzyszącej polegała na obserwacjach połowów z różnych odległości, weryfikowanych na podstawie wskazań radaru. Przyjęto trzy odległości testowe (150 m, 50 m, 30 m), z których badano poszczególne parametry umożliwiające efektywne obserwacje – słyszalność, widzialność, możliwość weryfikacji gatunku ryby, możliwość określenia liczby ryb w sieci. Brak przyłowu uniemożliwił przetestowanie możliwości weryfikacji gatunku ptaka. Przyjęto zatem, że możliwość obserwowania ryb i ich oznaczania będzie umożliwiała podobną obserwację przyłowu ptaków.

Dystans 150 m:

- w przypadku obu rejsów prowadzenie obserwacji możliwe było jedynie przy użyciu dodatkowego sprzętu optycznego;
- obrana odległość uniemożliwiała określenie liczby oraz gatunków złowionych ryb, możliwe było jedynie zanotowanie faktu obecności ryby w sieci;
- brak możliwości skutecznego porozumiewania się głosowego, możliwy był jedynie kontakt radiowy;
- brak możliwości długotrwałej obserwacji przy użyciu dodatkowego sprzętu optycznego (lornetki).

Dystans 50 m (Rys.53):

- dystans umożliwiający prowadzenie obserwacji bez użycia lornetki, jednak jedynie w warunkach dobrej widzialności;
- brak możliwości skutecznego porozumiewania się głosowego, możliwy był jedynie kontakt radiowy;
- obrana odległość nadal uniemożliwiała określenie ilości oraz gatunków złowionych ryb, możliwe było jedynie zanotowanie faktu obecności ryby w sieci.



Rys. 53.
Jednostka
z Władysławowa
podczas
wybierania sieci.
Odległość
obserwacji - ok
50 m

Dystans 30 m (Rys.54):

- dystans obrany jako minimalna bezpieczna odległość;
- dystans umożliwiający prowadzenie skutecznych obserwacji bez użycia lornetki, nadal jednak pojawiały się problemy z jakościową oraz ilościową weryfikacją połowu – występowały rozbieżności w liczbie osobników w sieci zanotowanych przez obserwatora, a stanem faktycznym - obserwator odnotowywał mniejszą liczbę;
- możliwość skutecznego porozumiewania się głosowego, jednak jedynie w dobrych warunkach meteorologicznych.



*Rys. 54.
Jednostka
z Mechelinek
podczas
wybierania sieci.
Odległość
obserwacji - ok
30 m*

Przeprowadzenie dwóch testowych rejsów obserwacyjnych z łodzi towarzyszącej pozwoliło na stwierdzenie, że:

- obserwacje przypadkowych przyłówów ptaków przy użyciu jednostki towarzyszącej zidentyfikowano, jako metodę możliwą do zastosowania jedynie w przypadku korzystnych warunków meteorologicznych i w porze dziennej. Wątpliwe jest skuteczne zastosowanie tej metody w warunkach stanu morza powyżej 1-2, w porze nocnej, w porze zmierzchu i świtu, a także w trakcie takich zjawisk atmosferycznych, jak mgła, deszcz, śnieg;
- metoda jest możliwa do zastosowania tylko w przypadku wcześniejszego porozumienia się z kapitanem jednostki rybackiej. Konieczne są precyzyjne informacje o miejscu wystawionych narzędzi połowowych, o narzędziach połowowych wystawionych przez inne jednostki rybackie oraz omówienie kwestii technicznych związanych z uniknięciem kolizji;
- jedyną skuteczną metodą porozumiewania się, bez względu na warunki meteorologiczne jest kontakt radiowy. Należy mieć na uwadze, że małe jednostki rybackie mogą być pozbawione tego urządzenia;
- jednostka towarzysząca, z której odbywają się obserwacje przypadkowych przyłówów powinna być wyposażona w radar, umożliwiający określenie odległości do jednostki obserwowanej, lokalizację narzędzi połowowych oraz innych jednostek;

- obserwacje z łodzi towarzyszącej muszą odbywać się z udziałem przynajmniej dwóch osób – obserwatora i kierownika jednostki (nawigatora).

Bezpieczeństwo oraz trudności techniczne

Doświadczenia nabyte w trakcie dwóch rejsów obserwacyjnych z jednostki towarzyszącej oraz wywiady przeprowadzone z kapitanami przybrzeżnych łodzi rybackich, a także z kapitanem łodzi „Zostera” pozwoliły na wyszczególnienie najważniejszych kwestii bezpieczeństwa oraz trudności realnych i potencjalnych, związanych z prowadzeniem takiego typu monitoringu. Zagrożenia występujące lub mogące wystąpić w trakcie prowadzenia obserwacji z łodzi towarzyszącej podzielono na trzy główne typy: sieci rybackie, trudności techniczne oraz warunki pogodowe.

Sieci rybackie:

- Bezpośrednia bliskość sieci – jest to problem wzmiankowany przez wszystkie osoby udzielające wywiadów. Szczególnie duże zagrożenie występuje w trakcie monitorowania połowów prowadzonych na wodach płytkich (Zatoka Pucka, Zalew Szczeciński, Zalew Wiślany), gdzie często nadbora sieci znajduje się tuż pod powierzchnią wody lub bezpośrednio na jej powierzchni. Bezkolizyjna nawigacja i manewrowanie są szczególnie utrudnione w okresach niedostatecznej widoczności (noc, mgła, silne falowanie, bryzgi wody). Zagrożenie wplątaniem sieci w śrubę silnika występuje zarówno ze strony sieci wybieranej przez jednostkę rybacką, która zawsze wybierana jest pod pewnym kątem w stosunku do powierzchni wody (im płytsze łowisko, tym mniejszy kąt), jak i ze strony zestawów sieci wystawionych równolegle do sieci wybieranej. Jednostka towarzysząca znalazłaby się wtedy pomiędzy łodzią rybacką dokonującą połowów, a wystawionymi sieciami, co czyniłoby nawigację i manewrowanie niezwykle skomplikowanymi. Dobra praktyka morska nakazuje omijanie zestawów sieci bez względu na głębokość ich wystawienia.
- Niewystarczające i nieprecyzyjne oznakowanie sieci rybackich – niedostatecznie precyzyjne oznakowanie sieci rybackich lub jego brak powoduje znaczne utrudnienia nawigacyjne. Chorągiewki o niewłaściwych kolorach, umieszczone na bojach znakujących sieci dają często nieprecyzyjną informację o głębokości ich wystawienia. Brak reflektorów radarowych na bojach utrudnia obserwację zestawu wystawionych sieci za pomocą radaru, natomiast obserwacja wzrokowa może być utrudniona przez niekorzystne warunki pogodowe powodujące niedostateczną widoczność.
- Przesuwanie się sieci – czynnik ten powodować może utrudnienia nawigacyjne powstałe w wyniku różnic pozycji geograficznej wystawionych sieci, wskazanych przez kapitana jednostki rybackiej, a pozycji rzeczywistej. Zagrożenie jest szczególnie istotne w przypadku sieci kotwiczonych jednostronnie (tzw. półpławnic), których jeden koniec jest w ciągłym ruchu.

Trudności techniczne:

- Dryf jednostek – zjawisko dryfu dotyczy każdej jednostki poruszającej się po wodzie. Jego siła jest zależna m.in. od takich czynników jak długość i masa jednostki, charakter kadłuba, zanurzenie. Jednostka rybacka, będąca potencjalnie jednostką większą, cięższą i o większym zanurzeniu (obciążenie w postaci sieci, ładunku, urządzeń połowowych) od łodzi towarzyszącej poddana będzie słabszemu dryfowi. W przypadku obserwacji polegających na równoległym przemieszczaniu się wzdłuż kursu jednostki rybackiej, wychylenie kursu będące następstwem zjawiska dryfu, może spowodować wejście na kurs kolizyjny.



- Nieskuteczność działania radaru na niewielkich odległościach – niewielkie odległości dzielące jednostkę rybacką oraz sieci przez nią wybierane i łódź towarzyszącą powodują nieskuteczne działanie radaru. Poprzez wychylenia kadłuba będące efektem falowania, następuje wychylenie wiązki radaru, co może powodować nieobejmowanie nią obiektów takich jak reflektory radarowe zainstalowane na bojach znakujących sieć, czy na samej jednostce rybackiej. Jest to niezwykle istotna kwestia, gdyż w okresach niedostatecznej widoczności (noc, mgła) radar jest głównym urządzeniem nawigacyjnym oraz jedynym skutecznym źródłem informacji o obiektach znajdujących się na powierzchni wody. W trakcie przeprowadzania wywiadów wśród kapitanów jednostek rybackich ustalono, iż odległością, poniżej której radar działa nieefektywnie jest dystans jednego kabla (182 m);
- Niedokładność odbiorników GPS – różnice w odczytach pozycji geograficznych za pomocą odbiorników GPS, zainstalowanych na łodziach rybackich oraz na łodzi towarzyszącej, mogą być przyczyną utrudnień nawigacyjnych.
- Ciśnienie hydrodynamiczne kadłuba – poruszanie się jednostek kursami równoległymi przy niewielkich odległościach powoduje powstanie podciśnienia, czego następstwem jest zbliżanie się jednostek do siebie. W niekorzystnych warunkach pogodowych (przy dużym falowaniu) zagrożenie jest szczególnie duże, gdyż manewrowanie utrudnione jest dodatkowo falowaniem, silnym wiatrem oraz dryfem.
- Brak odbiornika radiowego na jednostkach rybackich – kontakt za pomocą odbiornika radiowego zidentyfikowano, jako jedyną skuteczną metodę porozumiewania się z jednostką rybacką, bez względu na warunki pogodowe. Część łodzi rybackich nie jest wyposażona w odbiorniki radiowe, co tym samym uniemożliwia skuteczne nawiązywanie kontaktu na morzu.

7. Inne uwarunkowania:

- Niedostateczna widoczność – rejsy obserwacyjne przypadkowych przyłówów ptaków odbywają się w okresie kumulacji ptaków na wodach Zalewu Szczecińskiego, Zalewu Wiślanego, Zatoki Puckiej oraz Zatoki Gdańskiej, czyli wtedy, gdy istnieje największe ryzyko wystąpienia przyłowu. Okres ten przypada na miesiące jesienne, zimowe oraz wczesnowiosenne. W większości przypadków wybieranie sieci rybackich odbywa się jeszcze przed wschodem słońca, czyli w warunkach ograniczonej bądź zerowej widzialności. Czynnikiem ten jest znacznym utrudnieniem w obserwacjach, często je wręcz uniemożliwiają. W warunkach ograniczonej widoczności trudne jest dostrzeżenie jakiegokolwiek obiektu znajdującego się w sieci rybackiej oraz zanotowanie faktu wystąpienia przyłowu, natomiast oznaczenie przyłowionego ptaka do gatunku bywa niemożliwe. Niedostateczna widzialność jest także istotnym utrudnieniem nawigacyjnym, wzmiankowanym przez wszystkie osoby poddane wywiadam. Obserwacje wzrokowe bywają nieskuteczne, a jedynym źródłem informacji jest radar, który, jak wspomniano powyżej, przy niewielkich odległościach pomiędzy obiektami działa nieefektywnie. Warunki niedostatecznej widzialności powodowane są również przez zamglenia oraz silne falowanie powodujące bryzgi wody.
- Brak słyszalności – czynnik utrudniający prowadzenie obserwacji, pojawiający się wraz ze zwiększeniem odległości pomiędzy jednostką rybacką, a jednostką towarzyszącą. Potęgowany jest także pracą silników jednostek, jak również występowaniem silnego wiatru. W wymienionych warunkach jedyną skuteczną metodą prowadzenia dialogu jest kontakt radiowy.

- Silny wiatr – czynnik mający wpływ na zmniejszenie widzialności (zafalowanie, bryzgi wody), zmniejszenie słyszalności, zwiększenie dryfu jednostek oraz powodowanie przechyłów kadłuba, utrudniających obserwację wzrokową przyłówów (bezpośrednią czy też przy użyciu lornetki).

Działania związane z prowadzeniem monitorowania przypadkowych przyłówów ptaków z jednostki towarzyszącej warunkowane są dwoma aktami prawnymi:

- Ustawą z dnia 18 września 2001 r. Kodeks morski,
- Międzynarodowymi Przepisami o Zapobieganiu Zderzeniom na Morzu (MPZZM) - konwencja w sprawie międzynarodowych przepisów o zapobieganiu zderzeniom na morzu (IMO 1972).

Przepisy mające zastosowanie przy monitorowaniu z jednostki towarzyszącej zawiera załącznik 9. Wynika z niego, że:

- Kierownik (jednostki rybackiej, jak również jednostki towarzyszącej) ma prawo odstąpić od obserwacji, jeżeli będzie uważał, że warunki stwarzają niebezpieczeństwo dla jednostek.
- W przypadku wystąpienia szkody, odpowiedzialność za to ponosi kierownik jednostki, który nie przestrzegał przepisów o zapobieganiu zderzeniom na morzu (w przypadku obserwacji, będzie to kierownik jednostki towarzyszącej, jako posiadającej zdolności manewrowe, nieobciążonej wybieraniem połowu).
- Ponieważ ryzyko zderzenia jednostek przy obserwacji z bliskiej odległości będzie występowało zawsze, metoda taka jest niezgodna z MPZZM oraz dobrą praktyką morską.

Wnioski i rekomendacje

Obserwacja przypadkowych przyłówów ptaków przy użyciu jednostki towarzyszącej jest metodą o niższej precyzji w stosunku do obserwacji bezpośrednich z pokładu łodzi rybackiej, z której wykonywane są połowy oraz do monitoringu wideo za pomocą kamer. Obserwacje z łodzi towarzyszącej mogłyby być stosowane, jako metoda uzupełniająca obserwacji bezpośrednich oraz monitoringu wideo, ale jedynie w porze dziennej, przy dobrej widoczności i stanie morza 0-2. W opinii MIR-PIB metoda taka przysparza wielu problemów logistycznych, związanych z uzgodnieniem czasu i precyzyjnego miejsca połowu (brak GPS w większości małych jednostek rybackich). Jest metodą droższą niż pobyt obserwatora na łodzi rybackiej (koszt pracy dwóch osób: obserwatora i kierownika jednostki, koszt pracy łodzi). Decydująca o odrzuceniu takiej metody monitorowania jest jej niezgodność z dobrą praktyką morską oraz Międzynarodowymi Przepisami o Zapobieganiu Zderzeniom na Morzu.

WIDEOMONITORING

Uwarunkowania techniczne

Monitoring z wykorzystaniem kamery wideo często jest proponowany, jako alternatywna metoda lub uzupełnienie programów z udziałem obserwatorów. Komisja Europejska (2011) poleca wykorzystanie tej technologii, jako niezależnego źródła informacji o przyłowie lub też o samym

połowie. Z kolei niektóre organizacje proponują monitoring wideo, jako narzędzie pozwalające zweryfikować raporty rybaków (FAO 2008). ICES sugeruje, aby wykorzystywać ten sposób monitoringu na łodziach <15 m, na których trudno jest umieścić niezależnego obserwatora lub na łodziach niekorzystających z elektronicznych dzienników połowowych (logbooków). Instalację kamery może jednak uniemożliwiać brak źródła zasilania lub brak odpowiedniego miejsca, by ulokować kamerę (ICES 2013a). Warunkiem niezbędnym w identyfikacji ptaków jest wysoka rozdzielczość zastosowanego urządzenia. Wadą jest wysoki koszt zakupu i utrzymania. Innym aspektem zwiększającym nakład finansowy jest opracowanie właściwej techniki i specjalistyczne przeszkolenie osoby analizującej obraz z kamery w kierunku identyfikacji oraz liczenia przyłowionych gatunków (ICES 2011).

Podstawowymi warunkami zamontowania kamery na łodzi są:

- Stabilna podstawa umożliwiająca montaż kamery
- Możliwość zasilania kamery

Monitoring kamerami nie będzie mógł być, w przypadku polskiego rybołówstwa przybrzeżnego, rozwiązaniem systemowym ze względu na zróżnicowaną charakterystykę tego segmentu floty (Rys.55-56). Sieciami stawnymi posługują się zarówno małe, nawet wiosłowe łodzie pozbawione miejsc, w których mogłaby być zainstalowana kamera, jak i większe jednostki zaopatrzone w odpowiednie źródło prądu, sterówkę lub nawet w stół do wybierania i sortowania połowu.

Spełnienie pierwszego warunku zapewniają trwała sterówka i/lub sztywny maszt. Ważnym czynnikiem jest także aranżacja pokładu połowowego i organizacja pracy, które muszą zapewniać dobre zobrazowanie miejsca wybierania sieci. Powyższe warunki z góry eliminują wszystkie łodzie bez sterówki, a także te wyposażone w mało stabilne konstrukcje w rodzaju różnego rodzaju daszki, osłony i „niby-sterówek” (zazwyczaj wykonanych z cienkich rurek, na których rozpinane są osłony z brezentów lub tworzyw sztucznych). Kryterium określającym techniczne możliwości instalacji systemu wideorejestracji jest wyposażenie jednostki pływającej w radar i/lub duży reflektor „szperacz”. Instalacja anteny radaru lub reflektora wymaga podstawy na tyle stabilnej, że umożliwi ona także montaż kamery, jednocześnie wymagają one zasilania o takiej wydajności, że zasili także system wideorejestracji.



Rys. 55. Przykład jednostki bez możliwości instalacji kamery (Zalew Szczeciński)

**Rys. 56. Przykład
jednostki ze
sterówką
umożliwiającą
instalację kamery
(Zatoka Pucka)**



System wideorejestracji był szczególnie trudny do zastosowania na obszarze Zalewu Szczecińskiego, jak również na większości jednostek do 8 metrów długości z Zatoki Puckiej. Na tych obszarach większość połowów sieciami skrzelowymi jest wykonywana przez małe jednostki pływające, które, albo w ogóle nie posiadają żadnych „konstrukcji” powyżej linii burt lub posiadają lekkie konstrukcje podtrzymujące różnego rodzaju osłony. Zazwyczaj brakuje także odpowiedniego zasilania elektrycznego. Dodatkowym utrudnieniem, nawet w przypadku łodzi, które posiadają stabilne sterówki, jest praktyka rybacka polegająca na „przeглядaniu sieci” pozostających w wodzie. Sieci są unoszone nad powierzchnię przez rybaka stojącego przy burcie, który przesuwając je i wybiera ryby. Sposób ten jest stosowany szczególnie w przypadku sieci ukierunkowanych na połów ryb łososiowatych, czy też w połowach wontonami sandaczowymi i leszczowymi na Zalewie Szczecińskim. Przy tej metodzie połowu szczególnie trudno byłoby uzyskać właściwy obraz z wideorejestracji, gdyż w zależności od kierunku i siły wiatru oraz fali, a także zmiennego kursu jednostki (która może płynąć powoli na silniku lub być „przeciągana” tylko siłą mięśni wzdłuż sieci), sieć jest widoczna pod różnymi i ciągle zmieniającymi się kątami w stosunku do burty jednostki, a wybieranie może być prowadzone zarówno na dziobie, jak i na rufie a także zamiennie z obu burt. Jednocześnie większa część sieci ciągle pozostaje w wodzie i nie jest widoczna dla kamery. W przypadku części jednostek operujących na Zatoce Puckiej i większości na Zatoce Pomorskiej, łodzi do 12 m są wyposażone w stabilne sterówki (i radary) zatem mają techniczne możliwości instalacji systemów wideorejestracji. Występują za to inne utrudnienia, np. stosowanie przez wielu rybaków osłanianie przestrzeni roboczej różnego rodzaju plandekami i daszkami, co może znacząco zmniejszać pole widzenia kamery i/lub powodować problemy z korektą jasności obrazu (zaciemniony obszar osłoniętego pokładu i jasny obszar morza za burtą).

Do wykonania wideomonitoringu w ramach projektu wybrano dwie jednostki, których armatorzy zgłosili chęć współpracy i posiadali jednostki niedawno zmodernizowane, wyposażone w stabilne sterówki i nowe urządzenia wymagające źródła zasilania. W przypadku Zalewu Szczecińskiego wybrana jednostka nie mogła być uznana za typową - łódź ta należała do największych i najlepiej wyposażonych łodzi poławiających w tym akwenie, jak również była intensywnie eksploatowana, także w okresie zimowym. Takich łodzi na obszarze Zalewu Szczecińskiego operuje tylko kilka, choć z drugiej strony realizowały one znaczący odsetek nakładu połowowego. W przypadku Zatoki Puckiej, pomimo większego wyboru jednostek, które miały warunki techniczne do instalacji sprzętu monitorującego,

największą rolę odegrało zainteresowanie rybaka, który wcześniej współpracował z MIR-PIB. W przypadku tego akwenu przewidywać można było trudności z naborem, najczęściej nieufnych armatorów. Był to brak zaufania zarówno do nowinek technicznych, jak do działalności instytucji naukowych. Dużą rolę w rozmowach dotyczących ewentualnego udziału w projekcie odgrywało poczucie krzywdy, jakie mieli armatorzy z półwyspu Helskiego (Kuźnica, Jastarnia, Hel) po wdrożeniu od 1 stycznia 2008 r. zakazu stosowania sieci dryfujących (pławnic) z uwagi na ochronę morświnów (Rada Unii Europejskiej 2004).

Instalacja kamer nie była pomysłem dobrze odbieranym przez rybaków: aż dwie trzecie ankietowanych deklarowała brak możliwości instalacji kamer ze względów technicznych. Oprócz problemów związanych z brakiem możliwości instalacji kamery na otwartej łodzi bez sterówki, wyciągarki lub bez akumulatora, często pojawiał się argument o ryzyku kradzieży lub dewastacji i związany z tym problem odpowiedzialności rybaków za drogi sprzęt. Wyrażany był również duży niepokój związany z ograniczeniem wolności osobistej rybaków oraz utratą kontroli nad wizerunkiem. Dużym problemem była niechęć do bycia podglądanym. Wielu rybaków określało to, jako nieustanną inwigilację, której są przeciwni, tym bardziej, że ich zawód dawał zawsze dużo swobody osobistej. Rybacy mieli też wątpliwości związane z upublicznieniem i wykorzystaniem nagrań w celach innych niż do oceny przyłowu ptaków.

W ramach kontaktów z zespołami badawczymi w Danii i Niemczech dokonano kwerendy dotyczącej zastosowanych systemów monitorujących, ich technicznej charakterystyki, kosztów, „dzielności” w warunkach morskich oraz jakości zapisywanego materiału filmowego w kontekście późniejszej jego analizy pod kątem przyłowu ptaków.

W ramach prowadzonych projektów wykorzystuje się dwa różne systemy kamer:

- Archipelago Marine Research Ltd. (Victoria, BC, Canada) www.archipelago.ca
- Anchor Lab K/S (Kopenhagen, Denmark) www.anchorlab.dk

Oba systemy uwzględniały transfer danych za pomocą sieci wi-fi lub systemu satelitarnego oraz mają funkcję automatycznego startu przy każdorazowym uruchomieniu zasilania urządzeń na pokładzie jednostki. Dodatkowo, oba systemy zostały dostosowane do charakterystyki niemieckich oraz duńskich kutrów rybackich biorących udział w projekcie. Powyższe rozwiązania nie były jednak odpowiednie do adaptacji na małych łodziach.

Zestaw rejestrujący powinien umożliwiać rejestrację obrazu o dobrej jakości (rozdzielczość co najmniej FullHD), podczas pracy w warunkach morskich, jakie panują w rejonach Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Gdańskiej. Obraz z kamery powinien obejmować pokład wraz z burtą roboczą, na której prowadzone jest podbieranie narzędzi. Dodatkowo, instalacja urządzenia nie powinna wymuszać ingerencji w konstrukcję i wyposażenie jednostek pływających, a miejsce instalacji nie mogło utrudniać czynności wykonywanych rutynowo, podczas każdej operacji połowowej.

Czas trwania rejsów na łodziach rybackich w warunkach Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Gdańskiej wynosi do 8 h, od momentu wyjścia z portu do powrotu do portu. W związku z tym, urządzenie powinno umożliwiać rejestrację obrazu w sposób ciągły przez okres 8-10 h, przez kolejne 5 dni rejsowych, bez potrzeby zgrywania materiału. Zestaw rejestrujący powinien umożliwiać przechowanie przynajmniej 50 h nagrania z kamery na nośnikach trwałych. Na wyposażeniu każdego zestawu

rejestrującego powinien być odbiornik GPS, umożliwiający rejestrację miejsca oraz czasu trwania operacji połowowej. Instalacja urządzenia powinna umożliwiać włączanie i wyłączenie rejestracji obrazu ze sterówki w sposób automatyczny, ewentualnie osobnym przełącznikiem umieszczonym w pobliżu miejsca rozruchu silnika.

Instalacja i testy

W ramach projektu zdecydowano się na zastosowanie kamery IP BCS-TIP4300AIR. o rozdzielczości 3.0 MPx. Była to kamera tubowa z procesorem PS Aptina o matrycy CMOS, posiadającym wiele innowacyjnych rozwiązań mających wpływ na jakość obrazu. Kamera została wykonana w standardzie szczelności IP66, posiadała wykonany w technologii Black Glass, promiennik podczerwieni o zasięgu 30 m, dzięki któremu można było prowadzić 24 godzinny monitoring bez ryzyka utraty szczegółowości obrazu w słabych warunkach oświetleniowych. Kamera posiadała prosty system montażu Easy Adjustment oraz funkcję DEFOG, umożliwiającą korekcję obrazu zakłócanego wpływem mgły, czy też deszczu. Kamera miała wbudowany obiektyw o ogniskowej 3.6 mm Auto Iris, pozwalający na uzyskanie dużego kąta widzenia kamery. Kamera wykorzystywała technologię PoE (Power of Ethernet). Rozwiązanie to integruje przesyłanie energii elektrycznej w standardowej infrastrukturze LAN/WAN. Zastosowany rejestrator miał możliwość nagrania co najmniej 50 h materiału wideo w rozdzielczości FullHD (1080p). Na każdą łódź przypadały dwa rejestratory, stosowane zamiennie (demontowane) na czas zgrywania materiału wideo. Zgromadzony materiał filmowy był archiwizowany przez pracownika MIR-PIB w 5-cio dniowych odstępach czasu. Przeglądanie materiału wideo odbywało się za pomocą dostarczonej aplikacji pod systemem operacyjnym Windows (wersja xp, 7, 8).

W czasie montażu ustalono zakres obejmowanego przez obraz z kamery pokładu. Należało to zrobić w ten sposób, aby jednocześnie pokazać jak najwięcej sieci wyciągniętej za burtą z wody, jak i możliwie dużo sieci na pokładzie. Należało jednak pamiętać o zapewnieniu strefy nieobjętej przez kamerę, aby zapewnić rybakom maksimum prywatności. Uzgodnienia techniczne i prace wdrożeniowe związane z instalacją i testowaniem wideomonitoringu zajęły okres 1,5 miesiąca. Dopiero pod koniec stycznia 2015 r. rozpoczęto pierwszy etap montażu systemu na jednostkach rybackich. Montaż obejmował:

- zabezpieczenie zewnętrznych miejsc przyłączenia kamery do sterówki łodzi, wywiercenie otworów na kable oraz podstawę kamery;
- zamontowanie zaczepów, kamery, skrzynki rejestratora oraz okablowania;
- ustawienie zakresu przestrzeni jaką monitoruje kamera - na podłączonym komputerze należy uzyskać obraz z kamery i ustawić ją pod względem pola widzenia. Pole widzenia oraz jakość rejestracji muszą być zgodnie zaakceptowane przez armatora oraz operatorów analizujących nagrania;
- bieżące modyfikacje instalacji zgodnie z zaleceniami właściciela jednostki rybackiej (np. dodanie szybkiego włącznika urządzenia zaopatrzonego w funkcję podświetlenia podczas pracy urządzenia - w ten sposób obsługa łodzi ma możliwość sprawdzenia, czy urządzenie działa);
- uzyskanie próbnego nagrania z rejsu i jego weryfikacja celem przetestowania działania rejestratora.



Rys. 55.
Testowanie
odpowiedniego
miejsca montażu
kamery na łodzi
rybackiej



Rys. 56. Strzałką
oznaczono
proponowane
miejsce montażu
urządzenia
zapisującego
materiał filmowy

Rys. 57.
Przygotowanie
miejsca montażu
kamery na łodzi
operującej na
Zatoce Gdańskiej





Rys. 58. Kadr z nagranej sekwencji filmowej

Po uruchomieniu wideomonitoringu w trybie operacyjnym, działania obejmowały:

- wymiany serwisowe zestawu rejestrującego i weryfikacji nagranego materiału;
- modyfikacje urządzenia związane z poprawą obsługi (np. instalacja zewnętrznej anteny GPS);
- wyjazdy związane ze zgłoszoną awarią sprzętu (w tym również oprogramowania) lub niedogodnością jego obsługi;
- rejsy kalibracyjne, tj. objęte wideomonitoringiem z udziałem obserwatora (który będzie potem analizował nagrania);
- bieżące konsultacje z rybakami dotyczące praktyk rybackich, np. składu połowu, charakterystyki sprzętu połowowego, możliwości dodatkowych działań ze strony rybaka w trakcie rejsu (prezentacja ptaka do kamery, przegląd stanu czystości obiektywu itd.).

Należy podkreślić, że wideomonitoring, zarówno na etapie instalacji, testowania, jak i pracy operacyjnej wymagał od armatora oraz załogi rybackiej dużego zaangażowania.

Metodykę analizy nagrań opracowano po dostarczeniu pierwszych zapisów. Ustalono wtedy, jaka jest czasochłonność i jakie problemy można napotkać podczas analizy materiału. Na początku marca wprowadzono wewnętrzną „Instrukcję analizy materiału wideo”. Czynnikiem określającym sposób prac nad tym materiałem był format zapisu filmów, który został zmieniony w lutym. Wpływało to na wybór programów, które były sugerowane przez wykonawcę systemu monitoringu.

Zespół analizujący materiał filmowy składał się z trzech osób posiadających wykształcenie biologiczne, wieloletnie doświadczenie w pracy na morzu i dodatkowo przeszkolonych w zakresie rozpoznawania ptaków morskich. W trakcie realizacji projektu operatorzy odbywali rejsy, jako obserwatorzy na pokładach łodzi rybackich.

Wyniki

W raportowanym okresie zabezpieczono nagrania z 81 dni rejsowych w tym: 44 dni łodzi operującej na Zatoce Gdańskiej i 37 dni łodzi operującej na Zalewie Szczecińskim. Nagrania z łodzi z Zatoki Puckiej pochodziły z okresu od 26 stycznia do 30 kwietnia 2015 r. W przypadku jednostki z Zalewu Szczecińskiego przeanalizowano zapisy z okresu od 02 marca do 27 kwietnia 2015 r.

W czasie monitoringu wideo w rejonie Zatoki Puckiej zarejestrowano 151 h materiału. Podjęcie zestawu sieci na pokład łodzi wynosiło około 20 minut (Tab.42). Nagrania z wybierania połowów trwały około 73 h, w tym ponad 23 h zostało zarejestrowanych w nocy. Podczas monitoringu przeprowadzonego na jednostce z Zalewu Szczecińskiego, zarejestrowano 167 h materiału. Podjęcie zestawu sieci na pokład wynosiło około 10 minut. Nagrania z wybierania połowów trwały około 55 h, w tym niecałe 2 h zostało zarejestrowanych w nocy (Tab.43). Miejsce zajmowane na dysku przez nagrania i pliki powiązane (dane GPS) to 316 GB. Nagrania z jednego dnia to szacunkowo około 15 GB. Analiza materiału filmowego z jednego dnia zajmowała około 3 godzin (w przypadku rejsów trwających około 5 - 6 h).

Tabela. 42. Czas rejestracji połowów na Zatoce Puckiej

Miesiąc	Czas trwania rejsu [h]	Wybieranie połowu [h]	Nagrania w porze dziennej [h]	Liczba zestawów w dzień	Nagrania w porze nocnej [h]	Liczba zestawów w nocy
Styczeń	10,00	3,00	1,00	3,00	2,00	6,00
Luty	38,00	11,67	-	-	11,67	35,00
Marzec	59,00	31,33	7,67	25,00	23,00	69,00
Kwiecień	44,00	27,00	14,67	44,00	12,33	37,00
SUMA	151,00	73,00	23,33	72,00	49,00	147,00

Tabela 43. Czas rejestracji połowów na Zalewie Szczecińskim

Miesiąc	Czas trwania rejsu [h]	Wybieranie połowu [h]	Nagrania w porze dziennej [h]	Liczba zestawów w dzień	Nagrania w porze nocnej [h]	Liczba zestawów w nocy
Marzec	81,00	25,33	24,67	148,00	0,67	4,00
Kwiecień	86,00	29,67	28,50	171,00	1,17	7,00
SUMA	167,00	55,00	53,17	319,00	1,83	11,00



Rys.57. Migawka z połowów w porze dziennej



Rys.58. Migawka z połowów w porze nocnej (w sieci widoczny ptak)

Stwierdzone problemy

W trakcie pracy operacyjnej oraz analiz nagrań zespół MIR-PIB zauważono następujące problemy, które mogą mieć wpływ na określenie liczby przyłowionych przez daną jednostkę ptaków:

- Rejestrator działał tylko, gdy zestaw był zasilany. Wyłączenie urządzenia lub przerwanie zasilania z łodzi prowadziło do przerwania zapisu i nieprawidłowego zakończenia ostatniego pliku. Uniemożliwiało to jego odtworzenie. Po stwierdzeniu tego faktu, rybacy zostali poproszeni o uwzględnienie 15 minutowego interwału przy wyłączeniu zasilania po zakończeniu wybierania sieci;
- W większości przypadków rozróżnienie gatunku przyłowionego ptaka przez operatora nie było możliwe. Po stwierdzeniu tego faktu, rybacy zostali poproszeni o okazanie przyłowu do kamery z ekspozycją głowy, skrzydła i nogi;
- Warunki meteorologiczne lub szybkie tempo pracy (dużo ryb) często uniemożliwiały rybakom szczegółową prezentację ptaków celem ich późniejszej identyfikacji.
- Zamglenia (Rys.59) i zachłapania (Rys.60) obiektywu negatywnie wpływały na możliwości oceny sytuacji na pokładzie. Rybacy zostali poproszeni o zwrócenie uwagi na takie sytuacje i zapobieganie im przez przetarcie obiektywu.



Rys.59.
Zamglenie
obiektywu



Rys. 60. Zachłapanie obiektywu wodą

- Elementem utrudniającym analizę obrazu okazało się słońce świecące nisko nad horyzontem, w porze świtu, w obiektyw kamery (Rys.61)
- Zdarzało się, że rybak zasłaniał swoim ciałem sieci w czasie połowu (Rys.62), co uniemożliwiało określenie czy wyłowiono jakiegoś ptaka. Było to związane z normalną praktyką rybacką - częstą potrzebą manipulacji bezpośrednio przy wyciągarce;



*Rys. 61.
Wschód
słońca -
kamera
nagrywa
pod
słońce*

*Rys. 62.
Zasłonięcie
stanowiska
przez
rybaka*



- Operatorzy musieli znać w praktyce warunki panujące na jednostce rybackiej tj. musieli wypłynąć w rejs jako obserwatorzy. Operatorzy bez przygotowania nie umieli określić typu sieci rybackiej, liczby sieci w zestawie czy składu połowu (przynajmniej dominujących gatunków ryb);
- Ciągłe oglądanie filmów przez 8 godzin, ze względu na monotonność i powtarzalność oglądanych zdarzeń, prowadziło do znużenia i apatii. W rezultacie spadała spostrzegawczość operatora analizującego nagrania. Z ww. powodów konieczne było przerywanie sesji analitycznych. Najlepsze wyniki gwarantowało maksymalnie czterogodzinne oglądanie materiału filmowego dziennie. Dłuższe oglądanie powodowało spadek wydajności następnego dnia;
- Pora, w jakiej wybierano sieci, wpływała na efektywność analizy nagrań. Dużo trudniej było określić w nocy, czy nastąpił przyłów ptaka, szczególnie, gdy miał ciemne upierzenie (Rys.63);
- Często istniała konieczność wielokrotnego przeglądu i konsultacji analizowanego materiału: jeżeli operatorzy nie byli pewni, czy przedmiot wyłowiony i nie okazany do kamery to ptak, czy

inny obiekt (Rys.64), ten sam fragment filmu był przeglądany kilkakrotnie, często w towarzystwie innej osoby zajmującej się taką analizą;

- Analiza materiału filmowego ujawniła, że rybacy mogą nie wiedzieć o przyłowie, gdy ptak wypadnie z sieci jeszcze za burtą, zanim sieć zostanie wciągnięta na pokład. Sytuacja taka jest prawdopodobna szczególnie podczas połowów nocnych.



Rys. 63. Ptak o ciemnym opierzeniu wyłowiony w nocy



Rys. 64. Fałszywy ptak – okazał się być śmieciem wyłowionym w sieci

Wnioski i rekomendacje

W efekcie próbnego zastosowania monitoringu w rybołówstwie przybrzeżnym, zespół MIR-PIB stwierdził, że jest to metoda wystarczająca do rejestracji liczby przyłowionych ptaków, ale nie powinno

się oczekiwać pewności identyfikacji ich do gatunku. Ponadto spełnione muszą być następujące warunki:

- możliwość techniczna zamontowania sprzętu;
- sprzęt (kamera, rejestrator) musi być kupowany ze źródła, które gwarantuje nietypowy montaż oraz szybki serwis wraz z dojazdem do jednostki rybackiej;
- armator i załoga rybacka zgadzają się na współpracę i są zaangażowani w uzyskanie najlepszych wyników, co jednak wpływa na normalną praktykę rybacką (konieczne jest pamiętanie o polu widzenia kamery, czyszczeniu obiektywu, prezentowaniu do kamery przyłowionych ptaków, opóźnionym wyłączeniu zasilania z uwagi na zapis nagrania);

W opinii MIR-PIB nie powinna to być jedyna metoda monitoringu przyłowu ptaków na danym akwenie.

Zaletami monitoringu wideo są:

- niższy koszt w porównaniu do udziału obserwatora w rejsach, pod warunkiem, że sprzęt zostanie zainstalowany na jednostce rybackiej, która intensywnie poławia przez sezon od października do kwietnia;
- monitoring ciągły, wszystkich połowów danej jednostki w sezonie (w warunkach bezawaryjnej pracy sprzętu);

Wadami monitoringu wideo są:

- wysoki koszt zakupu sprzętu wraz z montażem i stałego serwisu oraz ubezpieczenia;
 - mniejsza dokładność w oznaczaniu przyłowionych ptaków do gatunku niż w przypadku pobytu obserwatora na jednostce;
- nieobjęcie monitoringiem sporego fragmentu floty (małe jednostki), a tym samym łowisk i technik połowów stosowanych przez te jednostki. Szczególnie istotne np. na Zalewie Szczecińskim i Zatoce Puckiej.

RYBACKIE REJESTRY PRZYŁOWU

Przygotowanie do zbioru danych

Rejestry przyłowów w formie papierowej zostały opracowane a następnie wydrukowane w liczbie 2000 egzemplarzy. Rejestr stanowi formę tabeli umożliwiającą wpisywanie informacji o wystawieniach sieci rybackich (Rys.65). Każdy egzemplarz na pierwszej stronie zawierał instrukcje, jakie informacje należy wpisać w poszczególne rubryki, krótką informację o celu zbioru danych oraz instrukcje postępowania z przyłowem. Rejestr był dokumentem ośmiostronicowym w formacie A4, drukowanym w poziomie. Zawierał 7 stron z tabelami do rejestracji operacji połowowych. Każda z tabel składała się z dziewięciu kolumn: liczba porządkowa, data wystawienia, liczba godzin w wodzie, rodzaj narzędzia, długość sieci, miejsce, głębokość, liczba i rodzaj ptaków, liczba i rodzaj ryb uszkodzonych przez foki (oraz uszkodzenia sieci). Maksymalna liczba rejsów do wpisania na stronie wynosiła 25. Łącznie w rejestrze można było wpisać 175 operacji połowowych.

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8
	Data wybrania	Liczba godzin w wodzie	Rodzaj narzędzia	Długość sieci	Miejsce	Głębokość	Liczba i rodzaj ptaków	Liczba i rodzaj rybo uszkodzonych przez sieci (oraz uszkodzenia sieci)

Rys. 65. Tabela do rejestracji operacji połowowych i przyłowu z rejestru przyłowu ptaków

Aplikacja - wersja elektroniczna klucza została wdrożona z końcem marca 2015r. i działała na stronie MIR-PIB pod adresem: <http://klucz.mir.gdynia.pl/> Użytkownik chcąc zareportować przyłów ptaków otwierał moduł wprowadzania danych. Dostęp do modułu następował po wybraniu odpowiedniej zakładki znajdującej się na dole strony klucza (Rys.66).

Rys. 66. Formularz rejestru na stronie internetowej

Podstawowe funkcjonalności aplikacji:

- ochrona informacji o przyłowach poprzez ograniczony dostęp do raportowanych informacji;

- zdefiniowane pola wyboru dla rodzaju narzędzia, gatunku przyłowionego ptaka, w celu ułatwienia rejestracji;
- możliwość analizy zgromadzonych danych w oparciu o moduł analityczny.

W uzupełnieniu do rejestrów opracowano klucz do oznaczania ptaków w przyłowie. Dostępne na rynku wydawniczym klucze bazowały na kolorystyce i formie upierzenia, co nie było optymalną metodą w przypadku ptaków utopionych. Pierwsza opracowana wersja klucza przedstawiała fotografie ptaków, druga i ostateczna - profesjonalne ryciny przy zmienionej metodzie rozpoznawania elementów kluczowych rodzaju i gatunku ptaka (Rys.67-68). Ta wersja klucza do oznaczania ptaków w przyłowie została przygotowany przez zespół: Tomasz Cofta (ornitolog i rysownik, członek Komisji Faunistycznej Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego), prof. Włodzimierz Meissner (ornitolog, pracownik Uniwersytetu Gdańskiego, Katedry Ekologii i Zoologii Kręgowców), Marcin Ramutkowski (pracownik MIR-PIB). Wyboru gatunków dokonano w oparciu o dane literaturowe na temat przyłowów ptaków, wyniki z liczeń ptaków zimujących oraz wiedzę zgromadzoną w MIR (w różnych sprawozdaniach), wynikającą z przeprowadzenia licznych projektów obejmujących zakresem obserwację operacji połowowych.

W kluczu znalazło się 21 gatunków: czernica, ogorzałka, głowienka, uhla, markaczka, lodówka, gągoł, edredon, kormoran, nurogęś, szlachar, bielaczek, alka, nurzyk, nurnik, perkoz dwuczuby, perkoz rdzawoszyi, perkoz rogaty, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, łyska. Należą one do najliczniej zimujących w Polskich Obszarach Morskich (POM) ptaków, nurkujących za pokarmem. Pozostałe, mniej liczne gatunki zostały umieszczone w kluczu na stronie internetowej projektu: nur lodowiec, nur białodzioby, perkoz zausznik.

Klucz otrzymał formę dwustronicowego, laminowanego arkusza formatu A3, który składa się do formatu A4. Strony 1 i 4 (domyślnie zewnętrzne strony klucza, zawierające logotypy) zawierają 38 rysunków. Strony 2 i 3 (domyślnie wewnętrzne) zawierają 26 rysunków. Łącznie w kluczu drukowanym umieszczono 64 rysunki.

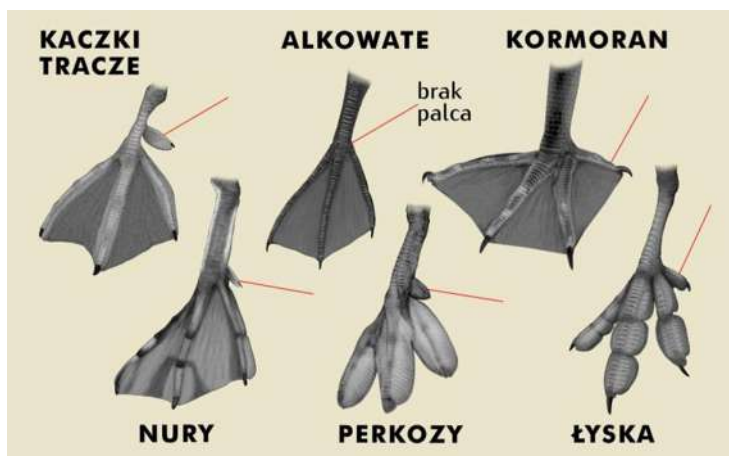
Z uwagi na możliwość dokładnych oględzin z bliskiej odległości ptaków stanowiących przyłów w sieci rybackie, zespół cech zastosowanych w kluczu różnił się od tych, prezentowanych w klasycznych przewodnikach, których zadaniem jest umożliwienie odróżniania gatunków ze znacznych odległości. Na potrzeby klucza posłużono się cechami widocznymi na martwym ptaku z przemoczoną upierzeniem. W przypadku występowania znacznej zmienności w wyglądzie w obrębie jednego gatunku, różnice zaprezentowano na odpowiednich ilustracjach. Uwzględniono różnice wynikające z dymorfizmu płciowego (różnic w upierzeniu i ubarwieniu samic i samców), zmienności ubarwienia i upierzenia u dorosłych osobników wskutek pierzenia w ciągu sezonu (szaty zimowe i letnie) oraz cechy charakteryzujące młodociane osobniki. W większości przypadków rysunki obrazowały gatunki w tej samej pozycji – głównie w locie ze skrzydłem skierowanym ku dołowi, rzadziej ku górze. Wyjątki stanowiły gatunki, których skrzydła nie posiadały charakterystycznych cech upierzenia. Wielkość ilustracji i czcionki, a także kolorystyka zostały dobrane w sposób umożliwiający intuicyjnie posługiwanie się kluczem.

DZIÓB Z HACZYKOWATYM KOŃCEM		DZIÓB Z OSTRYM KOŃCEM			
<p>BŁONA PŁAWNIA SPINA 4 PALCE KORMORAN</p> <p>dorosły młody</p>	<p>BŁONA PŁAWNIA SPINA 3 PALCE</p> <p>NUROGĘŚ</p> <p>biały kontrastowy</p> <p>biały brzeg</p> <p>biała plama duża kontrastowa</p> <p>szary niekontrastowy</p>		<p>PERKOZY – palce stopy nie są spięte błoną, ale szeroko rozplaszczone</p> <p>PERKOZ DWUCZUBY</p> <p>biały pas</p> <p>jesień i zima</p> <p>wiosna i lato</p>	<p>PERKOZ RDZAWOSZY</p> <p>biały brzeg skrzydła</p> <p>jesień i zima</p> <p>wiosna i lato</p>	<p>PERKOZ ROGATY</p> <p>biała plama</p> <p>jesień i zima</p> <p>wiosna i lato</p>
	<p>SZLACHAR</p> <p>brązowy z plamami brązowy brzeg</p> <p>biała plama mała niekontrastowa</p>		<p>NURY – dziób duży, w kształcie sztyletu, błona pławna spina 3 palce</p> <p>NUR RDZAWOSZY</p> <p>białe ukośne plamki</p> <p>szary</p> <p>młody</p> <p>dorosły - jesień i zima</p> <p>rdzawy</p> <p>dorosły - wiosna i lato</p>		
	<p>BIELACZEK</p> <p>biała plama na środku skrzydła</p>		<p>NUR CZARNOSZY</p> <p>szare "tuski"</p> <p>biały</p> <p>młody</p> <p>dorosły - jesień i zima</p> <p>bez plamek</p> <p>bok szyi czarny</p> <p>dorosły - wiosna i lato</p> <p>czarny</p>		
<p>DZIÓB Z OSTRYM KOŃCEM, BARDZO WĄSKI TYLNEGO PALCA NIE MA BŁONA PŁAWNIA SPINA 3 PALCE</p>					
<p>ALKA</p> <p>białe</p> <p>dorosły - wiosna i lato</p> <p>młody ma mniejszy dziób</p>	<p>NURZYK</p> <p>dziób od spodu</p> <p>ciemne pióra</p> <p>dorosły - wiosna i lato</p>	<p>NURNIK</p> <p>biała plama</p> <p>dorosły wiosna i lato</p> <p>dorosły jesień i zima</p> <p>młody</p> <p>białe paski</p>	<p>ŁYSKA</p> <p>palce z półokrągłymi płatkami</p> <p>biała łysinka</p>		

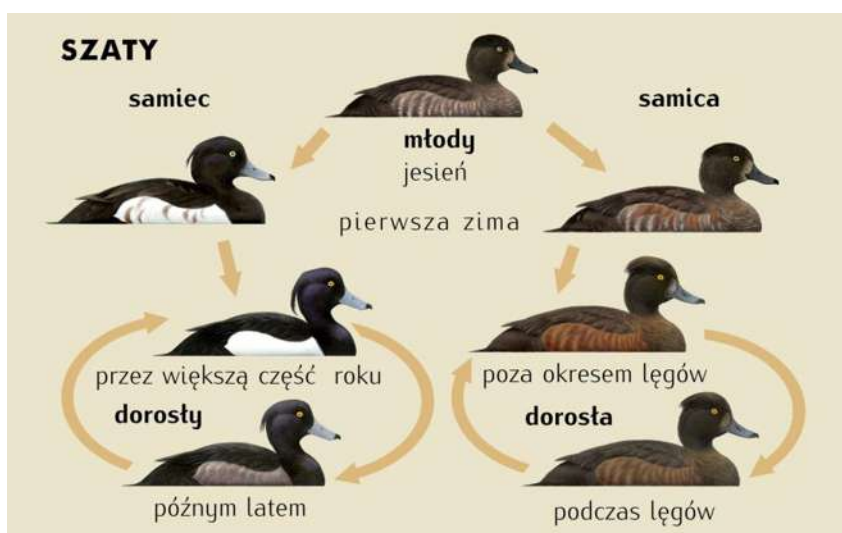
Rys.67. Strony 1 (po prawej) i 4 (po lewej) klucza do oznaczania ptaków w przyłowie

DZIÓB SZEROKI, SPŁASZCZONY, Z ZAOKRĄGLONYM KOŃCEM BŁONA PŁAWNIA SPINA 3 PALCE	
<p>Gatunki z szerokim jasnym pasem wzdłuż całego wierzchu skrzydła i jasnym spodem skrzydła</p> <p>CZERNICA</p> <p>brązowy czubek</p> <p>brązowy</p> <p>biały</p> <p>biała plama mniejsza niż u ogorzalki lub jej brak</p> <p>dziób węższy</p>	<p>Gatunki z bardzo ciemnym spodem skrzydła</p> <p>UHŁA</p> <p>czarny</p> <p>białe lustro</p> <p>brązowy</p>
<p>dziób wyraźnie rozszerza się ku końcowi</p> <p>OGORZAŁKA</p> <p>czarno-biały drobny wzorek</p> <p>bez czubka</p> <p>z szarym drobnym wzorkiem</p> <p>brązowy</p> <p>czasem plama na policzku</p> <p>więcej bieli niż u czernicy</p>	<p>MARKACZKA</p> <p>czarny</p> <p>jednolicie ciemne</p> <p>brązowy</p>
<p>GŁOWIENKA</p> <p>szary</p> <p>szary</p> <p>szary</p>	<p>LODÓWKA</p> <p>ubarwienie może być różne</p> <p>jednolicie ciemne</p> <p>biały</p> <p>biały</p>
	<p>GAGOŁ</p> <p>biały</p> <p>biała plama na środku skrzydła</p> <p>białe lustro</p>
	<p>EDREDON</p> <p>do określenia gatunku wystarczy ta cecha</p> <p>ubarwienie może być bardzo różne</p> <p>długi trójkąt opierzonej skóry kończy się pod nozdrzem</p>

Rys. 68. Strony 2 (po lewej) i 3 (po prawej) klucza do oznaczania ptaków w przyłowie



Rys. 69. Tablica przygotowana na potrzeby klucza elektronicznego - cechy charakterystyczne nóg ptaków



Rys. 70. Tablica przygotowana na potrzeby klucza elektronicznego - zmienność upierzenia w cyklu rocznym oraz zmiana upierzenia z szaty młodocianej do dorosłej



Rys. 71. Tablica przygotowana na potrzeby klucza elektronicznego - ogorzałka

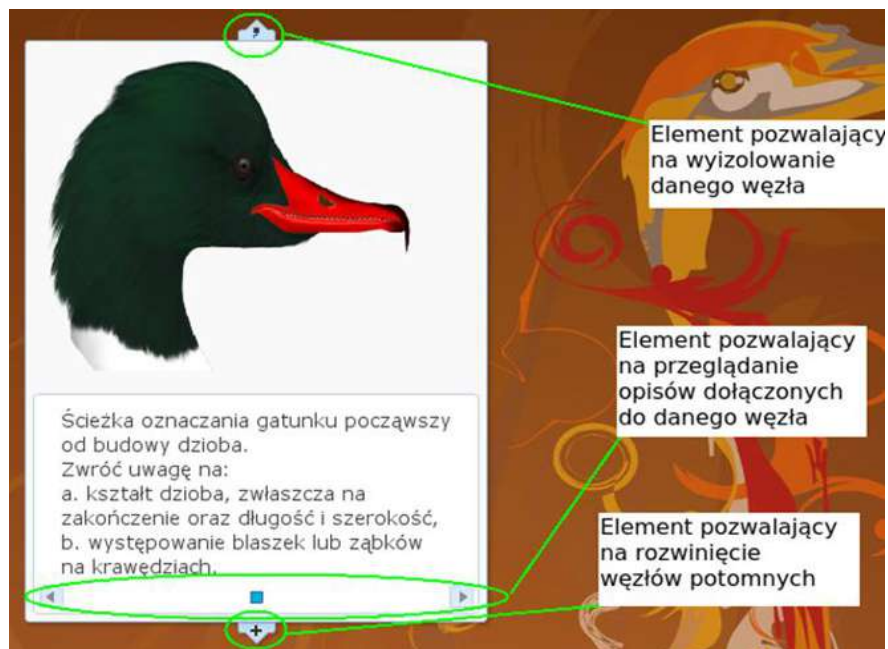
Celem łatwiejszej identyfikacji gatunki podzielono na dwie grupy: ichtiofagi i bentofagi. Różnią się one odmienną budową dzioba, co wykorzystano jako główną cechę wyróżniającą każdą z grup. Bentofagi, czyli ptaki o spłaszczonym grzbietobrzuszu, „kaczym” dziobie umieszczono na stronach 2 i 3 klucza, natomiast ichtiofagi o ostro lub haczykowato zakończonych dziobach znajdują się na stronach 1 i 4. Wyjątek stanowi łyska, która jako bentofag ma dziób ostro zakończony (w kluczu na str. 1.). W obrębie obu grup, na podstawie dalszych różnic w budowie dzioba lub różnic w budowie łapy, czy kolorze upierzenia skrzydła, wyróżniono sześć podgrup zawierających od jednego do sześciu gatunków. Podgrupy umieszczono w osobnych ramkach o różnej kolorystyce. Każda z ramek zawiera krótki opis cechy wspólnej, a także jej poglądowy szkic lub rysunek. Oznaczenie do gatunku ułatwia wyróżnienie cech charakterystycznych za pomocą barwnych znaczników (czerwona kreska). Klucz w formie wysokorozdzielczych plików został umieszczony na stronie projektu. Opracowano również koncepcję programistyczną aplikacji webowej do oznaczania ptaków, czyli funkcjonalną makietę mechanizmów, którą rozbudowano uwzględniając wszystkie gatunki, odpowiednie grafiki i teksty. Dostęp do klucza został realizowany poprzez link ze strony głównej projektu, tj.: <http://przylowy.mir.gdynia.pl/> lub bezpośrednio poprzez adres: <http://klucz.mir.gdynia.pl/>. Na potrzeby realizacji elektronicznego klucza na stronie internetowej wykonano dodatkowo 232 rysunki szczegółowe (przykładowe grafiki – Rys.69-71)

Aplikacja klucza w wersji elektronicznej została napisana w języku JAVA w oparciu o Oracle Application Development Framework (ADF) w technologii Fusion Web Application. Dane wykorzystywane przez aplikację znajdują się w relacyjnej bazie danych Oracle EE 11g. Sama aplikacja została umieszczona na serwerze aplikacyjnym Weblogic. Model klucza zapewnił dwie podstawowe ścieżki oznaczania gatunku: ścieżkę oznaczania gatunku poczynawszy od budowy nogi oraz ścieżkę oznaczania gatunku poczynawszy od budowy dzioba (Rys.72). Aplikacja pozwala na trafną identyfikację ptaka drogą wyboru kolejnych, odpowiadających oznaczanemu gatunkowi charakterystycznych cech. Każda ze ścieżek prowadzi użytkownika przez określoną liczbę węzłów, które mają formę tablicy z ilustracją u góry i opisem u dołu. Węzły mają elementy potomne, rozwijające się lub chowające poprzez kliknięcie przycisków interaktywnych (w ustawieniach domyślnych u dołu ramki) (Rys.73). Na najniższym poziomie (w końcowej fazie oznaczania) ilustracje przedstawiają na osobnych tablicach różne formy ubarwienia (samiec, samica, szata zimowa, szata letnia, szata młodociana - jeżeli występują) oraz, jeśli to jest zasadne, budowę nogi, upierzenie skrzydła, kształt dzioba. Opis zawiera krótką charakterystykę rozmieszczenia gatunku w POM i informację o zmienności w wyglądzie u samców i samic, jak również w poszczególnych szatach (zimowej, letniej bądź młodocianej).

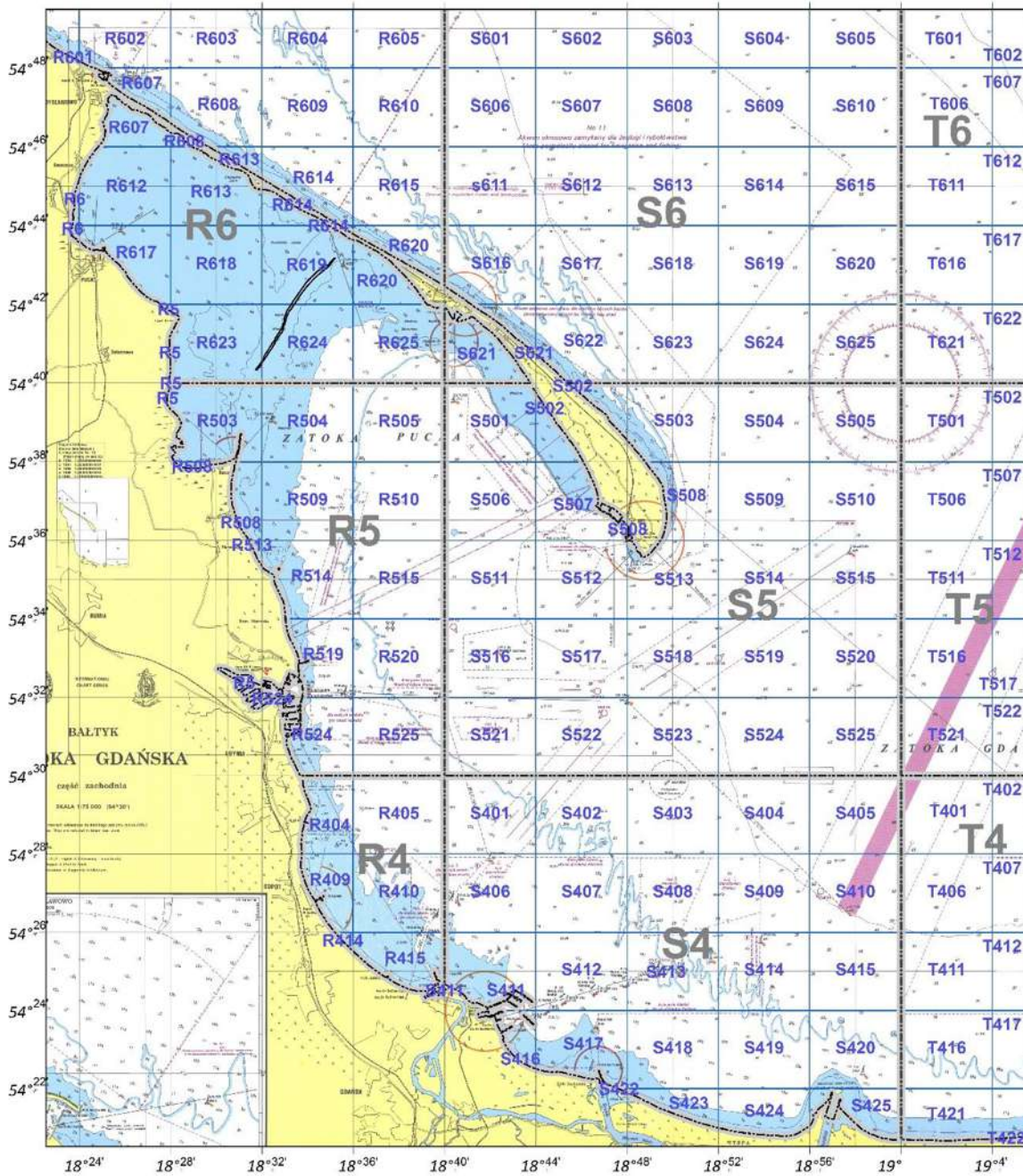
Papierowe rejestry przyłowów oraz klucze do oznaczania ptaków rozdano na spotkaniach i w trakcie wywiadów ankietowych ponad 300 rybakom. Już po wstępnym zapoznaniu się z rejestrem zgłosili oni szereg wniosków dotyczących sposobu raportowania i instrukcji zawartej w rejestrach. Najpoważniejsze dotyczyły notowania dokładnego położenia jednostki. Przy braku sprzętu nawigacyjnego na łodziach rybackich, brak było możliwości podanie lokalizacji z użyciem GPS. W związku z tym, zdecydowano się wprowadzić podział akwenów na małe kwadraty rybackie (Rys.74-75). Mapy wydrukowano, zalaminowano i przekazano rybakom, którzy zgłosili chęć rejestrowania ptaków.



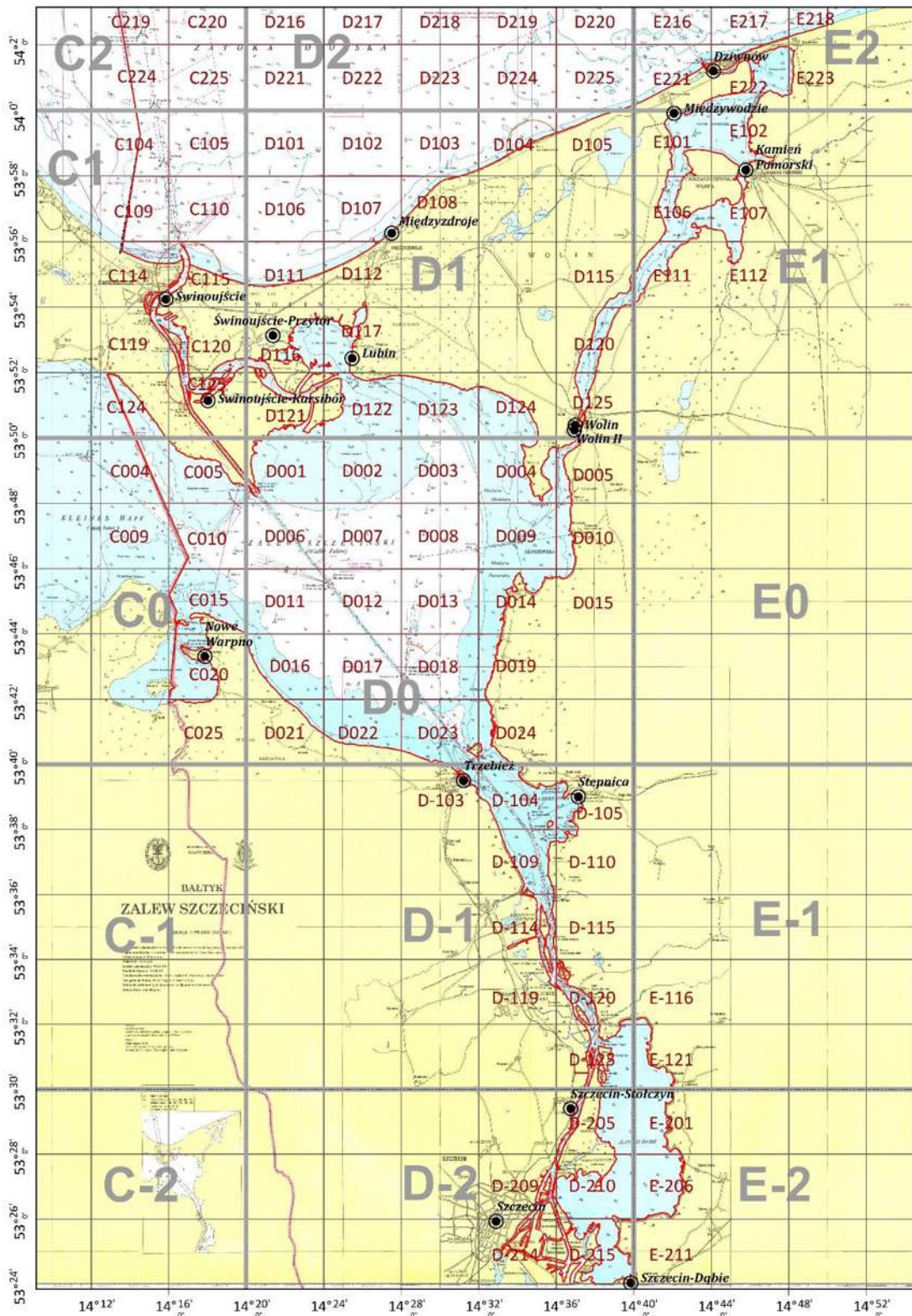
Rys. 72. Różne ścieżki oznaczania gatunku w interaktywnej aplikacji klucza



Rys. 73. Ramka przedstawiająca początek ścieżki oznaczania gatunku. Kolorem zielonym zakreślono elementy interaktywne wraz z opisem ich funkcji



Rys. 74. Małe kwadraty rybackie - Zatoka Gdańska



Rys.75. Małe kwadraty rybackie - Zalew Szczeciński i strefa przybrzeżna zachodniej części Zatoki Pomorskiej

Wyniki

Otrzymano zwrot 35 rejestrów z wszystkich akwenów łącznie, w tym 11 z Zalewu Szczecińskiego, 6 z Zatoki Pomorskiej (aż 5 z bazy rybackiej Dziwnów) oraz 18 z Zatoki Puckiej. Żaden z rybaków nie wykorzystał elektronicznego rejestru przyłowów. Rejestry były wypełniane w różnym okresie – niektórzy rybacy rozpoczęli rejestrację w grudniu a zakończyli w czerwcu jednak większość dotyczyła okresu styczeń-kwiecień 2015. łącznie wprowadzono do bazy 1514 wpisów z rejestrów, jednak część z nich informowała o braku połowów w danym terminie (Tab.44). Rekordy dotyczące połowów stanowiły ok. 92% wpisów. W części z nich brak było informacji koniecznych do wyliczenia nakładu połowowego w wymiarze NMD – czasu połowu lub długości sieci (Tab.45).

Tabela 44. Liczba rekordów o połowach uzyskanych z rybackich rejestrów połowów w okresie od grudnia 2014 do czerwca 2015 r. w podziale na obszary i miesiące

Obszar					
Miesiąc	Zalew Szczeciński	Zatoka Gdańska	Zatoka Pomorska	Suma rekordów	Suma przyłowionych ptaków
Grudzień	22	1	3	26	66
Styczeń	47	60	22	129	243
Luty	34	136	27	197	157
Marzec	78	285	117	480	203
Kwiecień	122	195	73	390	95
Maj	49	129	46	224	35
Czerwiec	37		15	52	3
Wpisy o braku aktywności obejmujące dni w dwóch miesiącach		5	11	16	
Suma	389	811	314	1514	802

Tabela 45. Liczba rekordów z rybackich rejestrów połowów z określeniem braku danych w rekordach

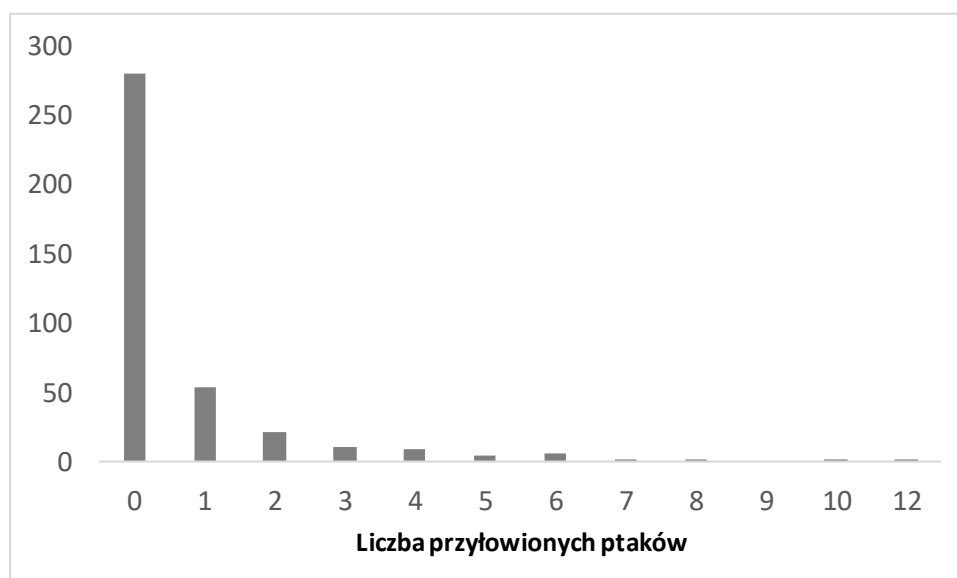
Obszar	Liczba rekordów	Wpis o braku aktywności połowowej	Liczba rekordów o połowie	Liczba rekordów bez określonego czasu wystawienia narzędzia połowowego	Liczba rekordów bez określenia długości sieci w [m]
Zalew Szczeciński	389		389		39
Zatoka Gdańska	811	173	638		25
Zatoka Pomorska	314	12	302	46	211
Suma	1514	185	1329	46	275

W trakcie wstępnej analizy stwierdzono, że problematyczne dla rybaków było określenie rozmiaru oczek sieci. W wielu wpisach brakowało w tej informacji, czasami podawany był zakres rozmiaru oczek, co mogło oznaczać że połów tego dnia był wykonywany różnymi rodzajami sieci. Czasami zamiast rozmiaru oczka wpisywano opis (np. mance śledziowe). Rybacy, którzy wpisywali rozmiar oczek, robili to w różny sposób – część rejestrowała bok a część prześwit. Brak w rejestrze rubryki dotyczącej ukierunkowania połowu nie pozwolił na przyporządkowanie wpisów do rodzajów sieci użytych w ramach obserwacji połowów rybackich oraz analizy bazy CMR. Informacja o lokalizacji połowu była zróżnicowana. Nieliczni rybacy określali bardzo dokładnie miejsce połowu (np. 1,5 mili od lądu na wysokości określonej bazy rybackiej), jednak większość posługiwała się rybackimi kwadratami statystycznymi. Tylko niektórzy rybacy zastosowali podział na małe kwadraty rybackie. Wygląd większości rejestrów sugerował, że nie były one wypełniane na bieżąco – wpisy prawdopodobnie uzupełniano wstecznie, analogicznie jak to ma miejsce z miesięcznymi raportami połowowymi.

W przypadku Zalewu Szczecińskiego, większości rekordów nie można było przyporządkować do rodzaju sieci (Tab.46). Zaraportowano nakład połowowy sieci w wysokości ponad 38 tys. NMD, w ramach którego przyłowiono 262 ptaków. W 73% połowów nie zaraportowano żadnych ptaków (Rys.76). Najczęściej występującym wg. rybaków gatunkiem była ogorzałka (Tab.47).

Tabela 46. Nakład połowowy i przyłów z rejestrów rybackich z obszaru Zalewu Szczecińskiego

Typ narzędzia	Liczba wpisów	Nakład połowowy NMD	Liczba przyłowionych ptaków
drygawica	21	3 000 000	0
mieroże	13	-	0
nety 95-110 mm	138	12 636 000	76
nety nieoznaczone	217	22 279 200	186
Suma	389	37 915 200	262



Rys.76. Częstość rejestracji występowania przyłowu ptaków w rejestrach rybackich z Zalewu Szczecińskiego



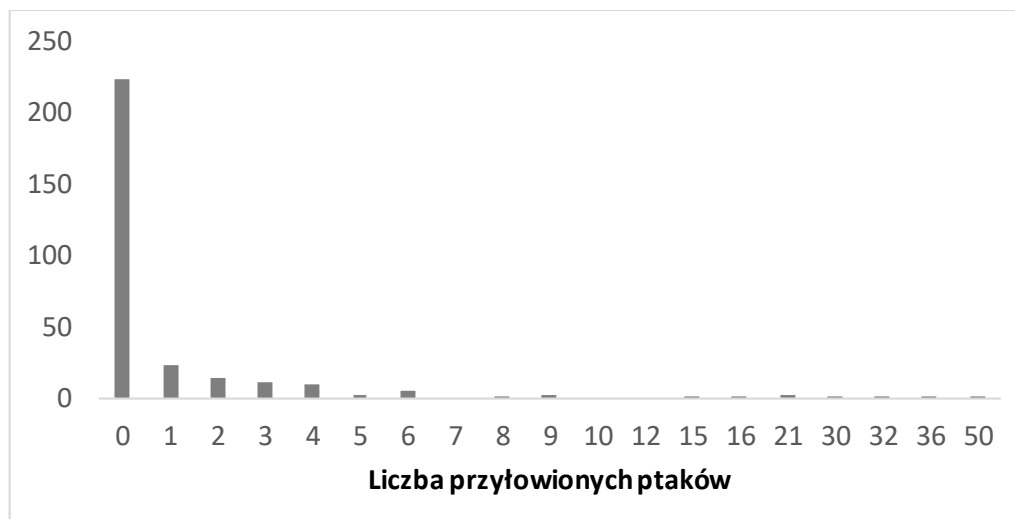
Tabela 47. Gatunki ptaków wykazane jako przyłów w rejestrach rybackich z obszaru Zalewu Szczecińskiego

	Liczba osobników	[%]
Ogorzałka <i>Aythya marilla</i>	106	40,6
Czernica <i>Aythya fuligula</i>	54	20,7
Perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>	30	11,5
Gągoł <i>Bucephala clangula</i>	23	8,8
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>	17	6,5
Gatunek nieoznaczony	9	3,4
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	8	3,1
Szlachar <i>Mergus serrator</i>	4	1,5
Łyska <i>Fulica atra</i>	3	1,1
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	3	1,1
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	2	0,8
Głowienka <i>Aythya farina</i>	1	0,4
Czapla siwa <i>Ardea cinerea</i>	1	0,4
Suma	261	100,0

W strefie przybrzeżnej Zatoki Pomorskiej zareportowano przyłów 417 ptaków (Tab.48). W 74% połowów nie znaleziono żadnych ptaków (Rys.77). Ponad 60% przypadkach przyłowione osobniki zostały oznaczone jako lodówki (Tab.49). Maksymalną liczbę ptaków – 50 szt. zareportowano w połowie zrealizowanym w końcu stycznia 2015r. w kwadracie rybackim D-1 (brak oznaczenia do małego kwadratu rybackiego). Przyłowiono wówczas 40 ogorzałek, 1 nura i 9 lodówek. W kolejnym dniu w sieciach znalazły się kolejne 32 osobniki (31 lodówek, 1 nur). W następnych dniach, aż do początku maja, rybak nie zareportował już żadnych ptaków. Na 42 wpisy, W przypadku rejestru tego rybaka, brak było informacji zarówno o rodzaju sieci stawnych jak i wielkości nakładu połowowego (długość sieci, czas pozostawiania w wodzie), co nie pozwoliło na oszacowanie nakładu NMD objętego raportami w strefie przybrzeżnej Zatoki Pomorskiej.

Tabela 48. Nakład połowowy i przyłów w rejestrach rybackich z obszaru strefy przybrzeżnej Zatoki Pomorskiej (rejon Dziwnowa i Świnoujścia)

Typ narzędzia	Liczba wpisów	Nakład połowowy NMD	Liczba przyłowionych ptaków
nety 110 mm	29	3 844 000	112
nety 120 mm	9	1 176 000	11
nety 140 mm	10	1 686 000	10
nety 95-110 mm	98	3 504 000	148
nety nieoznaczone	110	7 448 000	45
nety turbotowe	4	840 000	0
Nety-brak danych do obliczenia NMD	42	-	91
Suma	302	-	417



Rys.87 Częstość rejestracji występowania przyłowu ptaków w rejestrach rybackich z obszaru strefy przybrzeżnej Zatoki Pomorskiej

Tabela 49. Gatunki ptaków wykazane jako przyłów w rejestrach rybackich z obszaru strefy przybrzeżnej Zatoki Pomorskiej (rejon Dziwnowa i Świnoujścia)

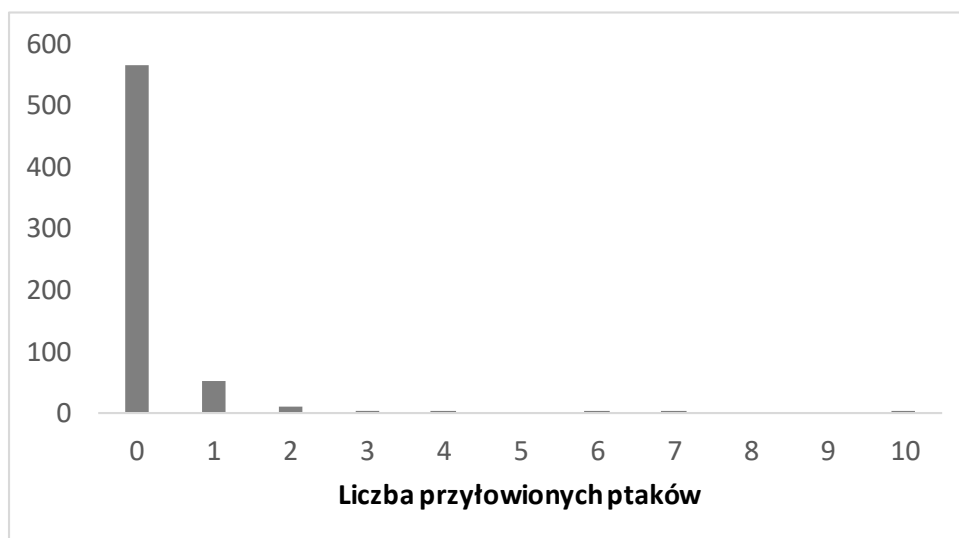
	Liczba osobników	[%]
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	248	60,2
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	97	23,5
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	40	9,7
Alka <i>Alca torda</i>	9	2,2
Czernica <i>Aythya fuligula</i>	7	1,7
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	4	1,0
Nur <i>Gavia spp.</i>	4	1,0
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	3	0,7
Markaczka <i>Melanitta fusca</i>	3	0,7
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	2	0,5
Suma	412	100,0

Na Zatoce Gdańskiej najwięcej wpisów dotyczyło net dorszowych (prześwit oczka 110 mm) oraz manc śledziowych (Tab.50). Łącznie w rejestrach zaraportowano połowy z nakładu obejmującego ponad 39 tys. NMD, w trakcie których przyłowiło się 122 ptaków. W prawie 89% połowów nie zaraportowano żadnych ptaków (Rys.88). Najczęściej występującym wg. rybaków gatunkiem była lodówka a następnie uhla (Tab.51).

Tabela 50. Nakład połowowy i przyłów z rejestrów rybackich z obszaru Zatoki Gdańskiej

Typ narzędzia	Liczba wpisów	Nakład połowowy NMD	Liczba przyłownionych ptaków
mance belonowe	16	192 000	0
mance śledziowe	199	5 888 060	33
nety 110 mm	298	26 745 040	43
nety 120 mm	3	74 240	0
nety 140 mm	7	135 350	1
nety 140 mm (półpławnice)	11	684 000	1
nety 140-160 mm	11	386 880	0

Typ narzędzia	Liczba wpisów	Nakład połowowy NMD	Liczba przyłowionych ptaków
nety 95-110 mm	8	244 800	0
nety nieoznaczone	83	4 290 020	45
nety turbotowe	2	390 000	0
Suma	638	39 030 390	123



Rys.88. Częstość rejestracji występowania przyłowu ptaków w rejestrach rybackich z obszaru Zatoki Gdańskiej

Tabela 51. Gatunki ptaków wykazane jako przyłów w rejestrach rybackich z obszaru Zatoki Gdańskiej

Liczba osobników	[%]	Liczba osobników
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	48	39,3
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	26	21,3
Gągoł <i>Bucephala clangula</i>	20	16,4
Alka <i>Alca torda</i>	14	11,5
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	4	3,3
Łyska <i>Fulica atra</i>	3	2,5
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	2	1,6
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	2	1,6
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	2	1,6
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>	1	0,8
Suma	122	100,0

Z informacji uzyskanych od rybaków wynika, że rejestr był przez nich traktowany jako kolejne obciążenie biurokratyczne, w efekcie niechętnie wypełniany, (w szczególności po upewnieniu się, że jego wypełnianie jest dobrowolne) przez co zazwyczaj był niepełny. Prowadzenie oddzielnego dziennika przyłowów było dla rybaków uciążliwe, tym bardziej że duża część informacji była tam powtarzana względem raportu połowowego (daty, rodzaj sieci itp.). Tylko pojedyncze raporty można było uznać za wypełnianie mniej lub bardziej regularnie. W niektórych przypadkach ewidentnie rybacy nie raportowali połowów z zerowymi przyłowami, wpisując tylko przypadki przyłowienia ptaków.

Niski zwrot rejestrów stał w sprzeczności z deklaracjami. Większość ankietowanych rybaków (72%) uznała rejestr papierowy przekazywany do instytucji naukowej jest najlepszą i najwygodniejszą dla nich

formą zbierania wiarygodnych danych o przyłowach ptaków w sieciach. Niektórzy z nich przewidywali, że wprawdzie rybacy deklarowali raportowanie i pobierali papierowe rejestry, ale nie oznaczało to, że je wypełnią. Wielu rybakom spodobała się forma wpisywania przyłowionych ptaków bezpośrednio do obowiązkowych raportów połowowych, co ograniczałoby ilość wypełnianych dokumentów. Natomiast zgłaszanie przyłowów sms-em uznano za niewygodne i uciążliwe (79% wskazań) zwłaszcza zimą na otwartej łodzi, zmarzniętymi rękami, w grubych rękawicach.

Wnioski i rekomendacje

W opinii MIR-PIB rejestry przyłowów mogłyby być stosowane, jako poszerzenie informacji o przyłowie pochodzącej od obserwatorów i wideomonitoringu, należałoby jednak zrewidować zarówno formę rejestru (np. rodzaje sieci powinny być z góry określone, tak aby zmniejszyć dowolność ich opisywania), procedurę związaną ze zwrotami rejestrów oraz zawrzeć umowy z rybakami, którzy będą wypełniali rejestry. Czynności te powinny być wynagradzane z uwagi na dodatkowe obciążenie pracą dokumentacyjną. Z uwagi na potrzebę weryfikacji i ewentualnego uzupełnienia danych, rejestry nie powinny być anonimowe. W umowie z rybakami wypełniającymi rejestr należałoby określić zakres czasowy oraz terminy zwrotów rejestrów. Optymalne byłoby przekazywanie ich przez rybaków w interwale jednego tygodnia, co umożliwiłoby bieżącą digitalizację danych i w razie konieczności uzupełnienie rejestrów, w czasie, kiedy rybak jest w stanie bardziej szczegółowo pamiętać swoje połowy. Rybacy wypełniający rejestry musieliby mieć stały kontakt z wyznaczonym koordynatorem, który mógłby również odbierać rejestry i w miarę potrzeb konsultować problemy z wypełnianiem, jakie mogą się pojawić. Celem potwierdzenia wiarygodności rejestrów, istnieje konieczność obecności obserwatora na pokładzie jednostki, przynajmniej 2-3 krotnie w trakcie sezonu.

WSPÓŁPRACA ZE ŚRODOWISKIEM RYBACKIM

Spotkania grupowe

Priorytetem projektu był rozwój współpracy pomiędzy przedstawicielami nauki a środowiskiem rybackim. Niezwłocznie po zakończeniu etapu organizacji logistycznej oraz przygotowaniu materiałów dla rybaków, został zorganizowany cykl 5 spotkań, na które zaproszono listownie wszystkich armatorów jednostek o długości do 12 metrów oraz przedstawicieli organizacji rybackich i lokalnych grup rybackich. Ogółem wysłano 882 zaproszeń.

Program spotkań:

- przyłowy ptaków w sieciach rybackich a NATURA 2000;
- prezentacja projektu „Opracowanie podstaw racjonalnego monitorowania przyłowu ptaków w celu zrównoważonego zarządzania rybołówstwem przybrzeżnym na morskich obszarach NATURA 2000”;
- szkolenie w zakresie identyfikacji gatunków ptaków spotykanych w przyłowie.

We wszystkich spotkaniach uczestniczyli obserwatorzy, którzy mieli uczestniczyć w rejsach w danym rejonie oraz zespół ankierski, który miał przeprowadzić badanie postaw i przekonań rybaków w kontekście potrzeb ochrony ptaków. Zespół był przedstawiany rybakom celem nawiązania

bezpośrednich relacji. Na zakończenie projektu zorganizowano 2 spotkania ze środowiskiem rybackim podsumowujące projekt.

Spotkanie z rybakami Zatoki Gdańskiej – Władysławowo 09.12.2014

W spotkaniu uczestniczyło 35 gości. Rybacy reagowali ostro na ograniczenia proponowane w Planach Ochrony NATURA 2000. Utrudniało to prowadzenie konstruktywnej dyskusji i wymagało licznych interwencji osoby prowadzącej spotkanie. Klucze i rejestry do samodzielnego raportowania przyłowu zostały rozdane wszystkim obecnym, ale w większości przyjęte bez entuzjazmu. Rybacy twierdzili, że liczby ptaków przyłowionych podawane przez twórców planów ochrony są nierealne. Deklarowali, że nigdy nie przyłowili 20 ptaków w czasie jednego dnia połowów. Część z obecnych podeszła do tematu z większą rozważą i wyraziła chęć współpracy w projekcie, przekonując o tym obecnych kolegów. Skutkowało to nawiązaniem licznych nowych kontaktów z rybakami, z którymi MIR-PIB dotąd nie współpracował. Przedstawicielki Ruchu Obrony Półwyspu i Obszaru Zatoki Puckiej zaoferowały pomoc w umawianiu spotkań z rybakami celem przeprowadzenia wywiadów kwestionariuszowych. Zasugerowano potrzebę szczegółowego omówienia sposobu wypełniania rejestru przyłowu ptaków oraz przyjęcia założenia, że jeśli rybak nic nie przyłowi, powinien również wpisywać rejsy do rejestru (jako zera). Obecni na spotkaniu byli głównie rybacy z Półwyspu. Odbyła się dyskusja na temat konsekwencji wprowadzenia Planów Ochrony obszarów NATURA 2000.

Spotkanie z rybakami Zalewu Szczecińskiego – Wolin 10.12.2014

W spotkaniu uczestniczyło 39 gości. Pani Henryka Palusińska, z Wolińskiego Stowarzyszenia Rybaków, zadeklarowała pomoc w realizacji projektu. Inspektor OIRM Ryszard Kibitz zadeklarował, że przekaże MIR-PIB mapę małych kwadratów rybackich na Zalewie Szczecińskim, co ułatwi raportowanie przyłowów. Nawiązano kontakt z rybakami połowiąjącymi na Jeziorze Dąbie i Zalewie Kamieńskim, do których trudno nam było dotrzeć do tej pory. Obecni na spotkaniu rybacy w większości zgodzili się na współpracę z MIR-PIB w ramach realizowanego projektu. Zadeklarowali, że przekażą informacje ze spotkania nieobecnym rybakom. Pobrali więcej kluczy i rejestrów, żeby także przekazać je kolegom.

Pojawienie się ornitologów, autorów projektu planu ochrony dla PLB Zalew Szczeciński i PLB Zatoka Pomorska, podczas spotkania spowodowało personalne ukierunkowanie niektórych wypowiedzi rybaków w ich stronę. Rybacy zwrócili uwagę, że plany ochrony nie były z nimi konsultowane, nie towarzyszył im też proces inwentaryzacji przyłowów. Zwrócili również uwagę, że nie podjęto prób współpracy z rybakami w zakresie przyłowów do tej pory. Próby podjęcia dyskusji o zależności połowów od rodzaju siatek i ich wysokości, nie powiodły się.

Spotkanie z rybakami Zatoki Pomorskiej – Wolin 10.12.2014

Na spotkanie dla rybaków z Zatoki Pomorskiej przybyło najmniej osób, pomimo faktu wysłania największej liczby zaproszeń. Rybacy zgłaszali, że rezerваты proponowane na Zatoce Pomorskiej utrudnią dostęp do łowisk, zwłaszcza przy obecnych ograniczeniach związanych z lokalizacją poligonów wojskowych. Rybacy Zatoki Pomorskiej przekazali także, że kaczkę przyławiają się zasadniczo na obszarach zasiedlonych przez bentos. Określali to, jako „stawianie siatek na muszelkach”. W rozmowie padła sugestia, aby w rejestrach przyłowu ptaków wpisywać także przestoje, co pozwoli ustalić rzeczywisty nakład połowowy w danym okresie. Po szkoleniu, w rozmowach indywidualnych rybacy z łatwością wskazywali ptaki jakie im się przyławiają najczęściej.

Spotkanie z rybakami Zatoki Gdańskiej – Gdynia 30.01.2015

Pod koniec stycznia odbyło się dodatkowe spotkanie z rybakami w sprawie przyłowów ptaków w sieciach rybackich na morskich obszarach NATURA 2000. Kolejne spotkanie zorganizowano w reakcji na zapotrzebowanie wyrażone przez rybaków operujących w rejonie południowej części Zatoki Gdańskiej oraz wschodniej części Zatoki Pomorskiej. Na spotkaniu w Gdyni zjawili się rybacy z Rewy, Mechelinek, Orłowa, Oksywia i Sopotu. Uczestniczyli również przedstawiciele OIRM z Gdyni, Stacji SMIOUG i Grupy Badawczej KULING. Pomimo reprezentowania przez uczestników odmiennych stanowisk, spotkanie przebiegało w przyjaznej atmosferze, dominował pozytywny odzew wobec projektu. Uczestnicy przeprowadzili konstruktywną dyskusję o zaletach i wadach obecnej struktury rejestru, o warunkach formalnych gromadzenia materiału biologicznego przez rybaków oraz o sposobie postępowania z rannymi ptakami. Istotnym punktem programu okazało się wystąpienie Dyrektora MIR-PIB, który gwarantował anonimowość zbieranych danych oraz podkreślał konieczność włączenia się w projekt jak największej grupy rybaków. W celu ułatwienia raportowania przyłowów, wraz z kluczem do oznaczania ptaków i rejestrami, przekazano rybakom mapy podziału akwenów na małe kwadraty rybackie.

Spotkanie z rybakami Zatoki Pomorskiej – Kołobrzeg 02.02.2015

Na początku lutego odbyło się spotkanie z rybakami w sprawie przyłowów ptaków w sieciach rybackich operującymi we wschodniej części Zatoki Pomorskiej. Na spotkaniu w Kołobrzegu pojawili się wyłącznie przedstawiciele lokalnych stowarzyszeń rybackich. Niestety, pomimo wyrażonego wcześniej przez rybaków zainteresowania tego typu spotkaniem i szkoleniem oraz pomimo rozesłania wielu zaproszeń, frekwencja była słaba. Tłumaczono to wyjściem jednostek na połowy, jednak z kilku rozmów indywidualnych z rybakami, którzy pomimo zaproszeń nie uczestniczyli w spotkaniu, wynika, że rybacy z tego rejonu nie wiedzą o problemie związanym z koniecznością monitorowania przyłowów ptaków.

Spotkanie podsumowujące projekt – Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska – Stepnica 25.09.2015

W spotkaniu uczestniczyło ok. 40 rybaków, głównie z rejonu Zalewu Szczecińskiego oraz terenowi inspektorzy rybołówstwa morskiego, przedstawiciel Urzędu Morskiego w Szczecinie, przedstawiciel Instytutu Morskiego oraz ornitolog - wykonawcy projektów planów ochrony dla PLB Zalew Szczeciński i Zatoka Pomorska. Wyniki projektu zostały przyjęte z ciekawością i zadowoleniem. Inspektor OIRM wyraził przekonanie, że na Zalewie Szczecińskim problem niewłaściwego raportowania nakładu połowowego do CMR praktycznie nie występuje, w związku z czym podejście „ostrożnościowe” zastosowane przez zespół MIR-PIB przy weryfikacji rekordów mogło przeszacować nakład połowowy. Zespół MIR-PIB serdecznie podziękował rybakom za dobrą współpracę i zaufanie.

Spotkanie podsumowujące projekt – Zatoka Pucka – Gdynia 29.09.2015

W spotkaniu uczestniczyło ok. 15 rybaków z Zatoki Puckiej, przedstawiciele Okręgowego Inspektoratu Rybołówstwa Morskiego wraz z inspektorami terenowymi oraz przedstawiciele organizacji zainteresowanych wynikami projektu - WWF Polska i MSC. Rybacy zasygnalizowali, że problem braku rejestracji nakładu połowowego w podziale na różne typy sieci w tym samym dniu połowowym jest związany z zakazem jednoczesnego połowu (w sensie wybrania ryb z sieci) z sieci ukierunkowanych na różne gatunki. W efekcie, mimo wykazywania rzeczywistej liczby sieci, uzyskuje

się inny obraz nakładu połowowego w podziale na typy, co może wpływać na oszacowanie całkowitego przyłowu. Z uwagi na przepisy unijne dotyczące ochrony dorsza bałtyckiego nie można w chwili obecnej przywozić połowu z różnych typów sieci (np. wontonów okoniowych i dorszowych). Jest to problem logistyczny dla rybaków z Zatoki Puckiej, z których wielu dokonuje połowów „mieszanych” z użyciem mniejszej liczby różnych typów sieci. Przeważnie starają się oni wypłynąć dwukrotnie w ciągu dnia po połów z drugiego typu sieci, jednak czasami z uwagi na złe warunki meteorologiczne są zmuszeni zebrać wszystkie sieci naraz.

Badania postaw i przekonań rybaków - wywiady kwestionariuszowe

Zestaw pytań do rybaków w formie wywiadu kwestionariuszowego został przygotowany celem zbadania opinii rybaków na temat metod badania przyłowów ptaków. Wywiady dostarczają również informacji na temat charakterystyki łodzi i miejsc wystawiania narzędzi połowowych.

Ankieta składała się z **14 pytań**, a niektóre z nich zawierały do **7 podpunktów**. Część pytań zakłada odpowiedzi w pięciostopniowej skali jakościowej. Pozostałe pytania są pytaniami otwartymi umożliwiającymi wyrażenie przez rybaka dodatkowej opinii. Wzór ankiety znajduje się w Załączniku nr 5. Ankieta była anonimowa, zawierała tylko informacje o bazie rybackiej, miejscach połowu, długości jednostki, funkcji respondenta (czy jest rybakiem czy armatorem) oraz doświadczeniu w pracy na morzu.

Właściwe wywiady poprzedzał wywiad pilotażowy, po którym nastąpiła weryfikacja pytań. W celu nawiązania szerszej współpracy z rybakami, ankieteryzy brali udział w organizowanych przez MIR-PIB spotkaniach z rybakami z rejonu Zatoki Puckiej, Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej. W wyniku podjęcia tych działań umówiono spotkania z rybakami z Kuźnicy, Międzyzdrojów, Świnoujścia, Stepnicy, Kamienia i Szczecina oraz nawiązano współpracę z Ruchem Obrony Półwyspu i Obszaru Zatoki Puckiej. Podczas spotkań w Wolinie zgłosiło się kilku rybaków, którzy zaoferowali zorganizowanie dodatkowych spotkań z ankieteryzami w swoim środowisku. W poszukiwaniu respondentów ankieteryzy bazowali na kontaktach udostępnionych przez rybaków uczestniczących w spotkaniach. Rybacy przeważnie zgadzali się na spotkanie, jeżeli ankietery mógł powołać się na osobę, która cieszyła się uznaniem w środowisku rybackim.

Zespół ankieteryz stanowiły 4 pracownicy MIR-PIB. Ankieteryzki zostały przeszkolone w przeprowadzaniu wywiadów środowiskowych przez prof. Annę Kwaśniewską (Uniwersytet Gdański). Pytania zostały przygotowane na podstawie założeń do projektu, tak aby odpowiadały na zagadnienia w nim zawarte.

Ankiety w pierwszej kolejności przeprowadzane były wśród rybaków współpracujących z pracownikami MIR-PIB w poprzednich projektach. Część rybaków zgłosiła się do udziału w ankiecie i udzieliła wywiadu w trakcie opisanych powyżej spotkań. Inni armatorzy umawiali wywiady z ankieteryzkami w swoich miejscowościach. Podczas swojej pracy zespół ankieterek nawiązał współpracę z prezesem Zrzeszenia Rybaków Zalewów Szczecińskiego, Kamieńskiego i Jeziora Dąbie i z bosmanatami. Część spotkań na przeprowadzenie ankiet umawiano bezpośrednio kontaktując się z rybakami, na podstawie danych wyszukanych w Internecie. Dużym ułatwieniem w kontaktach było, rozpowszechnienie się informacji o projekcie w tej społeczności. Obecność rybaków na spotkaniach organizowanych przez MIR-PIB i przekazanie dalej informacji drogą ustną znacznie wpłynęło na

poprawę relacji i budowanie zaufania pomiędzy MIR-PIB, a rybakami. Kilkakrotnie zdarzyło się, że odmówiono spotkania lub rybak nie przybył na umówiony termin. Na Półwyspie Helskim bardzo dużej pomocy w dotarciu do rybaków i organizacji spotkań udzieliło Stowarzyszenie Ruchu Obrony Półwyspu Helskiego i Obszaru Zatoki Puckiej. Często panie należące do stowarzyszenia towarzyszyły ankieterkom podczas wywiadów przeprowadzanych w domach rybaków. Zdarzyło się również, że prezes stowarzyszenia zorganizował znajomych rybaków i udostępnił własne mieszkanie na przeprowadzenie wywiadów. Bardzo owocną w nawiązaniu kontaktów okazała się też pomoc Zrzeszenia Rybaków Morskich – Organizacji Producentów. Do części rybaków udało się dotrzeć podczas odwiedzin bazy rybackiej lub po rejsie w charakterze obserwatora na łodzi.

Większość wywiadów przeprowadzano na terenie rybaka: u niego w domu, w jego pomieszczeniu gospodarczym w bazie (również podczas pracy przy rybie, czy sieciach), na świeżym powietrzu (przy silnym wietrze, w padającym śniegu), w rybackiej świetlicy lub na łodzi. Część na terenie neutralnym na sali spotkań z rybakami, w miejscowej smażalni, pizzerii, w bosmanacie, w marinie, w pomieszczeniu LGR, w sali Muzeum Rybołówstwa w Niechorzu. Z powodu silnego mrozu i braku innej możliwości dwa wywiady przeprowadzono w samochodzie ankieterki, czyli na terenie obcym rybakowi. Aż trzech rybaków przyszło do Stacji Badawczej MIR-PIB w Świnoujściu.

Wszystkie ankiety były anonimowe. Do ankiet dołączono mapy, na których rybacy zaznaczali głównie swoje łowiska i miejsca częstszego gromadzenia się ptaków. Podczas wywiadów rozdawano materiały w postaci kluczy i rejestrów, nawet gdy rybacy już je mieli, to zabierali dla kolegów. Jeśli nie byli na spotkaniach organizowanych przez MIR-PIB, wówczas ankieterki dokładnie omawiały cel projektu. Rybacy, którzy wyrazili zgodę na zabranie obserwatora w rejs, zostawiali swoje dane kontaktowe.

W badaniach ankietowych wzięło udział 138 rybaków z 33 miejscowości położonych w rejonie Zalewu Szczecińskiego, Zalewu Kamieńskiego, jeziora Dąbie, Zatoki Pomorskiej, Zatoki Puckiej i Ujścia Wisły (Tab.52). Przeważająca większość ankietowanych rybaków pracowała na co dzień na łodziach i była równocześnie ich armatorami lub współwłaścicielami. Większość ankietowanych rybaków była w wieku średnim i starszym, mając średnio 24,4 lata doświadczenia pracy na morzu. Łodzie, na których pracowali ankietowani, mierzyły od 4 do 12 m długości. Były wśród nich zarówno łodzie wiosłowe jak i nowoczesne jednostki wyposażone w doskonały sprzęt elektroniczny.

Tabela 52. Liczba ankiet w podziale na poszczególne bazy rybackie

Obszar PLB	Baza rybacka	Liczba ankiet
PLB220004 Ujście Wisły	Górki wschodnie	2
	Świbno	4
PLB220005 Zatoka Pucka	Chałupy	2
	Hel	4
	Jastarnia	7
	Kuźnica	7
	Mechelinki	5
	Gdańsk - Nowy Port	1
	Obłuże	2
	Oksywie	3
	Orłowo	3
	Puck	2
	Rewa	3
	Sopot	4

Obszar PLB	Baza rybacka	Liczba ankiet
PLB320003 Dolnej Odry (j. Dąbie)	Swarzewo	3
	Szczecin Dąbie	6
PLB320009 Zalew Szczeciński	Karsibór	4
	Lubin	5
	Nowe Warpno	2
	Stepnica	8
	Świnoujście	1
	Trzebież	5
	Wolin	8
PLB320011 Zalew Kamieński i ujście Dziwny	Kamień Pomorski	7
	Rewal	1
PLB990003 Zatoka Pomorska	Chłopy	1
	Dziwnów	6
	Dźwirzyno	4
	Kołobrzeg	4
	Międzyzdroje	2
	Mrzeżyno	5
	Niechorze	3
	Rewal	5
	Świnoujście	5
	Unieście	4

Pierwsze pytanie dotyczyło **wartości danych przekazywanych do CMR w celu wskazania lokalizacji najważniejszych dla rybołówstwa przybrzeżnego łowisk i stosowanych sieci**. Na 136 odpowiedzi większość ankietowanych (76%) odpowiedziała, że dane, z raportów i dzienników połowowych przekazywane do CMR, są wystarczające do wskazania lokalizacji najważniejszych dla rybołówstwa przybrzeżnego łowisk i stosowanych sieci. Tylko 33 rybaków stwierdziło, że są one niewystarczające i odpowiedzieli na dalsze pytania określające przyczynę tej sytuacji. Jako główny powód wskazywali za duży obszar kwadratów rybackich. Drugą przyczyną było to, że informacje o wielkości oczek stosowanych sieci są niedokładne lub niewystarczające, na trzecim miejscu była podawana odpowiedź, że informacje o liczbie sieci, które są wpisywane do raportów i dzienników, są niedokładne lub niewystarczające. Z sugestią, że podawany czas trwania połowu jest niedokładny lub niewystarczający, żaden z ankietowanych się nie zgodził.

Pytanie otwarte o **„Inne przyczyny, z powodu których analiza danych z CMR nie pozwoli na określenie łowisk i rodzaju sieci najważniejszych dla rybołówstwa przybrzeżnego?”** pozostało głównie bez odpowiedzi. Wymieniono jedynie dwa powody: jeden, że sieci przeznaczone na dany gatunek mogą w rzeczywistości złowić inny, a drugi, że rybacy otaczają tajemnicą swoje łowiska i nie są skłonni do podawania ich innym. W jednej z wypowiedzi rybak stwierdził, że CMR źle funkcjonuje, bo ma opóźnienia dwumiesięczne.

Kolejne pytanie brzmiało: **„Co należałoby zrobić, aby móc określić, gdzie znajdują się łowiska ważne dla rybołówstwa przybrzeżnego?”** Tutaj były dwie propozycje odpowiedzi: „Przeprowadzić szczegółowe wywiady z każdym rybakim” i „Rejestrować sieci bezpośrednio na morzu”. Do pierwszej z nich 83% rybaków ustosunkowało się pozytywnie, a 7% uznało, że nie ma to sensu (10% udzieliło neutralnej odpowiedzi). Natomiast drugiej opcji - ponad połowa była przeciwna (16% neutralnie, 28% pozytywnie). Część rybaków argumentowała swoje negatywne podejście do tej propozycji przypominając, że jest zakaz podnoszenia cudzego sprzętu, a bez tego nie będzie informacji o rozmiarze

oczka. Obawiali się też zniszczenia sieci przez podpływanie do nich. W odpowiedzi otwartej podkreślali, że często zmieniają łowiska i tak naprawdę trzeba by rejestrować sieci codziennie, żeby mieć prawdziwy obraz o ich rozmieszczeniu.

Na pytanie dotyczące **sposobów uzyskania najbardziej wiarygodnych danych o wszystkich przyłowach ptaków w sieciach rybackich**, najwięcej pozytywnych opinii, bo aż 82%, otrzymała propozycja zgłaszania przyłowu do bazy przyłowów ptaków prowadzonej przez Instytucję Naukową, która zachowa tajemnicę dotyczącą jednostki i armatora, a udostępni tylko dane zbiorcze. Na drugim miejscu (60% odpowiedzi pozytywnych) znalazła się propozycja wpisywania przyłowionych ptaków do raportów/ dzienników połowowych. Natomiast zgłaszanie przyłowów sms-em zostało w większości odrzucone (79% odpowiedzi negatywnych), jako bardzo niewygodne i uciążliwe.

Kwestionariusz zawierał też **pytanie dotyczące najwygodniejszej formy zgłaszania przyłowów do Instytucji Naukowej**. Największą popularnością cieszył się rejestr papierowy przekazywany do osoby, która go wyśle do Instytucji Naukowej (70% odpowiedzi pozytywnych). Jedynie 19% ankietowanych skłonna byłaby wypełniać rejestr na stronie internetowej, a 14% w aplikacji na urządzeniu mobilnym (smartfonie). Większość rybaków korzystała z Internetu sporadycznie – głównie w celu sprawdzenia prognozy pogody, a urządzenia mobilne, takie jak smartfony, są zbyt delikatne (lub te solidne zbyt drogie), żeby sprostać warunkom na małej łodzi na morzu.

Z analizy odpowiedzi ankietowanych wynika, że dla 62% rybaków **nie byłoby problemem podawanie pozycji geograficznej (GPS) miejsca przyłowienia ptaków w sieci**. Jednak znaczna część rybaków (38%) nie posiadała GPS-u, a jeśli nawet miała, to uważała podawanie dokładnej pozycji za duże utrudnienie. Trzeba jednak dodać, że w trakcie rozmów z rybakami, powstał pomysł wykonania mapek z małymi kwadratami rybackimi, dzielącymi obowiązujące w CMR kwadraty rybackie na 25 mniejszych. Mapy z małymi kwadratami zostały rozdane podczas kolejnych spotkań ogólnych i ankietowych. Rybacy pozytywnie przyjęli mapki i część zwróconych rejestrów posiadała wpisy z małymi kwadratami rybackimi.

Na pytanie o to, czy rybacy będą w pełni raportować liczbę przyłowionych ptaków, jeśli zostanie wprowadzony taki obowiązek, większość ankietowanych (62%) odpowiadała, że będą. Część rybaków miała jednak wątpliwości (28% odpowiedzi neutralnych i 10% odpowiedzi negatywnych). Za główne przyczyny niepełnego, częściowego lub braku raportowania uznano: 1 - obawę przed zakazem połowu narzędziami, w których stwierdzono przyłów wielu ptaków (72% odpowiedzi pozytywnych), 2 - obawę przed zakazem połowu na obszarze, gdzie przyłowiono wiele ptaków (70% odpowiedzi pozytywnych), 3 - brak informacji o tym, że bez zgłoszeń od rybaków, problem będzie wyolbrzymiony (65% odpowiedzi pozytywnych), 4 - zbyt dużo obowiązkowych raportów do wypełniania (58% odpowiedzi pozytywnych), ponadto 31% ankietowanych uważało, że problemem może być brak umiejętności odróżniania ptaków. Na pytanie otwarte o inne przyczyny niepełnego raportowania przyłowów ptaków wśród odpowiedzi rybaków pojawiły się: zapomnienie, niechęć czy lenistwo.

Wśród metod rozpowszechniania wiedzy o rozróżnianiu ptaków do gatunku, najwyżej ocenianym (98% pozytywnych, 1% neutralnych i 1% negatywnych odpowiedzi) było wyposażenie w podręczny klucz, w formie prezentowanej w materiałach rozdawanych na spotkaniach z rybakami lub podczas ankietowania. Klucz na stronie internetowej otrzymał 30% pozytywnych odpowiedzi, na urządzenia mobilne (smartfony) 16%, a klucz drukowany, lecz w bardziej rozbudowanej formie, jedynie 5% rybaków uznało za potrzebny. Wszyscy bardzo chwalili rozdawany zalamowany klucz, jako bardzo

poręczny, przejrzysty i w pełni wystarczający. Klucz internetowy mógłby natomiast być rozszerzeniem pierwszego – do wyjaśniania wątpliwości lub poszerzania wiedzy – już po powrocie z morza, w domu. Większość rybaków znad Zatoki Puckiej doskonale rozpoznaje wszystkie przyławiane gatunki ptaków, używając na ich określenie kaszubskich nazw. Natomiast w zachodniopomorskim spora część rybaków dzieli ptaki na rybożerne i nierybożerne – „kaczki”, inni potrafią wprowadzić je odróżnić, ale zdarza im się mylić gatunki (mówiąc „czernice”, mają na myśli markaczki, bo są całe czarne).

Spośród metod weryfikacji danych o przyłowach, najwięcej pozytywnych odpowiedzi otrzymała propozycja porównania danych zgłaszanych przez rybaków z przyłowami zarejestrowanymi przez obserwatorów na jednostkach rybackich (83% odpowiedzi pozytywnych). Natomiast porównywanie danych zbieranych przez rybaków z przyłowami rejestrowanymi za pomocą kamer przemysłowych na kilku jednostkach rybackich, nie dało jednoznacznych odpowiedzi (43% rybaków było „za”, a 47% „przeciw”). Propozycja porównywania z danymi zgłaszanymi przez inne państwa spotkała się w większości z odpowiedziami negatywnymi (69%). Rybacy zwracali uwagę, że w Niemczech czy Danii mogą występować inne warunki brzegowe, rybacy mogą łowić innym sprzętem, mieć inny nakład połowowy, a liczba ptaków zimujących może być odmienna.

Uczestnictwo obserwatora na jednostce rybackiej mogło powodować różne problemy. Niemal połowa rybaków (42%) oceniła, że mają za mało miejsca na pokładzie dla dodatkowej osoby. Jedna czwarta ankietowanych obawiała się zbyt dużego trudu w takiej organizacji czasu rejsu, aby obserwator mógł w nim uczestniczyć. Nieliczni (11%) wyrażali brak zaufania do instytucji naukowej będącej pracodawcą obserwatora, jak również niewielu (9%) obawiało się nieznanych konsekwencji, jakie mogą powstać, jeżeli obserwator rejestruje wszystkie dane o połowie. Najmniej, bo tylko 1% rybaków nie przyjąłby na pokład obserwatora, który widziałby całą operację połowową. Jednak aż 58% ankietowanych wyraziło gotowość wzięcia na pokład obserwatora. Główną techniczną przyczyną braku możliwości zabrania na pokład obserwatora są ograniczenia w karcie bezpieczeństwa. Jednak w takim przypadku niektórzy oferowali, że zastąpią załoganta obserwatorem, jeśli pomoże przy połowie lub proponowali obserwacje z łodzi towarzyszącej. Rybacy mieli też obawy związane z odpowiedzialnością za obserwatora, o jego bezpieczeństwo, samopoczucie czy szkolenia wymagane do pracy na morzu. Pytania te rzadziej się pojawiały w miarę trwania projektu i uczestnictwa naszych obserwatorów w rejsach.

Niewielu ankietowanych, zaledwie jedna trzecia, zadeklarowało zgodę na instalację kamery przemysłowej na swojej łodzi. Wśród problemów technicznych związanych z rejestracją połowów kamerami przemysłowymi dwa najpoważniejsze dotyczyły obawy przed kradzieżą i/lub uszkodzeniem sprzętu (88% pozytywnych odpowiedzi) oraz instalacji i obsługi kamery (76% pozytywnych odpowiedzi). Wiele łodzi było typowo otwarto-pokładowych i nie posiadało żadnej konstrukcji (jak sterówka) mogącej służyć za miejsce instalacji kamery. Część z tych łodzi nie miało akumulatora, a zdarzały się również łodzie wiosłowe. Innym ważnym powodem była obawa przed nagrywaniem twarzy i zachowaniem osób uczestniczących w rejsie (38% pozytywnych odpowiedzi). Rybacy często mówili, że czuliby się jak w programie „Big brother”. Wielu ankietowanych zwracało uwagę na to, że zawód rybaka zawsze, także w okresie socjalizmu, dawał poczucie wolności i niezależności. Zainstalowanie kamer likwiduje ten aspekt zawodu rybaka i dlatego też natrafia na silny opór środowiska. Jedna czwarta (24%) ankietowanych czuła obawę przed różnymi konsekwencjami, jakie mogą powstać, jeżeli kamera rejestruje wszystkie dane o połowie, a 12% nie miało zaufania do instytucji naukowej, której pracownicy będą analizować nagrania. Kilku ankietowanych stwierdziło, że

kamery to najlepszy sposób na uzyskanie rzetelnych i obiektywnych danych o przyłowach, które będą niepodważalne i udowodnią, że rybacy mówią prawdę (ponieważ boli ich, że uważa się rybaków za szkodników i kłamców).

Pytania dotyczące rozwiązań proponowanych jako metody zmniejszenia przyłowów ptaków wywołały największe emocje wśród rybaków. Pytanie „Które z podanych poniżej rozwiązań, proponowanych jako metody zmniejszania przyłowów ptaków, mogą być Pana zdaniem skuteczne” było interpretowane przez rybaków nie jako skuteczne, ale jako akceptowalne. Dlatego też, niemal wszyscy ankietowani nie zgadzali się na zamknięcie na stałe dla rybołówstwa sieciowego obszarów morza dla rybołówstwa sieciowego, na podstawie eksperckiej oceny o rozmieszczeniu ptaków. Niewielu mniej nie zgadzało się na zakaz połowu sieciami, takimi jak nety dorszowe, storniowe i o większym wymiarze oczek – powyżej 50 mm (w okresie jesienno-zimowo-wiosennym), w obszarach wyznaczonych na podstawie eksperckiej oceny o rozmieszczeniu ptaków w tym okresie. Niewielka część rybaków (16%) skłonna była na ustępstwa w postaci czasowego zamknięcia dla połowów obszarów, na których stwierdzono faktyczne koncentracje ptaków (na podstawie bieżących obserwacji i zgłoszeń). W pytaniu otwartym o jakiegokolwiek inne, skuteczne i akceptowalne metody stałego lub czasowego zamykania obszarów z uwagi na ochronę ptaków, najczęstsze odpowiedzi mówiły o rekompensatach za brak możliwości połowu.

Pytania otwarte

„Czy rybacy mogą w jakiś sposób unikać przyłowów ptaków?” Odpowiedzi: „Tak” - 41%, „Nie” - 59%.

Serwis internetowy o pojawianiu się dużych koncentracji ptaków, według części ankietowanych, mógłby pomóc. Niektórzy rybacy stwierdzili, że już w tej chwili powiadamiają się o koncentracjach ptaków telefonicznie lub przez radio, gdyż ptaki zaplątujące się w sieci niszczą je oraz generują dodatkową, niepotrzebną pracę związaną z ich wyplątywaniem, a ponadto żal im utopionych zwierząt.

„Czy istnieją jakieś metody odstraszenia ptaków od sieci rybackich?” Odpowiedzi: „Tak” – 12%, „Nie” – 88%.

Większość ankietowanych nie знаła takich metod, ale uważała, że byłyby one bardzo dobrym rozwiązaniem. Opracowanie takich metod rybacy składali w ręce naukowców. Wspominali o tym, że czasami przy połowach na haki stosują hałas jako sposób odstraszenia mew, który działa tylko do pewnego stopnia. Podano też przykład odstraszenia na lotniskach za pomocą ptaków drapieżnych lub ich nagranych głosów (na terminalu promowym), czy modelu drapieżnika przyczepionego do sieci. Pojawił się pomysł fluorescencyjnych sieci czy większych i jaskrawych bojek przy sieciach. Jeden z rybaków, w związku z tym, że ma sieci w różnych kolorach, zaoferował, że spróbuje zwrócić uwagę na to, czy kolor sieci wpływa na łowność/wybiórczość względem ptaków.

„Czy można przewidzieć obszar gdzie będą przyławiać się ptaki?” Odpowiedzi: „Tak” – 41%, „Nie” – 59%.

Spora część ankietowanych zaznaczyła na mapach obszary, gdzie przyławiają się ptaki. Obszary te charakteryzowały się małą głębokością (do 5 m) i występowaniem muszli (małży). Rybacy zwracali uwagę, że rybożerna część ptaków (np. alki) przyławiają się na większych głębokościach (20-60 m). Wielu nie chciało pokazać na mapie, gdzie przyławiają się ptaki z obawy, że obróci się to przeciwko nim.

„Czy można przewidzieć, w jakim okresie roku (miesiącu) będą się najczęściej przyławiać ptaki?”

Odpowiedzi : „Tak” – 82%, „Nie” – 18%.

Większość rybaków wskazywała miesiące zimowe, od grudnia do lutego, jako okres roku, w którym najczęściej przyławiają się ptaki. Nikt specjalnie nie przyporządkowywał rodzajów ptaków różnym okresom. Zdarzały się odpowiedzi, że latem wpada w sieci kormoran lub jakaś mewa.

„Czy można powiązać wydarzenia pogodowe (deszcz, śnieg, mróz, zalodzenie) z częstym przyłowem ptaków?” Odpowiedzi: „Tak” – 49%, „Nie” – 51%.

Tutaj połowa rybaków nie zauważyła takich zależności, a połowa najczęściej wymieniała śnieżycę lub śnieg z deszczem, jako wydarzenie, po którym można się spodziewać ptaków w sieciach rybackich, a także zalodzenie (jezior przybrzeżnych lub zalewów), gdy ptaki przenoszą się na wodę wolną od lodu. Jednocześnie zaznaczali, że jak jest lód na wodzie, to nie wystawiają sieci. Kilku wskazało silny wiatr, falowanie i prądy, które naganiają, osłabione złymi warunkami atmosferycznymi, ptaki w sieci. Niektórzy wiązali większą liczbę ptaków z ostrą zimą w Skandynawii. Inni zauważyli, że podczas sztormu sieci dłużej znajdują się w wodzie (niż przepisowe 48 godzin) i dlatego mogą powodować nawet większy przyłów ptaków.

„Czy można przewidzieć, na jakich głębokościach najczęściej będą przyławiać się ptaki?” Odpowiedzi: „Tak” – 38%, „Nie” – 62%.

Rybacy odpowiadali, że na morzu, na najgłębszej wodzie przyławiają się uhle, potem edredony, a na naj płytszej lodówki. Najczęściej padały ogólne odpowiedzi takie, że im głębiej tym mniej przyłowów. Z kolei na zalewach są wyrównane głębokości i trudno stwierdzić, jednak kaczkę częściej są na płytniach (do 3 m), a rybożerne w pobliżu torów wodnych, na głębszej wodzie.

„Czy można określić, w jakie sieci najczęściej przyławiają się ptaki?” Odpowiedzi: „Tak” – 53%, „Nie” – 47%.

Najczęściej były wymieniane sieci o większych oczkach, powyżej 55 mm, półpławnice. Rybaczy mówili, że od sieci o mniejszych oczkach ptaki się odbijają, inni, że rozmiar oczka nie ma znaczenia i ptaki zaplątują się we wszystkie rodzaje sieci.

„Czy można określić, w jakie części sieci ptaki przyławiają się najczęściej?” Odpowiedzi : „Tak” – 24%, „Nie” – 76%.

Większość rybaków miała wątpliwości, czy możliwe jest stwierdzenie, w jaką część sieci ptaki się przyławiają. Część ankietowanych mówiła, że w „półpławnicach” ptaki zaplątują się w górną część sieci, a w inne bez różnicy. Inni respondenci odpowiadali przeciwnie, że w dolną lub środkową część sieci. Pytanie to jednak zazwyczaj zaskakiwało ankietowanego i prawdopodobnie rybaczy nie zwracali do tej pory szczególnej uwagi na ten element.

Na wyniki ankiet należy patrzeć przez pryzmat presji, jaką odczuwali rybaczy w niej uczestniczący. Bali się swoimi odpowiedziami zaszkodzić sobie samym i część odpowiedzi była prawdopodobnie „politycznie” poprawna, chociażby ta o zaufaniu do instytucji naukowej. Na jednym ze spotkań ogólnych rybak wprost powiedział, że jest duży problem z zaufaniem. Z trudności przeprowadzenia ankiet i odbioru rejestrów z Kuźnicy wynikało, że rybaczy byli rozgoryczeni i przeciwni wszelkim

działaniami pro-ochronnym, w jakikolwiek sposób ograniczającym ich i tak trudną sytuację materialną. W strukturze wiekowej rybaków rybołówstwa przybrzeżnego przeważają osoby starsze, będące bliżej wieku emerytalnego niż rozpoczynające pracę. Większość z nich miała zaledwie kilka lub kilkanaście lat do emerytury. Niewielu młodych przyjdzie na ich miejsce, bo praca jest bardzo trudna, a wynagrodzenie stosunkowo niewysokie. Proponowane ograniczenia na Zatoce Puckiej wyeliminowałyby całkowicie rybołówstwo w tym rejonie w okresie zimowym, co spowoduje exodus młodych z Półwyspu Helskiego do większych miast lub za granicę.

Zachodniopomorscy rybacy nie byli tak negatywnie nastawieni do instytucji naukowych, współpracowali z chęcią. Zauważali, że przez administrację i ornitologów/ochroniarzy postrzegani są, jako nie tylko szkodzący środowisku, ale jako słabo orientujący się i niewykształceni, co nie jest prawdą i boli ich. Wśród rybaków wielu ukończyło kierunkowe szkoły, technika i szkoły wyższe, a codzienna obecność na łowiskach pozwala na orientację, jakie zmiany zachodzą w środowisku. Wielu podkreślało, że wychowani zostali w poszanowaniu natury, w tym ryb, i myśląc o swojej przyszłości dbają o środowisko, starając się nie łowić nadmiernie. Zauważali oczywiście, że nie dotyczy to wszystkich, bo są wśród rybaków „biznesmeni”, którym zależy tylko na szybkim i dużym zysku. Podobnie, jak ich koledzy znad Zatoki Puckiej, boją się zamykania łowisk, co może znacznie ograniczyć lub uniemożliwić pracę na morzu, a na inną nie mają szans.

REKOMENDACJA MONITORINGU PRZYŁÓWÓW PTAKÓW

Monitoring przyłowów ptaków musi być dostosowany do specyfiki rybołówstwa na danym obszarze, jego ograniczeń i elastycznie reagować na dynamiczne zmiany nakładu połowowego (w tym np. z powodu zalodzeń, czasowego wstrzymania połowów z uwagi na ochronę zasobów ryb). Wobec dużej zmienności planów poszczególnych rybaków, którzy mogą zmieniać intensywność połowów w odniesieniu do lat poprzednich, losowe próbkowanie na podstawie danych historycznych mogłoby odbywać się jedynie do poziomu baz rybackich. Należy jednak dbać o to, aby zakres próbkowania obejmował główne obszary łowisk oraz cały sezon połowowy, w celu zapewnienia niezbędnych informacji na temat możliwych źródeł przestrzennej i czasowej różnorodności połowów.

Należy mieć na uwadze, że monitoring przyłowów musi mieć akceptację środowiska rybackiego. Nie istnieją żadne sankcje za odmowę wzięcia na pokład obserwatora – rybacy wyrażają taką zgodę na zasadzie dobrowolności. Nie ma też możliwości oceny, czy tendencja do zgody na przyjęcie obserwatora jest skorelowana z zachowaniami załogi w odniesieniu do przyłowu.

Wszystkie elementy monitoringu, łącznie z analizą nakładu połowowego CMR, powinny umożliwiać krzyżową weryfikację, co oznacza, że:

- rybacy z jednostek objętych wideomonitoringiem powinni prowadzić rejestry przyłowów;
- na jednostkach objętych wideomonitoringiem powinny się odbyć rejsy z udziałem obserwatora (optymalnie powinien być to operator analizujący materiał filmowy);
- rybacy, z którymi zawarto umowy na obserwacje, powinni prowadzić rejestry przyłowów;
- umowy na prowadzenie rejestrów przyłowów powinny być zawierane jedynie z rybakami, którzy mogą zapewnić pobyt obserwatorom;



- dane gromadzone przez obserwatorów oraz udostępniane przez rybaków w rejestrach przyłowów muszą być adekwatne do danych w CMR;
- dane powinny być gromadzone, analizowane i digitalizowane w jak najkrótszym czasie po połowach;

Optymalny monitoring powinien trwać 3 lata. Po tym okresie, konieczna jest jedynie bieżąca analiza całkowitego nakładu połowowego celem uaktualnienia tej zmiennej w uogólnionym modelu liniowym (GLM). Cykl monitoringu powinien zostać powtórzony po 10-15 latach z uwagi na zmiany, jakie mogą zachodzić w ekosystemie morskim i populacjach ptaków. Należy pamiętać, że etap przygotowawczy monitoringu, w szczególności wideomonitoringu, należy przewidzieć na przynajmniej 2 miesiące (zakup sprzętu, montaż, testy).

Dla obszaru **PLB Zalew Szczeciński i PLB Zalew** program monitoringu powinien funkcjonować w oparciu o następujący schemat:

- 2 łodzie wyposażone w system wideo monitoringu (z baz rybackich: jednej położonej w południowej części Zalewu, drugiej położonej w północnej części Zalewu. Można rozważyć trzecią łódź operującą na Zalewie Kamieńskim);
- minimum 40 obserwacji z udziałem obserwatorów;
- minimum 30 rybaków wypełniających rejestry przyłowu;

Wyniki projektu dla Zalewu Szczecińskiego w sezonie 2013/2014 można w opinii MIR-PIB uznać za pierwszy rok monitoringu.

Dla obszaru **PLB Zatoka Pucka** program monitoringu powinien funkcjonować w oparciu o następujący schemat:

- 6-7 łodzi wyposażonych w system wideo monitoringu (optymalnie z baz rybackich: 2 jednostki z Jastarni, 2 jednostki z Kuźnicy, po jednej jednostce z Helu i innych baz rybackich położonych na południowym wybrzeżu Zatoki Puckiej);
- minimum 120 obserwacji z udziałem obserwatorów;
- minimum 40 rybaków wypełniających rejestry przyłowów

Dla obszary **PLB Zatoka Pomorska** program monitoringu powinien funkcjonować w oparciu o następujący schemat:

- 10-12 jednostek wyposażonych w system wideo monitoringu (optymalnie z baz: Świnoujście, Dziwnów, Mrzeżyno, Rewal, Kołobrzeg, Chłopy)
- Minimum 160 obserwacji z udziałem obserwatorów;
- Minimum 60 rybaków wypełniających rejestry przyłowu;

DYSKUSJA

Źródła danych o przyłwach ptaków w Polskich Obszarach Morskich

Źródła, na podstawie których przyłów w Polskich Obszarach Morskich został uznany za zagrażający populacjom migrującym i zimującym ptaków są wyszczególnione m.in. w raporcie HELCOM Core Indicator of Biodiversity - Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear (Korpinen, Braeger 2013) oraz w publikacjach Żydela et al. (2009, 2013). Na podstawie zestawień danych z tych prac powstała tabela prezentująca skalę problemu przyłowu na Bałtyku i Morzu Północnym (Tab.53).

Tabela. 53. Przyłowy ptaków na Bałtyku i Morzu Północnym wg. Żydela i in. 2009, 2013

Gatunek	Rząd wielkości raportowanego przyłowu	Liczebność zimujących ptaków (1987–1995)	Kraje z najczęstszym przyłowem
Nur rdzawoszyi i czarnoszyi	setki	>100 000	SE, LV, LT, PL, DE
Perkoz rdzawoszyi	dziesiątki-setki	7 500	PL, DE
Perkoz dwuczuby	tysiące	25 300	EE, LV, LT, PL, DE, NL
Perkoz rogaty	dziesiątki	1 850	PL, DE
Kormoran	tysiące	33 400	SE, DE, DK, NL
Czernica	tysiące	330 000	EE, PL, DE, NL
Ogorzałka	tysiące	160 000	PL, DE, NL
Edredon	tysiące	1 500 000	SE, PL, DE
Birginiak	dziesiątki	7 000	EE, LT
Lodówka	dziesiątki tysięcy	4 300 000	SE, EE, LV, LT, PL, DE
Markaczka	tysiące	1 353 000	PL, DE
Uhla	tysiące	1 054 000	LV, LT, PL
Gągoł	tysiące	139 000	SE, NL
Bielaczek	dziesiątki-setki	17 250	PL, NL
Szlachar	setki	54 000	SE, PL, NL
Tracz nurogęs	setki	76 000	SE, EE, LT, NL
Alka	setki	480 000	SE, PL, UK
Nurzyk	tysiące	1 650 000	SE, UK
Nurnik	setki	27 500	EE, LT, PL

Kody krajów: SE – Szwecja, EE – Estonia, LV – Łotwa, LT – Litwa, PL – Polska, DE – Niemcy, DK – Dania, NL – Holandia, UK – Zjednoczone Królestwo. Informacje o przyłowie z Danii (oprócz kormorana), Francji, Belgii i Finlandii są niedostępne (Żydela et al. 2009, 2013)

W publicznej świadomości funkcjonuje liczba 45 tysięcy ptaków corocznie ginących w sieciach rybackich na obszarze południowego Bałtyku (Żydela i in. 2009). Zarówno w pracach polskich autorów, jak i w podsumowaniu zbiorczym, podkreślane są ograniczenia wnioskowania i bardzo wstępny charakter szacunków. Jednak w kolejnym podsumowaniu Żydela i in. (2013) stwierdzili, iż pomimo prawdopodobnego przeszacowania przyłowów na obszarach, z których pochodziły analizowane prace, z uwagi na brak danych z pozostałych części południowego wybrzeża Bałtyku, należy przyjąć, że liczba 45 tys. ginących ptaków rocznie jest adekwatna.

Podstawą oceny skali przyłowów w Polskich Obszarach Morskich były cztery, opublikowane prace: Kowalski i Manikowski (1982), Kieś i Tomek (1990), Stempniewicz (1994) oraz Meissner i in. 2001.

Kowalski i Manikowski, 1982:

Okres badań: grudzień 1977 - maj 1978.

Obszar: Zatoka Pomorska w zasięgu jednostek z portu Dziwnów (brak dokładniejszych danych). Jednorazowo-porty i przystanie rybackie od Świnoujścia do Mrzeżyna.

Metodyka: ptaki przywożone przez rybaków do portu. Jednorazowo (5-8 kwietnia 1978) wywiady z rybakami w przystaniach i portach (Świnoujście-Mrzeżyno).

Wyniki: 581 utopionych ptaków, szacunek: 2,4 ptaków na 1 dzień połowu sieciami dennymi 1 jednostki oraz 48,4 ptaka na 1 km wybrzeża - jednostki wystawiały sieci na odcinku 12 km wzdłuż wybrzeża.

Pod koniec lat 70-tych rybołówstwo funkcjonowało w rzeczywistości gospodarki centralnie planowanej, tj. priorytetem było wykonanie planów połowów, wysokich z uwagi na problemy zaopatrzeniowe w kraju. Połowcy ani nakład połowowy nie podlegały żadnym ograniczeniom. W pracy nie zarejestrowano liczby sieci wystawianych przez 1 jednostkę lub na 1 km wybrzeża. Podanie długości pojedynczej typowej sieci rybackiej (50 m) może mylnie sugerować, że 1 jednostka rybacka posługiwała się jedną siecią. Sieci używane wówczas zbudowane były z innego materiału sieciowego (stylon), mocniejszego i bardziej odpornego na uszkodzenia mechaniczne. Stempniewicz (1994) na podstawie ww. danych oszacował, że minimalny przyłów na jedną łódź w Dziwnowie to 194 ptaków (przyjmując, że średnio łowiły 3 łodzie). Takie wnioskowanie na podstawie tabeli przedstawionej w pracy nie wydaje się jednak uprawnione. W szczególności zwracają uwagę różnice pomiędzy wizytami w dniach 16-31 marca (301 ptaków, 3 jednostki połowiące sprzętem dennym), a 1-15 kwietnia (200 ptaków, 3 jednostki połowiące sprzętem dennym i 5 jednostek połowiących sprzętem pelagicznym). Nie podano, czy jednostki połowiąły jednocześnie sprzętem dennym i pelagicznym. Duża zmiana w liczebności i składzie gatunkowym przyławianych ptaków pomiędzy 1-15 marca, a 16-31 marca (15 i 301 ptaków) budzi wątpliwość, czy wynikała ze zmian liczebności ptaków na wodzie i drastycznie zwiększonych przyłówów na jedną łódź, czy też nie zarejestrowano z nieznanymi przyczyn zmian w nakładzie połowowym.

Na podstawie artykułu Kowalski i Manikowski (1982) można stwierdzić, że pod koniec lat 70-tych jednostki rybackie z Dziwnowa przyławiały ptaki w dość dużej liczbie. Wyników tych z uwagi na brak danych nie można przeliczyć na standaryzowany nakład połowowy (NMD). Stosowane sieci miały inną charakterystykę techniczną niż stosowane obecnie (przędza stylonowa). Jednostki połowiące wówczas dla Spółdzielni „Belona” (do której należeli rybacy z bazy Dziwnów) były nieporównywalne z obecnymi - były to kutry o długości powyżej 17 metrów, zatem o zdecydowanie większej mocy i powierzchni roboczej niż dzisiejsze jednostki rybołówstwa przybrzeżnego. Nie wprowadzono jeszcze wielu ograniczeń rybołówstwa funkcjonujących obecnie. Duża zmiana nakładu połowowego (tj. liczby połowiących jednostek) w krótkim okresie (koniec marca-początek kwietnia) wymagałaby wyjaśnienia na podstawie danych archiwalnych, tj. liczby faktycznie zarejestrowanych i połowiących jednostek w Dziwnowie.

Kieś i Tomek 1990:

Okres badań: grudzień 1987 - maj 1990;

Obszar: Zatoka Pucka w zasięgu jednostek z bazy rybackiej Kuźnica

Metodyka: wywiady z rybakami powracającymi z morza w dniach: 3-11 grudnia 1987 (5 dni), 30 marca - 20 kwietnia (13 dni), 3-5 grudnia 1988 (2 dni). Rejestr przyłówów wypełniany przez załogę jednej łodzi w okresie 7 grudnia 1987 - 10 maj 1990.

Wyniki: 860 utopionych ptaków. W przypadku szczegółowych danych jednej łodzi przyłów roczny wynosił: w 1988r. - 224 ptaki, 1989r. - 267 ptaki. Szacunkowo przyjęto przyłów 250 ptaków na jeden dzień połowu jednej jednostki, średnia 3,7 ptaka na km sieci. Przy 15 łodziach bazujących w Kuźnicy całkowity przyłów oszacowano na 3 750 ptaków rocznie (250 x 15).

Publikacja zawiera szczegółowe dane z jednej jednostki, obejmujące długość sieci, ale nie czas połowu. Autorzy w wynikach wzmiankują, że jeden połów (nazywany w pracy dniem połowu - fishing day), obejmował od 1 do 3 dni pozostawiania narzędzia w wodzie, jednak przy szacowaniu przyłówów wydaje się, że przyjęto dzień połowu, a nie czas oddziaływania narzędzia. Takie podejście, szczególnie w miesiącach jesienno-zimowych (kiedy rybacy z uwagi na warunki pogodowe, niższą temperaturę wody, dobrą jakość ryby, nie kontrolują sieci codziennie) prawdopodobnie znacznie zawyżyło wyniki w przeliczeniu na standaryzowaną jednostkę nakładu połowowego (km/siec/dzień). Ponadto, jest wysoce prawdopodobne, że w tabeli przedstawiającej przyłów ptaków na długość sieci i liczbę dni połowu nie uwzględniono połowów, w których nie stwierdzono ptaków. Wskazuje na to zarówno liczba dni rejsowych (np. 1 na cały miesiąc), jak i bardzo wysoki przyłów na standaryzowany nakład połowowy, nienotowany w literaturze. Autorów prawdopodobnie nie interesowały połowy, w których nie było przyłówów ptaków.

W pracy brakuje również informacji o rodzaju sieci powodujących śmiertelność ptaków. Autorzy podają, że rybacy używali sieci dennych o boku oczka 55-70 mm - przypuszczalnie ukierunkowanych na połów dorsza i storni) oraz pelagicznych o boku oczka 70-80 mm, ukierunkowanych na połowy ryb łososiowatych). Z informacji uzyskanych obecnie od rybaków przez MIR-PIB wynika, że przynajmniej część rybaków z Kuźnicy używała wówczas pławnic (sieci dryfujących) do połowów ryb łososiowatych. Używanie tych sieci jest zabronione od 1 stycznia 2008 r. Autorzy wskazują też na dużą zmienność nakładu połowowego (mierzonego długością sieci i liczbą dni połowu = dni rejsowych), co wymagałoby pełniejszej analizy statystycznej. Brak jest informacji o założeniach dotyczących przeliczenia danych z jednej łodzi na pozostałe 14 jednostek. Czy wybrano tę jednostkę, ponieważ jej nakład połowowy (długość sieci i liczba dni połowu określonym typem sieci) oraz obszar połowów był typowy dla pozostałych? W publikacji brakuje estymatorów zmienności wyników, które wobec przeliczeń opartych tylko na jednej łodzi, przy dużej zmienności nakładu powinny być wysokie. Szacunki te należałoby zatem traktować z odpowiednią ostrożnością.

Stempniewicz, 1994:

Okres badań: 8 sezonów (listopad-maj) w latach 1972-1976 oraz 1986-1990.

Obszar badań: Zatoka Gdańska, bazy rybackie Sopot i Orłowo.

Metodyka: Wizyty w bazach rybackich 1-3 razy w ciągu każdego sezonu. W sezonach 1973/74 oraz 1987/88 rybacy regularnie pozostawiali przyłowione ptaki w pojemnikach (szacunkowo 67-75 % wszystkich utopionych ptaków), w pozostałych sezonach - nieregularnie. Liczba jednostek zarejestrowanych w bazach: Sopot - 9, Orłowo - 6.

Wyniki: Analizom poddano 1 254 ptaków. Prawie połowę (606 szt.) stanowiły łódówki (*Clangula hyemalis*), następnie uhle (*Melanitta fusca* - 289 szt.), ogorzałki (*Aythya marila* - 96 szt.), markaczki (*Melanitta nigra* - 78 szt.) i edredony (*Somateria mollissima* - 69 szt.). Zarejestrowano wysoką zmienność przyłowów w poszczególnych latach - zarówno pod względem liczby, jak i składu gatunkowego. Zmienność ta nie mogła być wyjaśniona liczebnością ptaków przede wszystkim z uwagi na brak danych. Wykazano jednak zbieżność pomiędzy wielkością przyłowów, a sezonowością koncentracji ptaków w danych miesiącach.

Na podstawie danych z dwóch sezonów (1973/74 oraz 1987/88), biorąc pod uwagę poprawkę wynikającą z braku wszystkich ptaków w analizach, ustalono, że średnio jedna łódź przyłowiła 76 ptaków rocznie. Ponieważ liczba wszystkich zarejestrowanych łodzi motorowych na Zatoce Puckiej wynosiła wówczas 230, przemnażając te wartości, otrzymano całkowitą liczbę 17 480 sztuk utopionych ptaków rocznie, z czego 13 800 ptaków przyłowionych było na zachód od Ujścia Wisły. W tym rejonie dostępne były szacunki liczebności ptaków, stąd oceniono, że przyłów stanowił od 10 do 20 % (w zależności od gatunku) maksymalnych liczebności ptaków zarejestrowanych w trakcie badań terenowych. Jednak w przypadku edredonów, stwierdzono że oszacowana wielkość przyłowów przekracza maksymalną zarejestrowaną liczebność ptaków (szacunkowy przyłów w tym rejonie to 761 sztuk, a zarejestrowano w trakcie liczeń ptaków jedynie 500 szt.). Autor zwraca uwagę na zdarzające się wysokie pojedyncze przyłowy (np. 97 ptaków utopionych w trakcie jednego połowu w dniach 20-22 lutego 1974 r.) oraz na zależność przyłowu od rodzaju sieci, głębokości wystawienia, występowania żerowisk ptaków. Podkreślona jest rola warunków sztormowych, po których sieci stają się mniej widzialne dla ptaków, które z kolei gromadzą się w takich warunkach bliżej brzegów.

Praca dostarcza wiarygodnych informacji o wielkości przyłowów ptaków z dwóch baz rybackich położonych stosunkowo blisko siebie, na południowym wybrzeżu Zatoki Puckiej. W trakcie zbierania danych nie rejestrowano sieciowego nakładu połowowego a estymacji całkowitego przyłowu na całym obszarze Zatoki dokonano poprzez przemnożenie średniego przyłowu na obserwowaną jednostkę przez liczbę wszystkich jednostek zarejestrowanych w tym czasie na Zatoce Puckiej, czyniąc założenie, że wszystkie jednostki łowiły z taką samą intensywnością, takimi samymi sieciami i na łowiskach nie różniących się warunkami przyłowu.

Meissner i in, 2001.

Okres badań: listopad 1998 - kwiecień 1999

Obszar badań: całe wybrzeże Polski

Metodyka: piesze kontrole wybrzeża raz w miesiącu z uwzględnieniem portów i przystani rybackich

Wyniki: Stwierdzono 487 utopionych ptaków. Brak informacji o nakładzie połowowym.

Praca wskazuje, że przyłów ptaków w sieciach rybackich istnieje. Brak jest jednak danych o nakładzie połowowym, co uniemożliwia jego określenie w sposób wymierny.

Istotnym źródłem danych o przyłowie ptaków są wyniki projektu dotyczącego sąsiadującego z Polskimi Obszarami Morskimi rejonu niemieckiej części Zatoki Pomorskiej wraz z przyległymi lagunami opublikowane przez **Bellebaum i in. 2013.**

Okres badań: 1990-2009 - wizyty w bazach rybackich, 2006-2009 - obserwacje połowów rybackich

Obszar badań: wybrzeże landu Mecklenburg-Vorpommern (wybrzeże morskie i laguny), w szczególności rejon wysp Rugia i Uznam (zachodnia część Zatoki Pomorskiej).

Metodyka: rejestry połowu i obserwacje na pokładach łodzi rybackich (2006-2009) - 125 obserwowanych dni połowu (w tym jedynie 57 dni z połowami rybackimi, pozostałe dni to połowy badawcze), wizyty u 11 rybaków (październik-maj, lata 1990-2009). Dane o przyłowach analizowano metodą GLMM (generalized linear mixed effects model) w podziale na segmenty rybołówstwa. Pod uwagę wzięto rok, sezon (zimowy i letni), rejon połowów, typ sieci (sieci denne wraz z drygawicami o rozmiarach oczek 110-240 mm, sieci pelagiczne o rozmiarze oczka 56 mm oraz narzędzia haczykowe) oraz obecność obserwatora. Dane o obserwowanym nakładzie połowowym rejestrowano w wymiarze NMD. Dane o całkowitym nakładzie połowowym z uwagi na dostępność ograniczały się do liczby zarejestrowanych jednostek w danym roku. Oszacowanie łącznego nakładu połowowego w innym wymiarze nie było możliwe z uwagi na brak obowiązku rejestracji nakładu dla jednostek mniejszych niż 8 m długości. Łączny przyłów został uzyskany w wyniku pomnożenia średniego obserwowanego przyłowu przez liczbę aktywnych rybaków operujących w określonym obszarze i danym roku.

Wyniki: liczba ptaków przypadająca na 1000 metrów NMD. Sieci o boku oczka 55-80 mm: przyłów 0,103 ptaka, wontony sandaczowe, szczupakowe i okoniowe wystawiane głównie w lagunach: 0,613 ptaka, mance śledziowe i belonowe: 0,167 ptaka. Roczny przyłów na jednego rybaka został oszacowany na 39,9 ptaka (zakres: 33,9-46,7). Oszacowany sumaryczny przyłów dla 440 rybaków operujących na tym obszarze wyniósł 17 551 utopionych ptaków (zakres: 14 905 - 20 533). Wynik ten uzyskano przemnażając średni przyłów z obserwowanych jednostek na wszystkie pozostałe, tj. biorąc pod uwagę nakład połowowy wyrażony liczbą zarejestrowanych jednostek.

Dzięki zebranych danym i analizom GLMM praca dostarcza cennych informacji o zróżnicowaniu przyłowu ptaków w zależności od roku, okresu (zimowego i letniego), obszaru oraz typu zastosowanej sieci. Dane te potencjalnie stanowią źródło informacji do weryfikacji wyników o obserwowanym przyłowie w niniejszej pracy. Jednak brak danych o wielkości i zmienności całkowitego nakładu połowowego w zależności od obszaru, sezonu połowowego i indywidualnych strategii połowowych rybaków, powoduje, że estymacja całkowitego przyłowu, analogicznie jak w pracy Stempniewicza (1994) jest obciążona błędem, który nie jest możliwy do oszacowania.

Jak wynika z powyższego przeglądu, w większości cytowanych prac dokonano oceny wielkości obserwowanych przyłowów, jednak jedyną zastosowaną metodą określenia całkowitego przyłowu było pomnożenie średniej obserwowanej wielkości przyłowu przez liczbę zarejestrowanych w danym roku jednostek lub rybaków. W przypadku braku innych danych o nakładzie połowowym jest to jedyna metoda możliwa do zastosowania. Jednak dane zebrane w ramach w niniejszej pracy świadczą o bardzo dużym zróżnicowaniu nakładu połowowego w polskim rybołówstwie przybrzeżnym. Na podstawie obserwacji na pokładach łodzi rybackich wykazano, że długość sieci oraz czas pozostawiania sieci w wodzie różnią się w zakresie od 70 do 7700 metrów a czas trwania połowu wahał się w zakresie od 2,5 do 216 godzin. Długość sieci i czas trwania połowu zależały zarówno od analizowanego obszaru, ukierunkowania połowu jak i indywidualnych strategii rybackich oraz warunków pogodowych. Jednak dopiero analiza danych o całkowitym nakładzie połowowym zarejestrowanym w CMR, przeanalizowanych, uzupełnionych oraz przeliczonych na standaryzowane jednostki nakładu połowowego wskazała, jak duża jest zmienność nakładu połowowego w analizowanym segmencie rybołówstwa. Część zarejestrowanych jednostek rybackich w ogóle nie była aktywna w okresie od

października do kwietnia, podczas gdy inne wykonywały blisko 200 rejsy z zadeklarowanym połowem ryb. Całkowity nakład połowowy oraz typy użytkowanych sieci różniły się znacznie w zależności od obszaru i miesiąca. Np. na Zalewie Kamieńskim w okresie zalodzenia niemal w ogóle nie wystawiano sieci (marzec 2014), podczas gdy w rekordowym listopadzie 2014 r. zrealizowano ponad 90 000 NMD, w znakomitej większości netami leszczowymi i sandaczowymi. Co ważne, rok wcześniej w tym samym miesiącu i na tym samym obszarze nakład połowowy był ponad 4-krotnie niższy (ponad 20 000 NMD) i dotyczył w większości net okoniowo-płociowych. Podobna sytuacja dotyczyła nakładu na Zatoce Puckiej w kwietniu: w 2014 roku nakład wynosił niecałe 300 000 NMD i był realizowany przy użyciu przede wszystkim sieci ukierunkowanych na ryby łososiowate, to w 2015 r. nakład wyniósł ponad 2 000 000 NMD przy wzroście udziału net dorszowych. Tak duża zmienność nakładu była odzwierciedleniem aktualnej dostępności danego gatunku ryb oraz opłacalności połowów. Biorąc pod uwagę powyższe, przeliczenie średniego obserwowanego przyłowu u kilku rybaków na wszystkie zarejestrowane jednostki rybackie, bez wiedzy i odniesienia takich indywidualnych strategii połowowych do całkowitej populacji nakładu połowowego na danym obszarze, powinno się traktować z dużą nieufnością.

Sięciowy nakład połowowy w rybołówstwie przybrzeżnym

Istnieją dwie ogólne kategorie nakładu połowowego: nominalny i efektywny (McCluskey i Lewison 2008). Nominalny nakład połowowy opisuje zasoby przeznaczone celem uzyskania połowów takie jak:

- czas (dni lub godziny połowów);
- miary potencjału połowowego (tony rejestrowe jednostki – ang. gross register tonnage, moc silnika statku)
- robocizna (liczba godzin lub liczba członków załogi);
- sprzęt (rozmiar oczka, liczba sieci)

Efektywny nakład połowowy jest znormalizowaną miarą wysiłku jaką wydatkuje się, aby pozyskać połów, np. wskaźnik wydajności połowów lub połów na jednostkę nakładu połowowego (Catch per Unit Effort, CPUE). W odróżnieniu od nominalnego nakładu połowowego uwzględnia zmienność w skuteczności połowów (wynikające z wielu zmiennych, takich jak dostępność ryb, wiedza i umiejętności załogi rybackiej, ograniczenia techniczne danej jednostki rybackiej). Obliczenie CPUE (w przypadku przyłowów – bycatch per unit effort – BPUE) oprócz danych o wyniku połowów (połów, przyłów) wymaga standaryzowanych danych o nominalnym nakładzie połowowym.

Każdy kraj członkowski UE jest zobowiązany poprzez Wspólną Politykę Rybołówstwa do raportowania nominalnego nakładu połowowego floty rybackiej objętej obowiązkiem prowadzenia dzienników połowowych. Stosowane w raportowaniu jednostki nakładu zostały zdefiniowane przez WPR (Ribeiro i in. 2016, STECF 2017) i są to: „dni na morzu” (days at sea) oraz „dni połowu” (fishing days). Nakład jest określany dla każdego rejsu połowowego definiowanego jako unikalny rekord danej jednostki rybackiej z oznaczeniem daty wyjścia z portu na rejs i powrotu do portu.

- dzień na morzu - dowolny nieprzerwany okres 24 godzin (lub jego część), podczas którego statek znajduje się na morzu i jest nieobecny w porcie;

- dzień połowowy – każdy dzień przypisany do obszaru połowu, na którym jednostka spędziła najwięcej czasu w danym dniu w morzu. W przypadku narzędzi biernych, jeżeli w ciągu dnia nie miało miejsce żadne działanie ze statku, podczas gdy co najmniej jeden (bierny) sprzęt pozostawał w morzu, dzień ten będzie związany z obszarem, w którym dokonano ostatniego wystawienia narzędzi połowowych podczas tego rejsu (fishing trip).

Wymienione wyżej typy nominalnego nakładu połowowego są przeznaczone do określania różnych parametrów funkcjonowania rybołówstwa. Dni na morzu służą obliczeniom dotyczącym wyników ekonomicznych rybołówstwa podczas gdy dni połowowe są używane do określania presji połowowej na stada ryb, w tym wskaźnika wydajności połowowej (CPUE). Jednak w przypadku sieciowego rybołówstwa przybrzeżnego, dni połowowe nie są tożsame z pobytem jednostki w morzu. Jednostki należące do tego segmentu floty rybackiej przeważnie jednego dnia wystawiają sieci, wracają do portu, a po pewnym, zmiennym czasie wypływają ponownie po połów. Jeżeli jednostki musiałyby wybierać sieci codziennie, „dzień w morzu”, mógłby stanowić dobre przybliżenie sieciowego nakładu połowowego pozostającego w wodzie, jednak należy pamiętać, że maksymalny czas pozostawiania sieci stawnej w morzu, zgodnie z obowiązującymi przepisami to 48 godzin. W przypadku sieciowego rybołówstwa przybrzeżnego, najbardziej miarodajnym nakładem połowowym byłby czas połowu (ang. fishing time, w przypadku połowu sieciami stawnymi oznacza czas pozostawiania narzędzi w wodzie). Ten rodzaj miary nie jest obligatoryjny w ramach WPR, stąd wiele państw członkowskich nie posiada żadnej informacji o tym na jaki czas sieci oddziaływały na ryby czy ptaki morskie.

Obowiązek rejestracji nakładu połowowego jednostek rybołówstwa przybrzeżnego różni się w zależności od przepisów obowiązujących w danym państwie. W większości krajów członkowskich UE obowiązek ten nie dotyczy jednostek do 8 metrów, jednak w Polsce, nawet po nowelizacji Ustawy o Rybołówstwie¹⁰ znoszącej obowiązek rejestracji połowów dla tego segmentu, wszystkie jednostki nadal raportują do CMR dane dotyczące nakładu połowowego wyrażonego liczbą sieci i liczbą godzin połowu. Problemem jest natomiast przeliczenie tego nakładu połowowego w jednostkach rekomendowanych do analizy przyłowy czyli iloczynu długości sieci oraz czasu pozostawiania w wodzie (HELCOM 2017) w podziale na typy sieci stawnych. Format miesięcznego raportu połowowego stosowanego w Polsce określa konieczność wykazania czasu połowu w godzinach oraz kodu narzędzia połowu i ich liczby. Określenie nakładu połowowego w wymiarze siecio-metro-dni (NMD) wymaga dodatkowej wiedzy o długości sieci i przeliczeń. Dodatkowo, dysponując tylko oznaczeniem kodowym rodzaju narzędzia – sieć stawna (GNS) nie można określić jaka była długość jednej sieci, ponieważ w zależności od typu różnią się one długością. Pomocny w tym przypadku był skład połowów, na podstawie którego w ramach niniejszej pracy określano typ sieci, jednak w przypadku jednostek do 8 metrów od 1 lipca 2017 r. nie jest to już możliwe.

Oszacowanie całkowitego nakładu połowowego w wymiarze NMD wymaga czasochłonnych analiz bazy danych CMR wraz z korygowaniem błędnych danych (np. niewłaściwe przyporządkowanie narzędzia połowu, niewiarygodna liczba narzędzi połowu, odrzucenie rekordów dotyczących tylko wystawiania sieci, itd.), tym niemniej w przypadku polskiego rybołówstwa przybrzeżnego jest to możliwe.

¹⁰ Ustawa z dnia 25 maja 2017 r. o zmianie ustawy o rybołówstwie morskim



Metodyka monitoringu przyłowu ptaków

Monitoring przyłowionych ptaków morskich powinien pozwolić na oszacowanie rocznej śmiertelności w połowach rybackich i zestawienie jej z dynamiką każdej populacji. Oprócz danych dotyczących nakładu połowowego i przyłowu, niezbędne są dane dotyczące liczebności populacji dotkniętej przyłowem. Ramy, kryteria oraz metodykę wymiernej, naukowej oceny, czy przyłow stanowi znaczące zagrożenie dla ptaków morskich określono w Międzynarodowym Planie Działań dla redukcji przypadkowych przyłowów ptaków morskich w rybołówstwie taklowym (International Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries - IPOA-SEABIRDS, FAO, 1999), co zostało powtórzone przez FAO (2008) oraz w odpowiedzi ICES (Międzynarodowej Rady Badań Morza) na zapytanie Komisji Europejskiej (Dyrekcja Generalna ds. morskich i rybołówstwa DG MARE), datowanej na grudzień 2013 (ICES 2013c). Ocena powinna być oparta na wszystkich dostępnych danych, w tym m.in., na danych dotyczących przyłowów zgromadzonych przez obserwatorów na morzu, danych dotyczących ptaków morskich i innych częściowych informacji, które mogą być pierwszymi zwiastunami problemu o szerszym zakresie. Największym problemem jest uzyskanie spójnych danych z poszczególnych łowisk, w których występuje znaczny przyłów ptaków. Grupa Robocza ds. Przyłowu Ptaków ICES (*Workshop to Review and Advise on Seabird Bycatch* - WKBYCS) rekomenduje gromadzenie danych dotyczących nakładu połowowego wszystkich rodzajów rybołówstwa, w których występuje przyłów (ICES 2013a). Wielu naukowców zajmujących się zagadnieniem przyłowu ptaków jest zgodnych, że brakuje skoordynowanych programów monitoringowych tego zjawiska na poziomie całego Bałtyku, pozwalających na oszacowanie wielkości przyłowu. W podsumowaniu sprawozdania z warsztatów dotyczących zarządzania rybołówstwem w Morskich Obszarach Chronionych, zorganizowanych przez ICES w 2008 roku (ICES 2013b), zamieszczono następujące uwagi dotyczące przyłowu ptaków w Morzu Bałtyckim:

- Istnieje poważny konflikt pomiędzy celami w zakresie ochrony przyrody a rybołówstwem w Morzu Bałtyckim w postaci przyłowu ptaków w stawnych sieciach rybackich (głównie w sieciach skrzelowych)
- Najwyższe wskaźniki przyłowów występują w rejonach, w których łowiska pokrywają się w przestrzeni i w czasie z żerowiskami ptaków. Największe przyłowu w niemieckiej strefie ekonomicznej zarejestrowano w Zatoce Pomorskiej na obszarze specjalnej ochrony ptaków Natura 2000.

Monitorowanie przyłowów ptaków na południowym Bałtyku jest utrudnione, ponieważ potencjalnie największa skala przyłowu występuje w segmencie rybołówstwa przybrzeżnego, operującego dużą liczbą małych jednostek. W artykule dotyczącym śmiertelności ptaków w sieciach rybackich Żydels i in. (2009) wymieniają 30 różnych programów badawczych z zakresu przyłowu ptaków prowadzonych na Bałtyku. Podkreślają oni bardzo różne metody prowadzenia badań w tym zakresie. Najczęściej dane pozyskiwane były dzięki bezpośredniej współpracy z rybakami, którzy dobrowolnie dostarczali dane dotyczące liczby ptaków złowionych w sieci. Stosowano też w kilku przypadkach kwestionariusze do zbierania danych dotyczących przyłowu. W trzech przypadkach (na 30) skorzystano z pomocy obserwatorów na pokładzie. W Niemczech prowadzone były próby użycia monitoringu wideo, jednak dotyczą one większych, lepiej wyposażonych jednostek w porównaniu z tymi operującymi w polskim rybołówstwie przybrzeżnym m.in. na Zalewie Szczecińskim i Zatoce Puckiej.

Metody stosowane do monitorowania przyłowu ptaków to, zgodnie z ICES 2013a (Tab.54):

- wywiady, kwestionariusze lub ankiety;
- rejestry prowadzone przez rybaków;
- monitoring wideo;
- obserwacje na pokładach łodzi rybackich (obserwatorzy).

Tab. 54. Metody monitoringu przyłowu ptaków wraz z oceną ich skuteczności (ICES, 2013a)

Metoda	Koszty	Zakres	Jakość wyników	Wiarygodność
Obserwatorzy	wysokie	mały, tylko duże jednostki	wysoka	wysoka
Kamery wideo	średnio-wysokie	średni, tylko jednostki z odpowiednią mocą silnika	średnia-wysoka, w zależności od liczby i rozdzielczości kamer	średnia, zdolność wykrywania ptaków należy poddać testom
Kwestionariusze	niskie	wysoki	niska, można poprawić przy zastosowaniu GPS	niska, z uwagi na brak raportowania

Każda z metod ma swoje wady i zalety. Za najlepszą metodę jest uważany udział obserwatora w rejsie. Jednak oprócz dużej kosztowności i problemów logistycznych często wzmiankowane są wątpliwości dotyczące wpływu obecności obserwatora na zachowanie lub wydajność załogi. Kapitan może wybrać do połowów obszary o niższej śmiertelności lub załoga może wykonać dodatkowy wysiłek w celu uwolnienia ptaków. Takie efekty można wykryć przez porównanie obszarów połowowych, gatunków i składu połowu, czy czasu trwania rejsów z obserwatorem do rejsów raportowanych bez obserwatora (Hall 1999). Wg ICES (2013a) najbardziej racjonalnym monitoringiem przyłowu ptaków byłby program składający się z trzech elementów: udziału obserwatora w rejsach rybackich, rejestrów przyłowów i wideomonitoringu. Zaproponowany w efekcie realizacji projektu monitoring przyłowów ptaków na obszarach PLB NATURA 2000 obejmuje wszystkie te elementy.

Przyłów a liczebność ptaków na obszarach NATURA 2000

Na potrzeby stworzenia projektów planów ochrony zostały dokonane inwentaryzacje i szacunki liczebności ptaków, w tym niełęgowych. W przypadku obszaru PLB 220005 Zatoka Pucka liczenia ptaków wykonane zostały w interwałach miesięcznych od maja 2010 do kwietnia 2011 i obejmowały liczenia brzegowe całego obszaru, liczenia ptaków na Ryfie Mew oraz transekty morskie z pokładu statku obejmujące w pasie 600 m kontroli wizualnej powierzchnię 46 km² Zatoki Puckiej (z ok. 300 km² powierzchni całkowitej). Szacunek całkowitej liczby ptaków był sumą liczeń brzegowych i z Ryfu Mew oraz prostej ekstrapolacji z wyników liczeń morskich z uwzględnieniem wskaźników korygujących obserwowaną liczebność w zależności od rozmiaru gatunku (Meissner i Bzoma 2014) (Tab.55). W podsumowaniu inwentaryzacji stwierdzono, że dla poszczególnych gatunków ptaków Zatoka Pucka ma duże znaczenie w różnych okresach fenologicznych. Wśród gatunków narażonych na przyłów, najliczniejsze były lodówki (do 30 000 os. zimą), i uhle (do 9 000 os. wiosną). Pozostałe blaskodziobe takie jak czernice (do 13 000 os.), gągoły (do 5 700 os.), i nurogęsi (do 2 100 os.) liczne były od jesieni do wiosny ze szczytem liczebności zimą. Kilka gatunków osiąga szczyty liczebności jesienią, czasem tylko liczniej pozostając na zimę – należą tu kormorany (do 16 000 os.), perkozy dwuczube (do 1 900 os.), łyski (do 2 100 os.). Znaczące liczebności osiągnęły alki (do 1 700 os. zimą).

Tab. 55. Szacunek całkowitej liczby ptaków narażonych na przyłowy (gatunki stwierdzone w obserwacjach rejestrach rybackich oraz w literaturze), wykonany w ramach inwentaryzacji przedmiotów ochrony na obszarze PLB 220005 Zatoka Pucka w latach 2010-2012 (Meissner i Bzoma 2014)

Szacunek wielkości populacji [szt]						
Gatunek	*	Wiosna	Jesień	Zima	Średnia z okresu wiosna-jesień-zima	% występujących ptaków
Kaczki nurkujące						
Głowienka (<i>Aythya ferina</i>)	B		230	440	223	0,5
Czernica (<i>Aythya fuligula</i>)	B	8 500	7 700	13 000	9 733	19,8
Ogorzałka (<i>Aythya marila</i>)	B		1 400	1 300	900	1,8
Gągoł (<i>Bucephala clangula</i>)	B	2 100	2 600	5 700	3 467	7,1
Kaczki morskie						
Edredon (<i>Somateria mollissima</i>)	B	220	600	900	573	1,2
Lodówka (<i>Clangula hyemalis</i>)	B	28 000	910	30 000	19 637	40,0
Markaczka (<i>Melanitta nigra</i>)	B	120		120	80	0,2
Uhla (<i>Melanitta fusca</i>)	B	9 000		2 200	3 733	7,6
Chruściele						
Łyska (<i>Fulica atra</i>)	B	500	2 100	860	1 153	2,3
Tracze						
Nurogęs (<i>Mergus merganser</i>)	F	2 200	510	2 100	1 603	3,3
Bielaczek (<i>Mergellus albellus</i>)	F	320		370	230	0,5
Szlahar (<i>Mergus serrator</i>)	F	190	190	630	337	0,7
Perkozy						
Perkoz dwuczuby (<i>Podiceps cristatus</i>)	F		1 900	420	773	1,6
Nury						
Nur rdzawoszyi (<i>Gavia stellata</i>)	F			19	6	0,0
Nur czarnoszyi (<i>Gavia arctica</i>)	F			37	12	0,0
Kormorany						
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	F	1 100	16 000	600	5 900	12,0
Alki						
Alka (<i>Alca torda</i>)	F	440		1 700	713	1,5
Nurzyk (<i>Uria aalga</i>)	F			170	57	0,1
SUMA		52 690	34 140	60 566	49 132	100

*dominujący rodzaj pokarmu: B- bentos F-ryby

Łączna szacunkowa liczba ptaków, które były narażone na przyłowy na obszarze PLB Zatoka Pucka była zmienna – najmniejsze ich liczebności stwierdzono w okresie jesiennym. Porównanie średniej liczebności ptaków, od jesieni do wiosny (49 132 os.) ze średnią wartością przyłowów określoną w projekcie (3 266 os.) daje wartość ok. 6,6 % ptaków, które z populacji lokalnych ulegają dodatkowej śmiertelności połowowej w trakcie całego sezonu. W przypadku lodówki (średnia liczebność w szacunku 19 637 os.), której udział w przyłowach wynosił od 24,2% (obserwacje połowów) do 39,3 % (dobrowolne rejestry rybackie), średni przyłów mógł się wahać w granicach 790-1 283 os co stanowiłoby 4-6,5% ptaków lokalnej populacji, które uległy dodatkowej śmiertelności. Są to wyniki generalnie zgodne z oszacowaniami uzyskanymi przez Bellebauma i in. (2013) ale zdecydowanie niższe od oszacowań zestawionych przez Zydalisa i in. (2009), w których przyłów oszacowano na poziomie 8-

17% maksymalnych liczebności stwierdzanych w sezonie (*peak counts*). Bellebaum i in. (2013) oszacowali, że miesięczne ryzyko przyłowy dla łodówek w rejonie Usedom wynosiło 0.0081 (czyli 0.81%). Oznacza to, że w okresie 6-miesięcznego pobytu na zimowisku (listopad-kwiecień) kumulatywne ryzyko przyłowy wynosiło 0.0476, czyli blisko 5%.

W przypadku Zalewu Szczecińskiego ptaki niełęgowe na akwenie liczono z brzegów oraz dwukrotnie (25.11.2011 i 24.01.2012) dokonano liczeń z pokładu samolotu lecącego w odległości ok. 500 m od brzegu. Nie dokonywano szacunku całkowitej liczebności populacji. Badania wykonano w okresie od marca 2011 do lutego 2012 (Eco-Expert 2012). Wyniki uzyskane podczas inwentaryzacji potwierdzają rolę, jaką pełni Zalew Szczeciński dla kilku gatunków ptaków wodno-błotnych, przede wszystkim dla ogorzałki i czernicy (odpowiednio ponad 95 000 oraz 45 000 os.) (Tab.56).

Tab. 56. Maksymalne wyniki liczeń ptaków narażonych na przyłowy (gatunki stwierdzone w obserwacjach rejestrach rybackich), wykonany w ramach inwentaryzacji przedmiotów ochrona na obszarze PLB Zalew Szczeciński i PLB Zalew Kamieński w latach 2011-2012 (Eco-Expert 2012)

Maksymalne wyniki liczeń [szt]						
Gatunek		Wiosna	Jesień	Zima	Średnia	% występujących ptaków
Kaczki nurkujące						
Głowienka (<i>Aythya ferina</i>)	B	359	2025	546	977	0,9
Czernica (<i>Aythya fuligula</i>)	B	51 098	32 470	19 961	34 510	30,8
Ogorzałka (<i>Aythya marila</i>)	B	96 421	27 465	14 404	46 097	41,2
Gągoł (<i>Bucephala clangula</i>)	B	4 516	3 143	4 734	4 131	3,7
Kaczki morskie						
Edredon (<i>Somateria mollissima</i>)	B	0	0	0	0	0,0
Łodówka (<i>Clangula hyemalis</i>)	B	0	0	2	1	0,0
Markaczka (<i>Melanitta nigra</i>)	B	2	0	12	5	0,0
Uhła (<i>Melanitta fusca</i>)	B	0	4	0	1	0,0
Chruściele						
Łyska (<i>Fulica atra</i>)	B	2 487	8 843	5 556	5 629	5,0
Tracze						
Nurogęs (<i>Mergus merganser</i>)	F	5 978	5 439	6 550	5 989	5,3
Bielaczek (<i>Mergellus albellus</i>)	F	95	755	3 684	1 511	1,3
Szlahar (<i>Mergus serrator</i>)	F	1	8	3	4	0,0
Perkozy						
Perkoz dwuczuby (<i>Podiceps cristatus</i>)	F	1 032	8 544	240	3 272	2,9
Perkoz rdzawoszyi (<i>Podiceps grigseni</i>)	F	0	0	0	0	0,0
Perkoz rogaty (<i>Podiceps auritus</i>)	F	0	0	0	0	0,0
Nury						
Nur rdzawoszyi (<i>Gavia stellata</i>)	F			2	1	0,0
Nur czarnoszyi (<i>Gavia arctica</i>)	F	1	3	21	8	0,0
Kormorany						
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	F	7 737	19 726	2 014	9 826	8,8
SUMA		169 727	108 425	57 729	111 960	100

*dominujący rodzaj pokarmu: B- bentos F-ryby

Łączna maksymalna stwierdzona liczba ptaków, które były narażone na przyłowy na obszarach PLB Zalew Szczeciński i PLB Zalew Kamieński – najmniejsze ich liczebności stwierdzono w okresie zimowym. Porównanie średniej liczebności ptaków, od jesieni do wiosny (111 960 os.) ze średnią wartością przyłowów określoną w projekcie (2 708 os.) daje wartość ok. 2,4 % ptaków, które ulegają dodatkowej śmiertelności połowowej w trakcie całego sezonu.

Określone powyżej wartości dodatkowej śmiertelności ptaków (6,6 % w obszarze Zatoki Puckiej, 2,4% w obszarze Zalewu Szczecińskiego i Kamieńskiego), należy traktować jako prowizoryczną ocenę skali problemu. Zostały oparte na wartościach z różnych lat (inwentaryzacja ptaków w sezonie 2010/11 w przypadku Zatoki Puckiej, 2011/12 w przypadku Zalewu Szczecińskiego i Kamieńskiego, inwentaryzacja przyłowów w sezonie 2014/15), które charakteryzowały się inną specyfiką hydro-meteorologiczną. Wyniku tego nie powinno się odnosić do poszczególnych gatunków ptaków, ponieważ szacunek nie uwzględnia zmienności zgrupowań oraz liczebności ptaków oraz zmienności liczby i lokalizacji narzędzi połowowych różnych typów w kolejnych miesiącach. W celu dokonania wiarygodnego szacunku dodatkowej śmiertelności spowodowanej przyłowem, należałoby w tym samym sezonie dokonać szacunku liczebności populacji ptaków oraz monitoringu ich przyłowów.

Ocena wrażliwości populacji ptaków na przyłowy

Oszacowanie wielkości przyłowu nie daje odpowiedzi na pytanie, na ile znaczący jest on dla kondycji populacji ptaków wodnych, przy czym większość z gatunków ptaków spotykanych w przyłowach w Polskich Obszarach Morskich należy do gatunków łownych w krajach skandynawskich (tabela 57). Z uwagi na brak dokładnych danych dotyczących przyłowów w przeciwieństwie do precyzyjnych statystyk łowieckich, powszechna jest opinia, że przyłów zagraża w o wiele większym stopniu niż polowania (Ribeiro i in. 2016). Nie można jednak wykluczyć, w świetle wyników monitorowania przyłowów ptaków przedstawionych w niniejszej pracy, że szacunki przyłowów przytoczone przez Żydels i in. 2009 oraz Żydels i in 2013 są zawyżone. Jednak nawet biorąc pod uwagę dane przytoczone przez ww. autorów w przypadku często przyławianej w Polskich Obszarach Morskich łodówki (*Clangula hyemalis*), której populacja bałtycka ma trend spadkowy, rząd wielkości przyłowów liczony „w dziesiątkach tysięcy” wydaje się porównywalny z 30 tysiącami ptaków rocznie zabijanych przez myśliwych.

Tabela. 57 . Zestawienie dostępnych danych dotyczących ptaków morskich narażonych na przyłowy: udział liczbowy w rejonach obserwowanych przyłowów, szacunki wielkości i trendy populacji (BirdLife Int. 2015 i Skov et al. Za HELCOM 2017a) oraz danych o polowaniach (Mooij 2005 za HELCOM 2017a)

Gatunek	Obserwacje przyłowu w ramach projektu (obszar i odsetek osobników w odniesieniu do całkowitych obserwacji przyłowu)	Minimalny szacunek wielkości populacji N_{min}	Trend populacji	Liczba ptaków upolowanych
Ogorzałka (<i>Aythya marila</i>)	Zatoka Pomorska-13,7% Zatoka Gdańska-1,5% Zalew Szczeciński-50,4%	154 000 ^a	zmienny ^a	2 513
Łodówka (<i>Clangula hyemalis</i>)	Zatoka Pomorska-66,7% Zatoka Gdańska-24,2%	1 430 000 ^a	spadkowy ^a	30 101
Nurzyk (<i>Uria aalga</i>)	Zatoka Pomorska – 1,0%	27 280 ^b	Stabilny ^b	-
Alka (<i>Alca torda</i>)	Zatoka Gdańska – 18,2%	66 400 ^b	Wzrastający ^b	-

Gatunek	Observacje przyłowy w ramach projektu (obszar i odsetek osobników w odniesieniu do całkowitych obserwacji przyłowy)	Minimalny szacunek wielkości populacji N_{min}	Trend populacji	Liczba ptaków upolowanych
Nurogęś (<i>Mergus merganser</i>)	Zatoka Gdańska – 1,5%	134 000 ^a	Spadkowy ^a	20 183
Szlachar (<i>Mergus serrator</i>)	Zalew Szczeciński – 1,5%	87 700 ^a	Nieznany ^a	10 771
Bielaczek (<i>Mergellus albellus</i>)	Zalew Szczeciński – 0,7%	31 500 ^a	Zmienny ^a	-
Gągoł (<i>Bucephala clangula</i>)	Zatoka Gdańska – 16,7% Zalew Szczeciński – 10,9%	375 000 ^a	Stabilny ^a	152 663
Uhla (<i>Melanitta fusca</i>)	Zatoka Gdańska – 19,7%	322 000 ^a	Spadkowy ^{c,a}	8 409
Markaczka (<i>Melanitta nigra</i>)	Zatoka Pomorska – 12,8%	682 000 ^a	Wzrastający ^a	7 103
Edredon (<i>Somateria mollissima</i>)	-	2 480 000 ^a	Spadkowy ^a	145 374
Birginiak (<i>Polysticta stelleri</i>)	-	30 800 ^a	Stabilny ^a	
Czernica (<i>Aythya fuligula</i>)	Zatoka Pomorska – 12,1% Zatoka Gdańska – 6,6%	1 040 000 ^a	Spadkowy ^a	137 008
Głowienka (<i>Aythya ferina</i>)	-	510 000 ^a	Spadkowy ^a	135 821
Perkoz rogaty (<i>Podiceps auritus</i>)	-	3 700 ^a	Zmienny ^a	
Perkoz rdzawoszyi (<i>Podiceps grigseni</i>)	-	3 700 ^a	Nieznany ^a	
Perkoz dwuczuby (<i>Podiceps cristatus</i>)	Zalew Szczeciński – 2,9%	292 000 ^a	Zmienny ^a	
Nur czarnoszyi (<i>Gavia arctica</i>)	Zalew Szczeciński – 2,2%	9 900 ^a	Zmienny ^a	
Nur rdzawoszyi (<i>Gavia stellata</i>)	Zatoka Pomorska – 2,9% Zatoka Gdańska – 0,7%	42 400 ^a	wzrastający ^a	
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Zatoka Gdańska – 1,5% Zalew Szczeciński – 2,2%	401 000 ^a	Wzrastający ^a	

a-europejska populacja zimująca (HELCOM 2017a za BirdLife International 2015), b-Bałtycka populacja legowa (HELCOM 2017a za BirdLife International 2015), c – Bałtycka populacja zimująca (HELCOM 2017a za Skov et al. 2011).

Wszystkie metody pozwalające na ocenę wpływu dodatkowej śmiertelności na populacje ptaków opierają się na warunku wstępnym tj. posiadania danych z monitorowania wielkości populacji oraz monitorowania dodatkowej śmiertelności. Ograniczeniem możliwości zastosowania części modeli jest częsty brak danych dotyczących podstawowych parametrów demograficznych populacji ptaków. Sugerowanym przez ekspertów HELCOM (2017) narzędziem oceny wpływu dodatkowej śmiertelności jest algorytm limitu połowu (CLA). Opiera się ona na poprawionej przez Międzynarodową Komisję Wielorybniczą (IWC) procedurze zarządzania wielorybnictwem komercyjnym i została wykorzystana do obliczenia śmiertelności antropogenicznej dla morświnów na Morzu Północnym (Winship 2009). CLA jest również odpowiednią metodą dla populacji zubożonych, takich jak populacja morświna w Bałtyku Właściwym. CLA wykorzystuje szeregi czasowe liczebności i dodatkowej śmiertelności. CLA nie został

jeszcze zastosowany do populacji ptaków wodnych. Innym narzędziem jest analiza żywotności populacji (population viability analysis, PVA). Jest to technika modelowania, pozwalająca prognozować zmiany liczebności populacji w kolejnych latach, jako funkcję wartości parametrów demograficznych tejże populacji i ich zmienności (Chylarecki i in. 2011). PVA umożliwia ilościowe oszacowanie, w wybranym horyzoncie czasowego, ryzyka spadku liczebności analizowanej populacji poniżej określonego progu liczebności lub ryzyka jej wymarcia. Chylarecki i in. (2011) zastosowali ten model do prognozowania zmian liczebności populacji ptaków jako funkcji śmiertelności spowodowanej kolizjami z farmami wiatrowymi. PVA wymaga znajomości podstawowych parametrów demograficznych analizowanej populacji, przede wszystkim przeżywalności rocznej, produktywności, w podziale na klasy wiekowe, początkowej liczebności itp. Podstawową zaletą PVA jest możliwość symulowania zmian liczebności populacji, jako funkcji różnych wartości parametrów wyjściowych.

Alternatywnym narzędziem wykorzystującym ograniczone informacje demograficzne jest podejście PBR (bezpieczny biologicznie ubytek, Potential Biological Removal). Główną zaletą podejścia PBR jest to, że opiera się na tych parametrach demograficznych, które są najłatwiejsze do uzyskania dla wielu gatunków ptaków tj. wielkości populacji, wieku pierwszej reprodukcji, przeżywalności dorosłych ptaków oraz współczynnika wzrostu populacji. PBR jest miernikiem maksymalnej liczby zwierząt, z wyłączeniem śmiertelności naturalnej, określającym możliwy ubytek części populacji, niezmniejszający jej zdolności do autoregeneracji i utrzymania optymalnego poziomu liczebności (Koss 2013). Jest to prosta metoda pierwotnie opracowana dla przypadku ssaków morskich (Wade 1998), która stała się szeroko stosowanym narzędziem do celów ochrony populacji waleni i płetwonogich. Metoda PBR została wykorzystana do oceny znaczenia przyłówów lodówki, ogorzałki oraz nurzyka w regionie Morza Bałtyckiego (Žydelis i in. 2009). W przypadku lodówki, poziom bezpiecznego ubytku został określony na poziomie 189 lub 113 tysięcy ptaków w zależności od przyjętego współczynnika odtwarzania populacji (odpowiednio $f=0,5$ i $0,3$). W przypadku ogorzałki bezpieczny poziom ubytku to tylko 11 lub 3,7 tysięcy ptaków (odpowiednio $f=0,3$ i $f=0,1$) a w przypadku nurzyka – 620 osobników ($f=0,5$). O ile w przypadku lodówki w kolejnych ocenach powtarzane jest określenie trendu populacji jako spadkowy, to już w przypadku ogorzałki ma status zmiennego (HELCOM 2017 za BirdLife International 2015) a nie spadkowego jak to miało miejsce w czasie dokonywania obliczeń (Žydelis i in. 2009 za BirdLife International 2004). W związku z powyższym użycie współczynnika odtwarzania dla ogorzałki $f=0,1$ sugerowanego dla populacji, których liczebność gwałtownie spada, nie wydaje się zasadne.

Bezpieczny poziom biologicznego ubytku określa maksymalne wartości dodatkowej śmiertelności ptaków, a zatem nie tylko przyłowy i polowania, ale również tę spowodowaną przez olejenie upierzenia. Duża liczba ptaków wodnych została uśmiercona z tego powodu jeszcze na początku XXI wieku (Larsson i Tydén 2005). Od tego czasu liczba wycieków oleju i ilość oleju wykrytego w Morzu Bałtyckim spadła (HELCOM 2017b) jednak to zagrożenie nadal jest uważane za istotne dla populacji ptaków na Bałtyku (Ribeira i in. 2016).

Koncepcja "maksymalnego dopuszczalnego połowu" ptaków morskich wydaje się nie być zgodna z ogólnym celem planu działania UE (Komisja Europejska 2012) polegającym na "zminimalizowaniu i, w miarę możliwości, wyeliminowaniu" przypadkowego przyłowu i art. 5 dyrektywy ptasiej UE, która wymaga od państw członkowskich podjęcia środków zakazujących "umyślnego zabijania lub chwytania [ptaków] za pomocą dowolnej metody". Zgodnie z art. 7 dyrektywy ptasiej wyjątki od zakazu umyślnego zabijania są dozwolone tylko w kontekście łowiectwa. Nie wydaje się to podejściem racjonalnym, ponieważ polowanie na ptaki ma obecnie głównie wymiar sportowy, podczas gdy połów ryb związany z zagrożeniem niechcianym przyłowem stanowi podstawę utrzymania wielu rybaków.

BIBLIOGRAFIA

- Bellibaum J. et al, 2013, Decreasing but still high: bycatch of seabirds in gillnet fisheries along the German Baltic coast. *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. London*, J. Wiley & Sons, 2013, Vol. 23, 210–221. doi: 10.1002/aqc.2285.
- Biecek, P. 2012. Analiza danych z programem R. Model e liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszany. Wyd. Naukowe PWN.
- BirdLife International, 2014, BirdLife International work on gillnet bycatch [online], 2014, BSRAC ExComm. Dostępny w: <http://www.bsac.dk/archive/Dokumenter/General%20Assembly/24042014/BSRAC%20Gillnets%20PresentationRory.pdf>
- Chylarecki P. i in., 2011, Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Warszawa, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 2011.
- Cochran W.G., 1977, *Sampling Techniques*, 3rd ed. London, J. Wiley & Sons, 1977. ISBN: 978-0-471-16240-7.
- Dagys M., Žydelis, R. 2002, Bird bycatch in Fishing nets in Lithuanian coastal waters in wintering season 2001-2002. *Acta Zool. Lituanica* 12(3): 276-282
- Dagys M. et al., 2009, Assessing and reducing impact of fishery bycatch on species of community interest. LIFE Nature project 'Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea', 2009, 33-48. Dostępny w: http://www.balticseaportal.net/media/upload/File/Deliverables/Action%20reports/C1_final_report.pdf.
- Dillingham P.W., Fletcher D., 2008, Estimating the ability of birds to sustain additional human-caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. *Biological Conservation*. Elsevier, 2008, Vol. 141, 1783–1792. doi:10.1016/j.biocon.2008.04.022.
- Dillingham P.W., Fletcher D., 2011, Potential biological removal of albatrosses and petrels with minimal demographic information. *Biological Conservation*. Elsevier, 2011, Vol. 144, 1885–1894. doi: 10.1016/j.biocon.2011.04.014.
- Eco-Expert 2012. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla: obszaru specjalnej ochrony ptaków Zalew Szczeciński PLB 320009, obszaru specjalnej ochrony ptaków Zalew Kamieński I Dziwna PLB 320011, obszaru specjalnej ochrony siedlisk Ujście Odry I Zalew Szczeciński PLH 320018. Dostępny w: http://www.natura2000ums.eu/servlet/grafika/file/materialy/materialy_wyniki_zalew_szczeciński/inwentaryzacja_Zalewy_3_obszary_na_www.pdf
- Efron B., Tibshirani R.J., 1993, An introduction to the bootstrap. *Monographs on Statistics and Applied Probability* 57. New York, Chapman & Hall/CRC Press, 1993. ISBN 0-412-04231-2.
- FAO, 1999. International Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries (IPOA-Seabirds). Rome, FAO, 1999. ISBN 92-5-104332-9. Dostępny w: <http://www.fao.org/docrep/006/x3170e/x3170e00.htm>
- FAO, 2008, Report of the Expert Consultation on Best Practice Technical Guidelines for IPOA/NPOA–Seabirds. FAO Fisheries and Aquaculture Report. Rome, FAO, 2008, No. 880. ISBN 978-92-5-106124-4. Dostępny w: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0459e/i0459e00.pdf>.
- FAO 2015, International Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries - Web site. About the IPOA-Seabirds. FI Institutional Websites. W: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome, FAO 2010-2015. Updated. [Cited 18 June 2015]. <http://www.fao.org/fishery/ipoa-seabirds/about/en>.
- Ginalski A., 2012, Morskie obszary Natura 2000. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 2012. Dostępny w: http://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5064/Morskie_obszary_Natura_2000.pdf
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2014, Program Monitoringu Wód Morskich. Raport do Komisji Europejskiej. Warszawa, GIOŚ, 2014. Dostępny w: http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/Program_monitoringu_wod_morskich_RM.pdf.

- Hall M.A., 1996, On bycatches. Rev. Fish Biol. Fisheries. 1996, Vol. 6, 319-352. ISSN 0960-3166, doi: 10.1007/BF00122585. Dostępny w:
http://www.martinhallfisheries.com/uploads/7/2/4/3/72430309/on_bycatches.pdf.
- Hall M.A., 1998, An ecological view of the tuna-dolphin problem: impacts and trade-offs. Rev. Fish Biol. Fisheries. 1998, Vol. 8, 1-34. ISSN 0960-3166, doi: 10.1023/A:1008854816580. Dostępny w:
https://www.researchgate.net/profile/Martin_Hall5/publication/227263116_An_ecological_view_of_the_tuna-dolphin_problem_impacts_and_trade-offsReviews_in_Fish_Biology_and_Fisheries8_1-34/links/00463522f9101a667b000000.pdf/download?version=vrp.
- Hall M.A., 1999, Estimating the ecological impacts of fisheries: What data are needed to estimate bycatches? W: Proceedings of the International Conference on Integrated Fisheries Monitoring, Sydney, Australia, 1-5 February, 1999. Rome, FAO, 1999, 175-184. Dostępny w:
http://www.martinhallfisheries.com/uploads/7/2/4/3/72430309/28_estimating_the_ecological_impacts_of_fisheries.pdf.
- HELCOM, 2017a. Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear. HELCOM core indicator report. Dostępny w: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/number-of-drowned-mammals-and-waterbirds-in-fishing-gear>
- HELCOM 2017b. Operational oil spills from ships. HELCOM core indicator report.
- ICES, 2010, Report of the Workshop to Evaluate Aspects of EC Regulation 812/2004 (WKREV812). Copenhagen, ICES CM, 2010, ACOM 66. Dostępny w: <http://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Documents/CM-2010/ACOM/ACOM6610.pdf#search=Report%20of%20the%20Workshop%20to%20Evaluate%20Aspects%20of%20EC%20Regulation%20812%2F2004%20%28WKREV812%29>.
- ICES, 2011, Report of the Joint NAMMCO/ICES Workshop on observation schemes for bycatch of mammals and birds (WKOSBOMB). Copenhagen, ICES CM, 2010, ACOM 33. Dostępny w:
<http://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Documents/CM-2010/ACOM/ACOM3310.pdf#search=ICES%2C%202011%2C%20Report%20of%20the%20Joint%20NAMMCO%2FICES%20Workshop%20on%20observation%20schemes%20for%20bycatch%20of%20mammals%20and%20birds%20%28WKOSBOMB%29>.
- ICES, 2011, Report of the Working Group on Seabird Ecology (WGSE). Madeira, ICES CM 2011, SSGEF 07. Dostępny w:
<http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/SSGEF/2011/WGSE11.pdf>.
- ICES, 2013 a, Report of the Workshop to Review and Advise on Seabird Bycatch (WKBYCS). Copenhagen, ICES CM, 2013, ACOM 77. Dostępny w:
http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WKBYCS/wkbycs_final_2013.pdf#search=Report%20of%20the%20Workshop%20to%20Review%20and%20Advise%20on%20Seabird%20Bycatch%20%28WKBYCS%29.
- ICES, 2013b, Report of the Workshop on Bycatch of Cetaceans and other Protected Species (WKBYC). Copenhagen, ICES CM, 2013, ACOM 36. Dostępny w:
http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WKBYC/wkbyc_2013.pdf.
- ICES, 2013c, EU request on monitoring of bycatch of seabirds. ICES Advice. ICES CM, 2013, ACOM 1. Dostępny w:
http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2013/Special%20requests/EU_Monitoring_of_bycatch_of_seabirds.pdf.
- International Maritime Organisation, 1972, Międzynarodowe Przepisy o Zapobieganiu Zderzeniom na Morzu (MPZZM). Konwencja w sprawie międzynarodowych przepisów o zapobieganiu zderzeniom na morzu (COLREG 1972). Londyn, IMO, 1972. Dziennik Ustaw 1977, Nr 15, poz. 61. Dostępne na:
<http://libr.sejm.gov.pl/tek01/txt/inne/1972b-tekst.html>
- Kieś B., Tomek T., 1990, Bird mortality in fishing nets in the Gulf of Gdańsk, Polish Baltic coast. Pelagicus, 5, 23-27.

- Kolkmeier T. et al., 2009, Report on the Alternative Platform Observer Program in North Carolina: January 2007 to May 2009. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-592. NOAA, 2009. Dostępny w: http://www.sefsc.noaa.gov/P_QryLDS/download/TM581_tm_592.pdf?id=LDS.
- Komisja Europejska, 2007, Wytyczne w sprawie ustanowienia sieci Natura 2000 w środowisku morskim. Zastosowanie dyrektyw siedliskowej i ptasiej. 2007. Dostępne w: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/marine_guidelines_pl.pdf
- Komisja Europejska, 2008, Fisheries measures for marine Nature 2000 sites [online]. 2008. Dostępny w: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/fish_measures.pdf
- Komisja Europejska, 2011, Wytyczne Komisji Europejskiej w sprawie wdrożenia prawodawstwa unijnego na obszarach przybrzeżnych i w strefach przybrzeżnych. Luksemburg, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2011. ISBN 978-92-79-19377-4. doi: 10.2779/450. Dostępny w: <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Estuaries-PL.pdf>.
- Komisja Europejska, 2012, Plan działania na rzecz ograniczenia przypadkowego chwytania ptaków morskich w narzędzia połowowe. Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego i Rady. Bruksela, Komisja Europejska, 2012. Dostępny w: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0665:FIN:PL:PDF>.
- Komisja Europejska, 2012, Links between the Marine Strategy Framework Directive (MSFD 2008/56/EC) and the Nature Directives (Birds Directive 2009/147/EEC (BD) and Habitats Directive 92/43/EEC (HD)). Bruksela, Komisja Europejska, 2012. Dostępny w: <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/FAQ%20final%202012-07-27.pdf>.
- Komisja Europejska, 2013, Commission Decision extending the multiannual Union programme for the collection, management and use of data in the fisheries sector for the period 2011-2013 to the period 2014-2016, Bruksela, Komisja Europejska, 2013. Dostępny w: http://dcf.mir.gdynia.pl/wp-content/uploads/2015/07/Extending-Union-Program-2014-2016- -C_2013_5243_EN_ACTE_f.pdf
- Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Gospodarki Morskiej i Rybołówstwa, 2014, Opracowanie nowych ram w odniesieniu do środków technicznych w zreformowanej wspólnej polityki rybołówstwa [!]. Bruksela, Komisja Europejska, 2014. Dostępny w: http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs_fisheries/consultations/technical-measures/documents/consultation-paper-tm_pl.pdf.
- Korpinen S., Braeger S., 2013, Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear. HELCOM core indicator report [online], www.helcom.fi. 2013. Dostępny w: http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator-Number_of_drowned_mammals_and_waterbirds_in_fishing_gear.pdf.
- Koss M., 2013, Przyłów ptaków morskich w niemieckiej części Bałtyku. Komunikaty SMIOUG [online], www.hel.ug.edu.pl. Hel, 2013. Dostępny w: http://www.hel.ug.edu.pl/aktu/2013/przylow_ptakow_morskich.html.
- Kowalski W., Manikowski S., 1982, Liczebność ptaków ginących w sieciach rybackich na Bałtyku. Ochr. Przyr., 1982, 44, 245-248.
- Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, 2015, Zestaw celów środowiskowych dla wód morskich. Projekt do konsultacji społecznych [online]. KZGW, 2015. Dostępny w: http://www.kzgw.gov.pl/files/file/Wiadomosci/Projekt_zcsdwm.doc.
- Kryla-Staszewska L., 2011, Mapy przydatności strefy brzegowej morza dla potencjalnych ostoi fok szarych. Zatoka Pucka [online]. WWF Polska, 2011. Dostępne w: <http://awsassets.wwfpl.panda.org/downloads/atlaszatokapucka.pdf>.
- Kuha J., 2004, AIC and BIC Comparisons of Assumptions and Performance. Sociological Methods & Research. SAGE, 2004, Vol. 33, 188-229. doi: 10.1177/0049124103262065. Dostępny w: <http://mathfaculty.fullerton.edu/sbehseta/AIC.vs.BIC.pdf>.
- Larsson, K., Tydén, L., 2005 Effects of oil spills on wintering Long-tailed Ducks Clangula hyemalis at Hoburgs bank in central Baltic Sea between 1996/97 and 2003/04. Ornis Svecica 15: 161-171



- Meissner W., Staszewski A., Ziółkowski M., 2001, Mortality of waterfowl on the Polish Baltic seashore in the 1998/1999 season. Notatki Ornitologiczne, Wrocław, Not. Ornitol., 2001, Vol. 42, 56-62. Dostępny w: https://www.researchgate.net/profile/Wlodzimierz_Meissner/publication/271585675_Mortality_of_water_fowl_on_the_Polish_Baltic_seashore_in_the_19981999_season/links/54ccdf1f0cf29ca810f67a59.pdf/download?version=vrp.
- Meissner, W, Bzoma, S. 2012. Awifauna [w] Zbiorcze zestawienie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów Zatoka Pucka PLB 220005. Gdańsk. Dostępny w: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjr4dmY4YrcAhXIO5oKHTxsA7sQFggpMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.umgdy.gov.pl%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F09%2FIOUW_POIS_Sprawozdanie_PLB_ZP.pdf&usq=AOvWaw0hJk79pmoev4CiPSmyLVaS
- Minister Obrony Narodowej, 2014, Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 kwietnia 2014 r. w sprawie stref zamkniętych dla żeglugi i rybołówstwa na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2014, Dz.U. 2014, poz. 482. Dostępne w: <http://www.dziennikustaw.gov.pl/du/2014/482/D2014000048201.pdf>.
- Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2008, Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa morskiego z dnia 4 marca 2008 r. Warszawa, 2008, Dz. U. z 2008 r., Nr 43, poz. 260; z 2008 r., Nr 66, poz. 407; z 2008 r., Nr 88, poz.538; z 2008 r., Nr 103, poz.663; z 2008 r., Nr 225, poz. 1498; z 2009 r., Nr 65, poz. 549; z 2010 r., Nr 71, poz. 460; z 2011 r., Nr 220, poz. 1305; z 2013 r., poz.1545; z 2014 r., poz. 646. Dostępny w: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2008/260/D2008043026001.pdf>.
- National Marine Fisheries Service, 2004, Evaluating bycatch: a national approach to standardized bycatch monitoring programs. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., 2004, NMFSF/SPO-66. Dostępny w: <http://spo.nmfs.noaa.gov/tm/tm66.pdf>.
- Niel C., Lebreton J.D., 2005, Using demographic invariants to detect overharvested bird populations from incomplete data. Conservation Biology, 2005, Vol. 19, 826–835. doi: 10.1111/j.1523-1739.2005.00310.x. Dostępne w: https://www.researchgate.net/profile/Jean-Dominique_Lebreton/publication/227700284_Using_Demographic_Invariants_to_Detect_Overharvested_Bird_Populations_from_Incomplete_Data/links/0046352726cb0be85e000000.pdf/download?version=vrp.
- Okręgowy Inspektor Rybołówstwa Morskiego w Szczecinie, 2004, Zarządzenie Nr 3 Okręgowego Inspektora Rybołówstwa Morskiego w Szczecinie z dnia 20 października 2004 r. ws. obwodów ochronnych oraz szczegółowych warunków prowadzenia w nich połowów. Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego 2004 Nr 82 poz. 1436 z późn. zm.
- Okręgowy Inspektor Rybołówstwa Morskiego w Gdyni, 2010, Zarządzenie Okręgowego Inspektora Rybołówstwa Morskiego w Gdyni z dnia 1 czerwca 2010 r. w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych sposobów wykonywania rybołówstwa na morskich wodach wewnętrznych w rejonie Zatoki Puckiej. Dz. Urz. Woj. Pomorskiego 2010 Nr 89 poz. 1693. Dostępne w: http://edziennik.gdansk.uw.gov.pl/WDU_G/2010/89/1693/Akt.pdf.
- Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej, 2008, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (Ramowa Dyrektywa w sprawie strategii morskiej). Dz. Urz. UE, L 164 z 25.06.2008, 19-40. Dostępna w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0056&rid=1>.
- Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej, 2009, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z 30 listopada 2009 w sprawie ochrony dzikiego ptactwa. Dz. Urz. UE, L 20 z 26.01.2010, 7—25. Dostępna w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0147&rid=1>.
- Parlament Europejski, 2012, Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 22 listopada 2012 r. w sprawie łodziowego rybołówstwa przybrzeżnego i tradycyjnego łodziowego rybołówstwa przybrzeżnego oraz reformy wspólnej

polityki rybołówstwa. Dz. Urz. UE, C 419 z 16.12.2015, 167—174. Dostępna w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012IP0460&rid=2>.

- Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej, 2014, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 508/2014 z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego. Dz. Urz. UE, L 149 z 20.05.2014, 1-66. Dostępne w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0508&rid=1>.
- Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej, 2013, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1380/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie wspólnej polityki rybołówstwa, zmieniające rozporządzenia Rady (WE) nr 1954/2003 i (WE) nr 1224/2009 oraz uchylające rozporządzenia Rady (WE) nr 2371/2002 i (WE) nr 639/2004 oraz decyzję Rady 2004/585/WE. Dz. Urz. UE, L 354 z 28.12.2013, 22—61. Dostępne w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1380&rid=1>.
- Psuty I. i in., 2012, Wstępna ocena stanu środowiska morskiego na podstawie ichtiofauny. Gdynia, Morski Instytut Rybacki PIB, 2012 [maszynopis].
- Rada Unii Europejskiej, 1997, Rozporządzenie Rady (WE) Nr 686/97 z 14 kwietnia 1997 r. zmieniające Rozporządzenie Rady (EWG) Nr 2847/93 z 12 października 1993 r. ustanawiające system kontroli mający zastosowanie do wspólnej polityki rybołówstwa. Dz. Urz. UE, L 102 z 19.4.1997, 1—3. Dostępne w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31997R0686&rid=1>.
- Rada Unii Europejskiej, 2004, Rozporządzenie Rady (WE) NR 812/2004 z dnia 26 kwietnia 2004 r. ustanawiające środki dotyczące przypadkowych odłowów waleni na łowiskach i zmieniające rozporządzenie (WE) nr 88/98. Dz. Urz. UE, L 150 z 30.4.2004, 12—31. Dostępne w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0812&rid=1>.
- Rada Unii Europejskiej, 2005, Rozporządzenie Rady (WE) nr 2187/2005 z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zachowania zasobów połowowych w wodach Morza Bałtyckiego, cieśnin Belt i Sund poprzez zastosowanie środków technicznych oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1434/98 i uchylające rozporządzenie (WE) nr 88/98. Dz. Urz. UE, L 349 z 31.12.2005, 1—23. Dostępne w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R2187&rid=2>.
- Rada Unii Europejskiej, 2008, Rozporządzenie Rady 199/2008 sprawie ustanowienia wspólnotowych ram gromadzenia danych, zarządzania nimi i ich wykorzystywania w sektorze rybołówstwa oraz w sprawie wspierania doradztwa naukowego w zakresie wspólnej polityki rybołówstwa. Dz. Urz. UE, L 60 z 5.3.2008, 1—12. Dostępne w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0199&rid=3>.
- Ribeiro, C., Holmes, S., Scott, F., Berkenhagen, J., Demaneche, S., Prista, N., Reis, D., Reilly, T., Andriukaitiene, J., Aquilina, M., Avdič Mravlje, E., Calvo Santos, A., Charilaou, C., Dalskov, J., Davidiuk, I., Diamant, A., Egekvist, J., Elliot, M., Ioannou, M., Jakovleva, I., Kuzebski, E., Ozernaja, O., Pinnelo, D., Thasitis, I., Verlé, K., Vitarnen, J., Wójcik, I.. Report of the 2nd Workshop on Transversal Variables. Nicosia, Cyprus. 22-26 February 2016. A DCF ad-hoc workshop. 109pp. EUR 27897; doi 10.2788/042271. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), 2014, Revision of DCF (STECF-14-02). Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2014. EUR 26573 EN, JRC89196. ISBN 978-92-79-3655. doi:10.2788/382. Dostępne w: https://stecf.jrc.ec.europa.eu/documents/43805/658649/2014-02_STECF+14-02+-Revision+of+DCF_JRC89196.pdf.
- Sonntag N. et al., 2012, Seabirds, set-nets, and conservation management: assessment of conflict potential and vulnerability of birds to bycatch in gillnets. International Council for the Exploration of the Sea, Journal of Marine Science. Oxford University Press., 2012, Vol. 69, 578-589. doi:10.1093/icesjms/fss030. Dostępny w: <http://icesjms.oxfordjournals.org/content/69/4/578.full.pdf+html>.
- STECF 2017. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Fisheries Dependent - Information – Classic (STECF-17-09). Publications Office of the European Union, Luxembourg 2017, ISBN 978-92-79-67481-5, doi: 10.2760/561459, JRC107598
- Stempniewicz L., 1994, Marine birds drowning in the fishing nets in the Gulf of Gdańsk (southern Baltic): numbers, species composition, age and sex structure. Ornis Svecica, 1994, Vol. 4, 123-132. Dostępny w: https://www.researchgate.net/profile/Lech_Stempniewicz/publication/257265805_Marine_birds_drowni



[ng in fishing nets in the Gulf of Gdansk Southern Baltic numbers species composition age and sex structure/links/0c960524bf524e9564000000.pdf/download?version=vrp.](#)

- Traktat z Lizbony zmieniający Traktat o Unii Europejskiej i Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską, sporządzony w Lizbonie dnia 13.12.2007 r. Dz. Urz. UE, C 306 z 17.12.2007, 1-229. Dostępny w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:C2007/306/01&from=PL>.
- Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską sporządzony w Rzymie dnia 25.03.1957 r. Dz. Urz. UE, C 325 z 24.12.2002, 1—184. Dostępny w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/AUTO/?uri=CELEX:11957E/TXT&qid=1464631812424&rid=1>.
- Tuck G.N., 2011, Are bycatch rates sufficient as the principal fishery performance measure and method of assessment for seabirds? Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems [online]. John Wiley & Sons, WileyOnline Library, 2011, Vol. 21, 412–422. doi: 10.1002/aqc.1201. Dostępny w: https://www.researchgate.net/profile/Geoffrey_Tuck/publication/229890766_Are_bycatch_rates_sufficient_as_the_principal_fishery_performance_measure_and_method_of_assessment_for_seabirds/links/0c960516b6cfc6cc7d000000.pdf/download?version=vs.
- Urtans E., Priednieks J., 2000, The present status of seabird by-catch in Latvian coastal fishery of the Baltic Sea. ICES CM, 2000. Dostępny w: https://www.researchgate.net/profile/Janis_Priednieks/publication/265573655_The_present_status_of_seabirds_by-catch_in_Latvian_coastal_fishery_of_the_Baltic_Sea/links/54db71750cf261ce15d0255c.pdf/download?version=vs.
- Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego [z późniejszymi zmianami]. Dz. U. 2013 poz. 267. Dostępna w: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2013/267/D2013000026701.pdf>.
- Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie [z późniejszymi zmianami]. Dz. U. 2005 Nr 127 poz. 1066. Dostępna w: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2005/1066/D2005127106601.pdf>.
- Ustawa z dnia 18 września 2001 r. Kodeks morski. Dz. U. 2001 Nr 138 poz. 1545. Dostępna w: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2001/1545/D2001138154501.pdf>.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880, z późn. zm. Dostępna w: <http://isap.sejm.gov.pl/Download.jsessionid=A65E0108450769AC6F91A7AD2E065F2D?id=WDU20040920880&type=3>.
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2014 r. o rybołówstwie morskim Dz. U. 2015 poz. 222. Dostępna w: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2015/222/D2015000022201.pdf>.
- Vetema M., Ložys L., 2009, Use of by-catch safe fishing gear in pilot project areas. Final Report of Action D1. LIFE Nature project “Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea”. 2009. Dostępny w: http://www.balticseaportal.net/media/upload/File/Deliverables/Action%20reports/D1_final_report.pdf.
- Wade P.R., 1998, Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science, Vol. 14, 1–37. doi: 10.1111/j.1748-7692.1998.tb00688.x. Dostępny w: <http://deepwatergroup.org/wp-content/uploads/2013/09/Wade-1998-Calculating-limits-to-the-allowable-human-caused-mortality-of-cetaceans-and-pinnipeds.pdf>.
- Winship, A.J., 2009 Estimating the impact of bycatch and calculating bycatch limits to achieve conservation objectives as applied to harbour porpoise in the North Sea. PhD thesis. University of St. Andrews, Scotland. 243 pp.
- Żydelski R. et al., 2009, Bycatch in gillnet fisheries – An overlooked threat to waterbird populations. Biological Conservation. Elsevier, 2009, Vol. 142, 1269–1281. doi:10.1016/j.biocon.2009.02.025. Dostępny w: https://www.researchgate.net/profile/Henrik_Oesterblom/publication/222013456_Bycatch_in_gillnet_fisheries_-_An_overlooked_threat_to_waterbird_populations/links/09e415093cead1d892000000.pdf/download?version=vtp.
- Żydelski R., Small C., French G., 2013, The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: A global review. Biological Conservation. Elsevier, 2013, Vol. 162, 76–88. doi:10.1016/j.biocon.2013.04.002. Dostępny w:

http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs_fisheries/consultations/driftnet/contributions/doc/11-b-birdlife-international-last-en-20130628_en.pdf.

Strony internetowe

Anchor Lab K/S. Dostępny w: www.anchorlab.dk.

Archipelago Marine Research Ltd. Dostępny w: www.archipelago.ca

Departament Rybołówstwa, Wydział Centrum Monitorowania Rybołówstwa, ERS - informacje [online]. Dostępne w: http://www.cmr.gov.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=91&Itemid=129.

Departament Rybołówstwa, Wydział Centrum Monitorowania Rybołówstwa, 2012, Plan testów i wdrożenia systemu (ERS) za instalowanego na statkach rybackich – 2012r. [online]. Dostępny w:

<http://www.cmr.gov.pl/files/cmr/ogloszenia/Plan%20wdrozenia%20ERS%202012.pdf>.

Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, 2016, Projekt PRZYŁOWY [online]. Dostępny w:

<http://przylowy.mir.gdynia.pl/>.

Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, 2016, Klucz do oznaczania i rejestrowania przyłowionych ptaków [online]. Dostępny w: <http://klucz.mir.gdynia.pl/>.

WWF Poland, Atlasy siedliskowe foki szarej [online]. Dostępne w:

http://www.wwf.pl/co_robimy/gatunki_glowna/ssaki_baltyckie/rezultaty_ssaki/atlas_siedliskowe/.