


**Monitoring ornitologiczny
obszaru Natura 2000
Ławica Słupska
(PLC 990001)**



Raport końcowy z wynikami badań

Wykonawca:
POMARINUS Andrzej Kośmicki

Zamawiający:
Natural Power Association Sp. z o. o.

Gdańsk,
sierpień 2014 r.

Informacje o dokumencie

Dokument:	Monitoring ornitologiczny obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC 990001) Raport końcowy z wynikami badań
Wersja:	ostateczna
Autor:	Włodzimierz Meissner
Zamawiający:	Natural Power Association Sp. z o. o. ul. Krucza 24/26 00-526 Warszawa
Wykonawca:	POMARINUS Andrzej Kośmicki ul. Kruczkowskiego 15c/9 80-288 Gdańsk
Data umowy:	10.06.2013 r.

Spis treści

1. Streszczenie niespecjalistyczne	4
2. Wprowadzenie	10
3. Obszar badań	11
4. Opis metodyki	12
4.1. Metody prowadzenia obserwacji	12
4.2. Metody opracowania danych	16
5. Wyniki	21
5.1. Gatunki ptaków stwierdzone na badanym obszarze.....	21
5.1.1. Charakterystyka poszczególnych gatunków	22
5.2. Liczebność i skład gatunkowy awifauny ptaków morskich w cyklu rocznym	26
5.2.1. Okres letni.....	27
5.2.2. Okres migracji jesiennej.....	28
5.2.3. Okres zimowania	29
5.2.4. Okres wędrówki wiosennej	31
5.3. Zmiany liczebności najliczniej występujących gatunków	32
5.4. Zagęszczenie i liczebność ptaków przebywających na ławicy Słupskiej	35
5.4.1. Okres letni.....	35
5.4.2. Okres migracji jesiennej.....	36
5.4.3. Okres zimowania	37
5.4.4. Okres migracji wiosennej.....	39
5.5. Ptaki przelatujące nad badanym obszarem.....	40
5.5.1. Okres letni	41
5.5.2. Okres wędrówki jesiennej	42
5.5.3. Okres zimowania	44
5.5.4. Okres wędrówki wiosennej	46
5.6. Porównanie liczby i wysokości przelotów ptaków w wyróżnionych okresach fenologicznych.....	49
6. Podsumowanie wyników	51
7. Wnioski	52
8. Niedostatki techniki i luki we współczesnej wiedzy	52
9. Literatura	54
10. Spis rysunków	58
11. Spis tabel	60

12. Spis fotografii	61
13. Załączniki	62

1. Streszczenie niespecjalistyczne

Przedmiot i cel badań

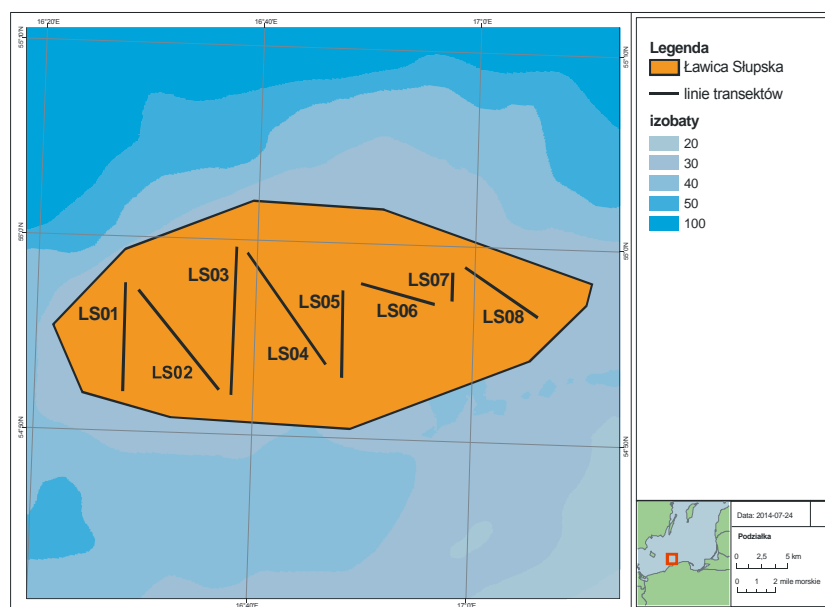
Grupa ptaków morskich obejmuje gatunki ptaków wodnych, które w sezonie pozalęgowym przebywają przeważnie na wodach morskich. Większość z nich osiąga najwyższe liczebności w strefie pełnomorskiej, położonej ponad 1 km od brzegu. Wyjątkiem są mewy, które towarzyszą kutrom rybackim na łowiskach i ich występowanie na otwartym morzu jest silnie uwarunkowane aktywnością człowieka.

Podstawowym celem badań było określenie składu gatunkowego, liczebności, zagęszczenia i wysokości przelotów ptaków morskich występujących na obszarze Natura 2000 „Ławica Słupska” (PLC 990001).

Zakres i metody badań

Badania prowadzone były na obszarze Ławicy Słupskiej w okresie od początku czerwca 2012 r. do końca lutego 2014 r. Okres objęty badaniami podzielono na 4 pory roku obejmujące kolejne, następujące po sobie w cyklu corocznym okresy życia ptaków morskich: lato, migracja jesienna, zimowanie i migracja wiosenna.

Ptaki liczono podczas rejsów z jednostek pływających, zgodnie z metodyką opisaną w podręczniku metodycznym wydanym przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska „Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek” z 2011 r. Trasa rejsów biegła wzdłuż 8 odcinków, tzw. transektów, o łącznej długości ok. 84 km, które zostały wyznaczone w taki sposób, by uzyskane wyniki były reprezentatywne dla zmieniających się warunków wynikających ze zmian w głębokości (Rysunek 1). Za każdym razem liczenie ptaków wzdłuż wszystkich ośmiu transektów trwało około 6 godzin i było wykonywane w pasie o szerokości 600 m, którego całkowita powierzchnia wyniosła około 50 km². W omawianym okresie wykonano 18 rejsów badawczych.



Rysunek 1. Przebieg transektów (linie proste), wzdłuż których liczone ptaki na ławicy Słupskiej. Podano przyjętą numerację transektów (LS01-LS08)

Wyniki badań

Skład gatunkowy, liczebność i zagęszczenie

Wyniki przeprowadzonych obserwacji zostały przedstawione oddzielnie dla ptaków morskich i oddzielnie dla ptaków związanych z lądem. Uzyskane dane dotyczące ptaków morskich zostały przedstawione w czterech podstawowych formach, pozwalających na dokonanie w późniejszym etapie oceny znaczenia badanego obszaru dla:

- Całkowita liczba ptaków stwierdzonych podczas rejsów badawczych w podziale na, poszczególne gatunki, poszczególne rejsy badawcze, okresy fenologiczne oraz podczas wszystkich obserwacji łącznie.
- Zagęszczenie ptaków na jednostkę powierzchni (liczba osobników w przeliczeniu na 1 km²), co jest podstawowym parametrem pokazującym istotność danego obszaru dla ptaków, w podziale na poszczególne okresy fenologiczne.
- Rozmieszczenie ptaków na badanej powierzchni w poszczególnych okresach fenologicznych, co pozwala na wyciągnięcie wniosków co do sposobu wykorzystania badanej powierzchni przez ptaki.
- Wysokości przelotów, co pozwala na stwierdzenie na ile przelatujące nad badaną powierzchnią ptaki mogą być narażone na kolizje z elektrowniami wiatrowymi.

Wyniki dotyczące ptaków związanych z lądem, które nie są głównym przedmiotem niniejszego opracowania, zostały przedstawione w dwóch formach:

- Liczebności całkowitej i w poszczególnych okresach fenologicznych oraz liczebności podczas pojedynczych rejsów badawczych.
- Wysokości przelotów w całym okresie badań i w poszczególnych okresach fenologicznych.

Liczebność ogólna ptaków

Podczas wszystkich rejsów badawczych wykonanych na obszarze Ławicy Słupskiej stwierdzono w sumie 31 gatunków ptaków wodnych, w tym 15 gatunków ptaków morskich oraz 12 gatunków związanych ze środowiskiem lądowym. Całkowita liczebność wszystkich zaobserwowanych ptaków wyniosła 102134 osobniki, a średnia liczba w przeliczeniu na jeden rejs badawczy to 5674. Udział ptaków morskich wśród wszystkich zaobserwowanych ptaków wyniósł aż 99,5%, co wynika z bardzo licznego występowania lodówki na tym akwenie, która w sumie stanowiła ponad 94% ze wszystkich zaobserwowanych ptaków.

Odnotowano następujące gatunki ptaków morskich: lodówka, uhla, mewa srebrzysta, markaczka, alka, nurzyk, nurnik, nur czarnoszyi, mewa żółtonoga, mewa siodłata, mewa mała, nur rdzawoszyi, wydrzyk ostrosterny, edredon i trójpalczatka (kolejność wg spadającej liczebności).

Listę pięciu gatunków, stwierdzonych w liczbie powyżej 100 osobników w ciągu całego roku, przedstawia poniżej tabela 1.

Tabela 1. Najliczniejsze gatunki ptaków morskich stwierdzone na obszarze MFW BSIII

Gatunek	Suma liczebności
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	97398
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	2660

Gatunek	Suma liczebności
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	1380
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	213
Alka <i>Alca torda</i>	159

Nad obszarem Ławicy Słupskiej odnotowano dzienny przelot następujących gatunków ptaków wodnych, które jednak nie są związane na stałe ze środowiskiem morskim: łabędź niemy, mewa siwa, gęś zbożowa, świstun, kormoran, gęgawa, płaskonos, krzyżówka, cyraneczka, nurogęś, śmieszka, bernikla kanadyjska, łabędź mały, ogorzałka, rybitwa rzeczna i rybitwa czarna (kolejność wg spadającej liczebności).

Nad badaną powierzchnią zaobserwowano także przelot następujących gatunków ptaków związanych ze środowiskami lądowymi: skowronek, zięba, jerzyk, siewka złota, pliszka siwa, szpak, dymówka, dzięcioł duży, uszatka, rybołów, zaganiacz, kopciuszek (kolejność wg spadającej liczebności).

Ptaki związane ściśle ze środowiskiem lądowym były stwierdzane w niewielkich liczebnościach. W przypadku najliczniejszych z nich, skowronka i zięby zaobserwowano zaledwie po 9 osobników.

Status ochronny

Z ogólnej liczby 43 gatunków stwierdzonych podczas badań w obrębie Ławicy Słupskiej, 37 objętych jest w Polsce pełną, a 2 częściową ochroną gatunkową. Cztery gatunki posiadają status gatunku łownego. Mewa mała, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, rybitwa czarna, rybitwa rzeczna i siewka złota znajdują się w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE. Dwa gatunki – uhla i lodówka mają podwyższoną kategorię zagrożenia IUCN. Podwyższoną rangę SPEC 2 posiadają 2 gatunki, a dalszym 9 nadano rangę SPEC 3, z czego w przypadku ogorzałki i łabędzia małego kategoria ta odnosi się nie do populacji lęgowych, a do zimujących w Europie. Jedynym liczniej występującym gatunkiem z grupy o podwyższonej randze zagrożenia była lodówka.

Zagęszczenie ptaków

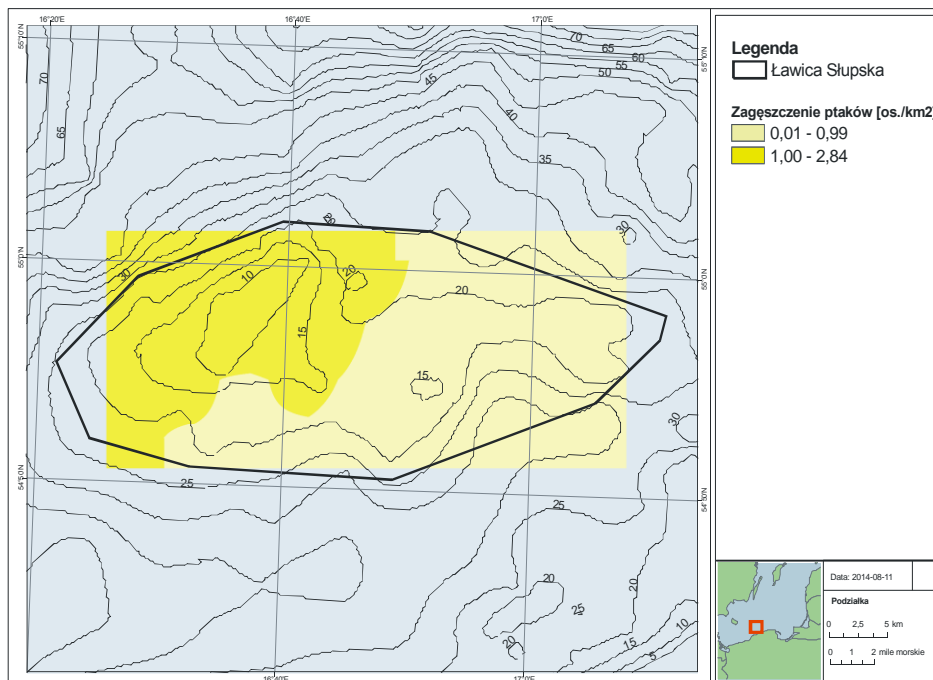
Ptaki morskie na obszarze objętym badaniami okresowo przebywały w wysokich i bardzo wysokich zagęszczeniach. Średnie zagęszczenie całego ugrupowania ptaków wodnych w poszczególnych okresach fenologicznych wynosiło: dla lata 1,1 os./km², jesieni 164,2 os./km², zimy 251,5 os./km² i wiosny 67,9 os./km². Jesienią, zimą i wiosną lodówka stanowiła ponad 90% wszystkich zaobserwowanych ptaków, stąd gatunek ten miał decydujący wpływ na obraz zmian liczebności, zagęszczenia i rozmieszczenia awifauny na badanym obszarze.

Największe koncentracje ptaków morskich spotkano w lutym 2014 pod koniec okresu zimowania, kiedy podczas rejsu w dniu 20.02.2014 na około 60% powierzchni Ławicy Słupskiej zagęszczenie najliczniejszego gatunku - lodówki przekraczało wartość 100 os./km².

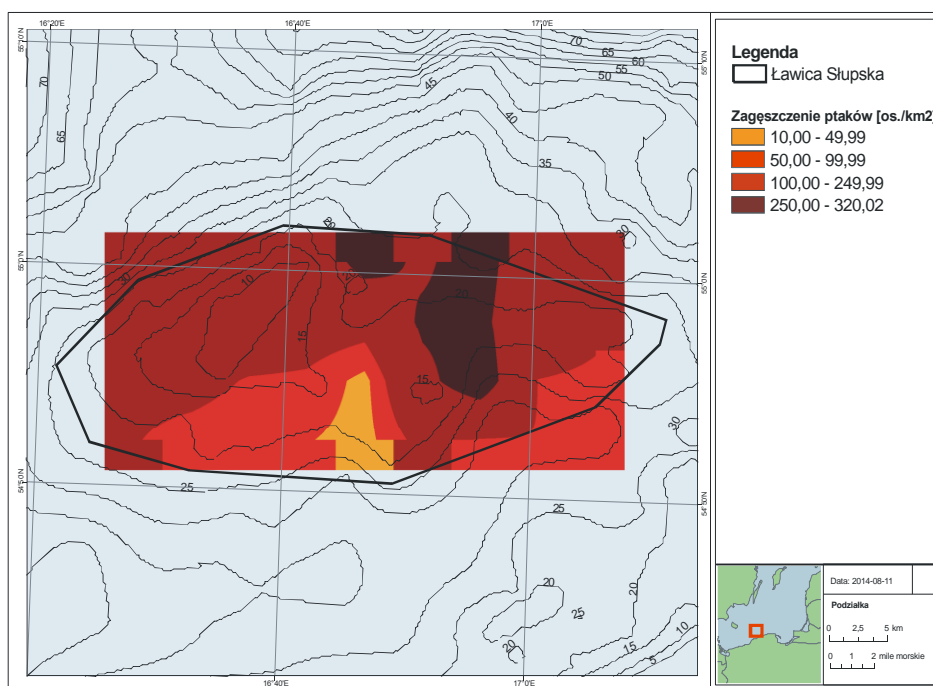
Wg danych literaturowych największe zagęszczenia ptaków morskich na Bałtyku przekraczające 100 os./km² występują w strefie wód płytszych niż 30 m, gdzie występują bogate zbiorowiska zoobentosu. Można więc stwierdzić, że Ławica Słupska jest jednym z ważniejszych miejsc koncentracji lodówek w polskiej strefie Bałtyku. Nieco mniej ptaków zatrzymuje się tu podczas wędrówki wiosennej, ale i w tym czasie średnia liczebność oraz zagęszczenia ptaków były wysokie.

Rozmieszczenie ptaków

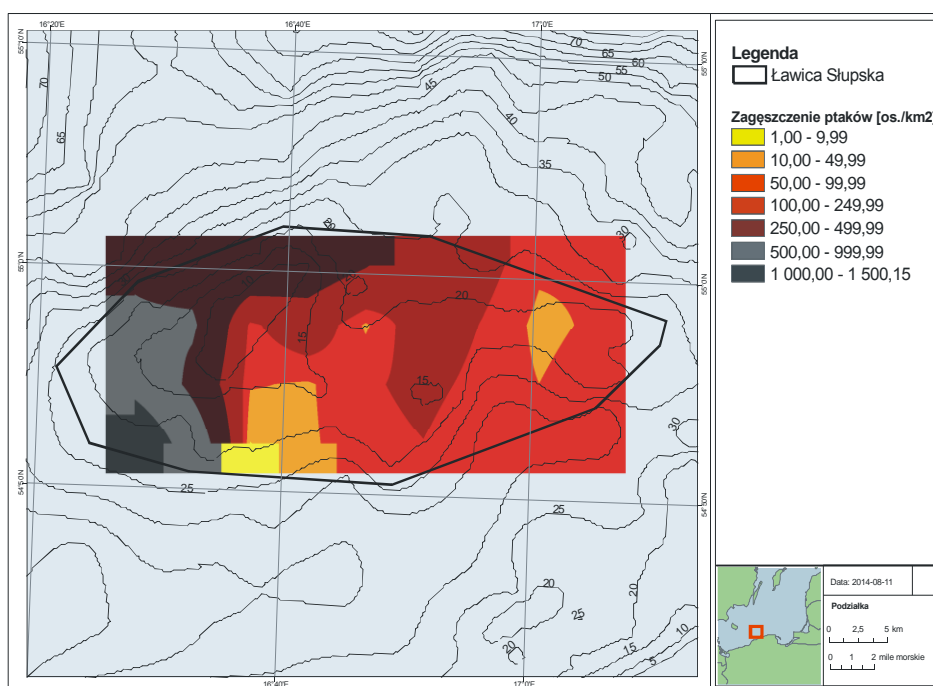
Rozmieszczenie ptaków na badanym akwenu w kolejnych okresach fenologicznych było zmienne. Latem, gdy liczebność awifauny była bardzo niska i na Ławicy Słupskiej przeważały zagęszczenia poniżej 3 os./km², nieco więcej ptaków przebywało we wschodniej jej części. (Rysunek 2). W okresie migracji jesiennej średnie zagęszczenie lokalnie dochodziło do 230 os./km². Największe koncentracje ptaków zaobserwowano wtedy w północno-wschodniej części tego obszaru (Rysunek 3). Zimą, gdy liczebność ptaków morskich była najwyższa obszar najwyższego zagęszczenia zawierającego się w granicach 1000-1800 os./km² obejmował zachodnią i centralną część badanego akwenu (Rysunek 4). Wiosną, po spadku liczebności ptaków, zaznaczyła się ich preferencja do dwóch obszarów położonych we wschodniej i w północno-zachodniej części akwenu (Rysunek 5). Jednak średnie zagęszczenie w miejscach najliczniejszych koncentracji awifauny nieznacznie przekraczało 100 os./km².



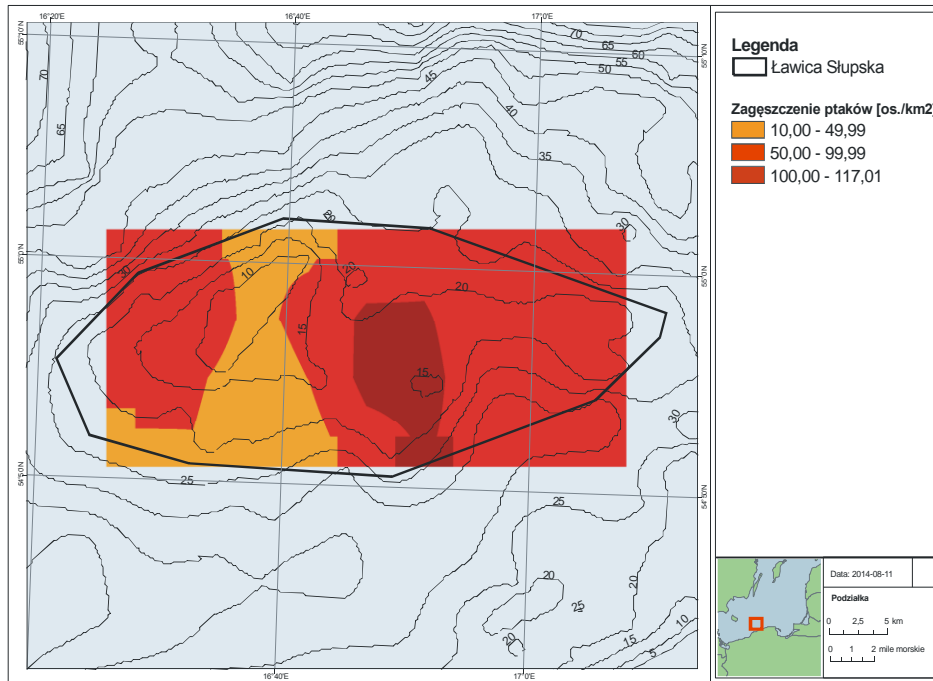
Rysunek 2. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na ławicy Słupskiej w okresie letnim. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km²)



Rysunek 3. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km²)



Rysunek 4. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na ławicy Słupskiej w okresie zimowania. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km²)

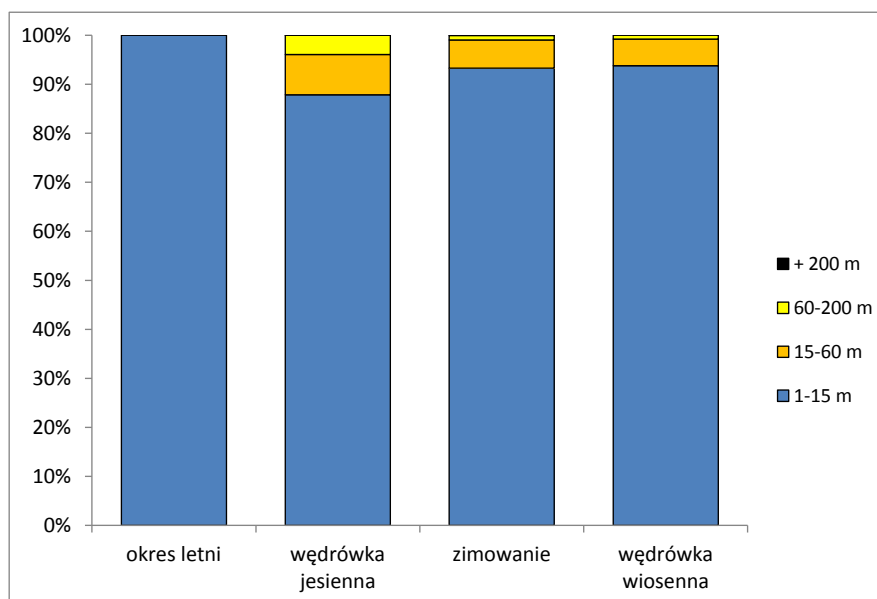


Rysunek 5. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na ławicy Słupskiej w okresie migracji wiosennej. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km²)

Wysokość przelotów

Zgodnie z przyjętą wcześniej metodyką w trakcie obserwacji notowano wysokość przelotu ptaków, w podziale na następujące pułapy: 0–15 m, 15–60 m, 60–200 m oraz powyżej 200 m. Pułapy te odpowiadają w przybliżeniu wysokości konstrukcji elektrowni wiatrowej, gdzie pierwszy to przestrzeń pomiędzy powierzchnią morza a dolnym położeniem skrzydła, drugi to przestrzeń, która może, ale nie musi znaleźć się w strefie „kolizyjnej”, trzecia to strefa „kolizyjna”, czyli przestrzeń pracy skrzydeł wiatraka a czwarta to przestrzeń powyżej skrzydeł.

W całym okresie prowadzenia badań aż 92% przelotów miało miejsce na niskim pułapie (do 15 metrów nad wodą), około 6% przemieszczeń odbywało się na wysokościach 15-60 m, a 2% na wyższych pułapach. Jedynie w okresie wędrówki jesiennej, gdy liczebność migrujących ptaków była najwyższa, przeloty na wysokościach poniżej 15 m stanowią nieco mniej niż 90% (Rysunek 6).



Rysunek 6. Porównanie pułapów przelotu ptaków nad Ławicą Słupską w kolejnych okresach fenologicznych

Podsumowanie

Przeprowadzone badania ptaków morskich pozwoliły zebrać materiał, którego ilość oraz jakość są odpowiednie do oceny walorów przyrodniczych Ławicy Słupskiej w odniesieniu do awifauny morskiej. Potwierdzono, że akwen ten jest miejscem bardzo dużych koncentracji lodówki. Fakt ten był znany już od dawna i stanowił jeden z ważniejszych argumentów włączenia Ławicy Słupskiej do sieci morskich obszarów Natura 2000.

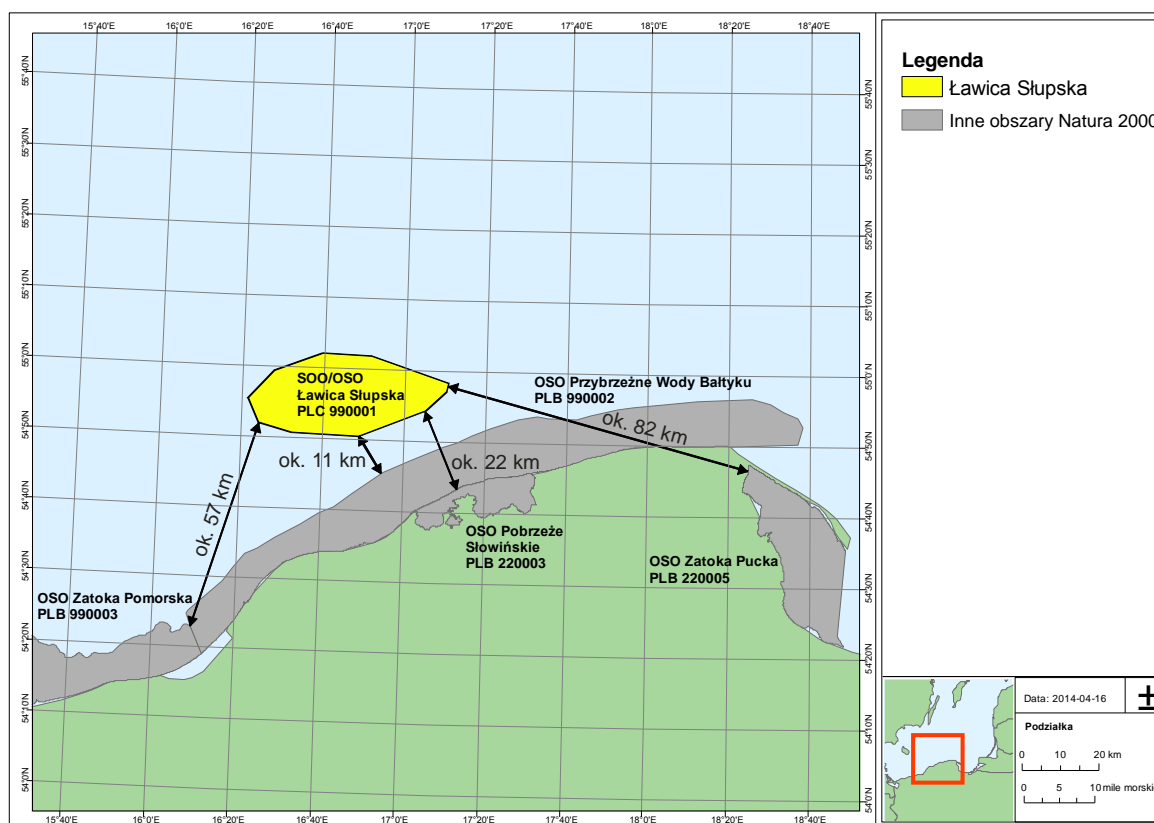
Lodówka była zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem ptaka spotykanego jesienią, zimą i wiosną na Ławicy Słupskiej. W tych trzech okresach fenologicznych stanowiła ona 97-98% ze wszystkich zaobserwowanych ptaków. Średnią liczebność lodówek zimujących na tym akwenie oszacowano na około 120 tysięcy. Należy jednak podkreślić, że zimą obserwuje się na tym akwenie gwałtowne zmiany liczebności ptaków, co powoduje, że wyniki uzyskane na podstawie jednego rejsu, tak jak ma to miejsce w przypadku wcześniej prowadzonych badań, mogą odzwierciedlać tylko chwilową sytuację o wyjątkowo wysokich, lub niskich liczebnościach lodówek. Wynik przedstawiony w niniejszym opracowaniu uzyskano na podstawie danych zebranych podczas siedmiu rejsów badawczych wykonanych zimą, można więc uznać, że dobrze przedstawia on średnią liczebność lodówek korzystających z tego zimowiska.

2. Wprowadzenie

Niniejszy raport powstał na zlecenie firmy Natural Power Association Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie i zawiera omówienie wyników monitoringu ornitologicznego obszaru Natura 2000 Ławica Słupska. Trwał on przez 13 miesięcy od czerwca 2012 roku do końca czerwca 2013 roku i został uzupełniony dodatkowymi obserwacjami wykonanymi w okresie od listopada 2013 roku do lutego 2014 roku. W niniejszym raporcie omówiono wyniki uzyskane na obydwu etapach badań.

3. Obszar badań

Obszar Natura 2000 „Ławica Słupska” (PLC 990001) został ustanowiony Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dziennik Ustaw nr 229, poz. 2313) jako obszar specjalnej ochrony ptaków oraz zatwierdzony Decyzją Komisji Europejskiej jako specjalny obszar ochrony siedlisk. Jego lokalizacja wyznaczona jest przebiegiem izobaty 20 m (Rysunek 7), a powierzchnia wynosi wg SDF (Standardowy Formularz Danych) 800,5 km², ze środkowym punktem określonym współrzędnymi: 54,9390°N i 16,7651°E.



Rysunek 7. Lokalizacja obszaru Natura 2000 „Ławica Słupska” oraz znajdujących się w pobliżu innych Obszarów Specjalnej Ochrony Ptaków

Ławica Słupska położona jest w strefie głębokości 8-20 m, w odległości około 22 km od wybrzeża Polski (Rysunek 7). Najbliżej jej granic położony jest morski obszar Natura 2000: Przybrzeżne Wody Bałtyku (PLB 990002), znajdujący się w odległości 11 km (Rysunek 8). Większy dystans dzieli powierzchnię Ławicy Słupskiej od Zatoki Pomorskiej (PLB 990003) – 57 km i od Zatoki Puckiej (PLB 220005) – 82 km (Rysunek 7).

Najbliżej położonym lądowym obszarem Natura 2000, na terenie którego znajdują się duże zbiorniki wodne jest Pobrzeże Słowińskie (PLB 220003), oddalone o ok. 22 km od badanej powierzchni (Rysunek 7). Te obszary Natura 2000 tworzą w tej części polskiej strefy Bałtyku spójną sieć mającą duże znaczenie dla ptaków morskich gromadzących się tutaj w okresie pozalęgowym.

4. Opis metodyki

4.1. Metody prowadzenia obserwacji

Ptaki liczone ze statku, zgodnie z metodyką opisaną w podręczniku metodycznym wydanym przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska (Meissner 2011a) (Tabela 2). Obejmowała ona:

- 1) Liczenie wszystkich ptaków pływających i latających wzdłuż transektów, w tym oddzielne notowanie ptaków znajdujących się w pasie o szerokości 600 m (po 300 m z jednej burty). Liczenie było wykonywane jednocześnie przez 2 osoby, stojące blisko siebie, z których każda liczyła ptaki po jednej stronie statku.
 - a) Dodatkowo pas transektu z każdej strony statku został podzielony na 4 strefy:
 - do 50 m od burty,
 - 50-100 m od burty,
 - 100-200 m od burty,
 - 200-300 m od burty.

Umożliwia to uwzględnienie w końcowych analizach poprawek związanych ze spadającą wykrywalnością ptaków wraz ze zwiększającą się odległością od burty statku. Jest to standardowa procedura w badaniach liczebności ptaków przebywających na akwenach wodnych (np. Ronconi & Burger 2009). Liczenia z podziałem pasa transektu na powyższe strefy rozpoczęły się od kontroli w dniu 24.10.2012. Wskaźniki korygujące liczebność ptaków ze względu na spadającą ich wykrywalność wraz ze zwiększającą się odległością od burty oparte zostały na wystarczająco licznych danych z pozostałego okresu (zob. rozdział 4.2).

- 2) Liczenie ptaków przelatujących techniką „snap-shot” (notowanie ptaków w locie znajdujących się w danym momencie w pasie transektu). Zgodnie z obowiązującą metodyką (Komdeur et al. 1992) nie uwzględniano ptaków towarzyszących statkowi, ponieważ zawyżałoby to ich liczebność poprzez wielokrotne liczenie tych samych osobników.

Ocena odległości od burty statku wykonywana był z godnie z procedurą zaproponowaną przez Heinemanna (1981) i opisaną w podręczniku metodycznym GIOŚ (Meissner 2011a), która opiera się na zależności opisującej odległość od horyzontu w stosunku do wysokości, na jakiej znajduje się oko obserwatora. Obserwacje prowadzono z wysokości około 4-5 m nad powierzchnią morza przez cały czas, gdy statek poruszał się po trasie transektu. Podczas liczenia utrzymywano stałą prędkość wynoszącą około 9 węzłów. Począwszy od rejsu w dniu 24.10.2012 długość każdego transektu podzielona była na odcinki odpowiadające 5 minutom rejsu. Podczas wcześniejszych rejsów stosowano standardowy podział na odcinki 10-minutowe, zgodny z metodyką opisaną w podręczniku metodycznym wydanym przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska (Meissner 2011). Skrócenie odcinków nastąpiło przed spodziewanym wzrostem liczebności ptaków, jaki na pełnomorskich akwenach Bałtyku ma miejsce jesienią. Podział na 10-minutowe odcinki dotyczy badań wielkoobszarowych, wykonywanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (Monitoring Zimujących Ptaków Morskich – MZPM). W badaniach na mniejszych obszarach, takich jak „Bałtyk Środkowy III” zaleca się stosowanie krótszych odcinków, co umożliwi dokładniejsze odwzorowanie zagęszczeń ptaków (Leopold et al. 2004). W obrębie każdego odcinka ptaki były liczone oddzielnie. Kontrola

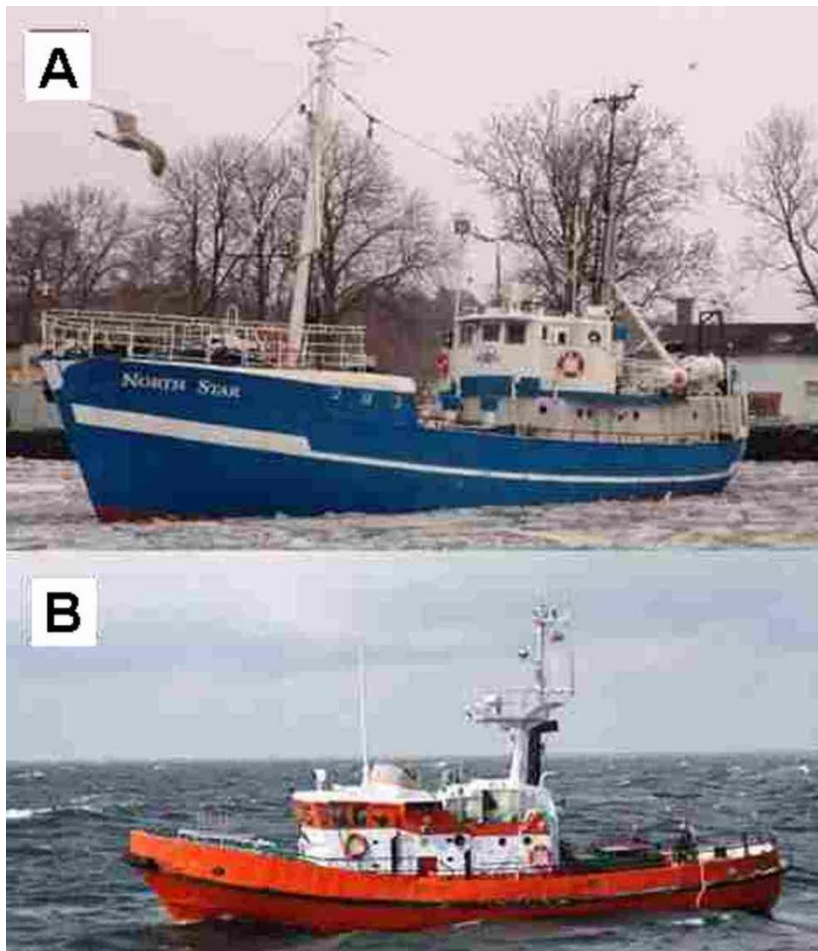
pozycji, prędkości i kursu statku odbywała się za pomocą urządzenia GPS. Głębokość akwenu podawaną przez echosondę zapisywano co 5 minut, na początku każdego z odcinków.

Dodatkowo notowano ptaki przelatujące poza momentem wykonywania techniki „snap-shot” zaznaczając strefę wysokości ich przelotu:

- A – do 15 m,
- B – od 15 do 60 m,
- C – od 60 do 200 m,
- D – powyżej 200 m.

Te wyniki pozwalają na określenie składu gatunkowego ptaków przelatujących w ciągu dnia nad ławicą Słupską. Należy jednak podkreślić, że dane te nie mogą stanowić podstawy do pełnej charakterystyki migracji nad badaną powierzchnią, ponieważ wiele gatunków wędruje nocą.

Wszystkie rejsy odbyły się w sprzyjających warunkach pogodowych, przy bardzo dobrej widoczności, braku ciągłych opadów i falowaniu od 0 do 2°B.



Fotografia 1. Statki North Star (A), Złota Rybka (B), z których prowadzono obserwacje na ławicy Słupskiej

Źródła: A: <http://pl.waggler.org/jednostki/Polska/Darlowo/29-North-Star>; B: fot. W.Meissner

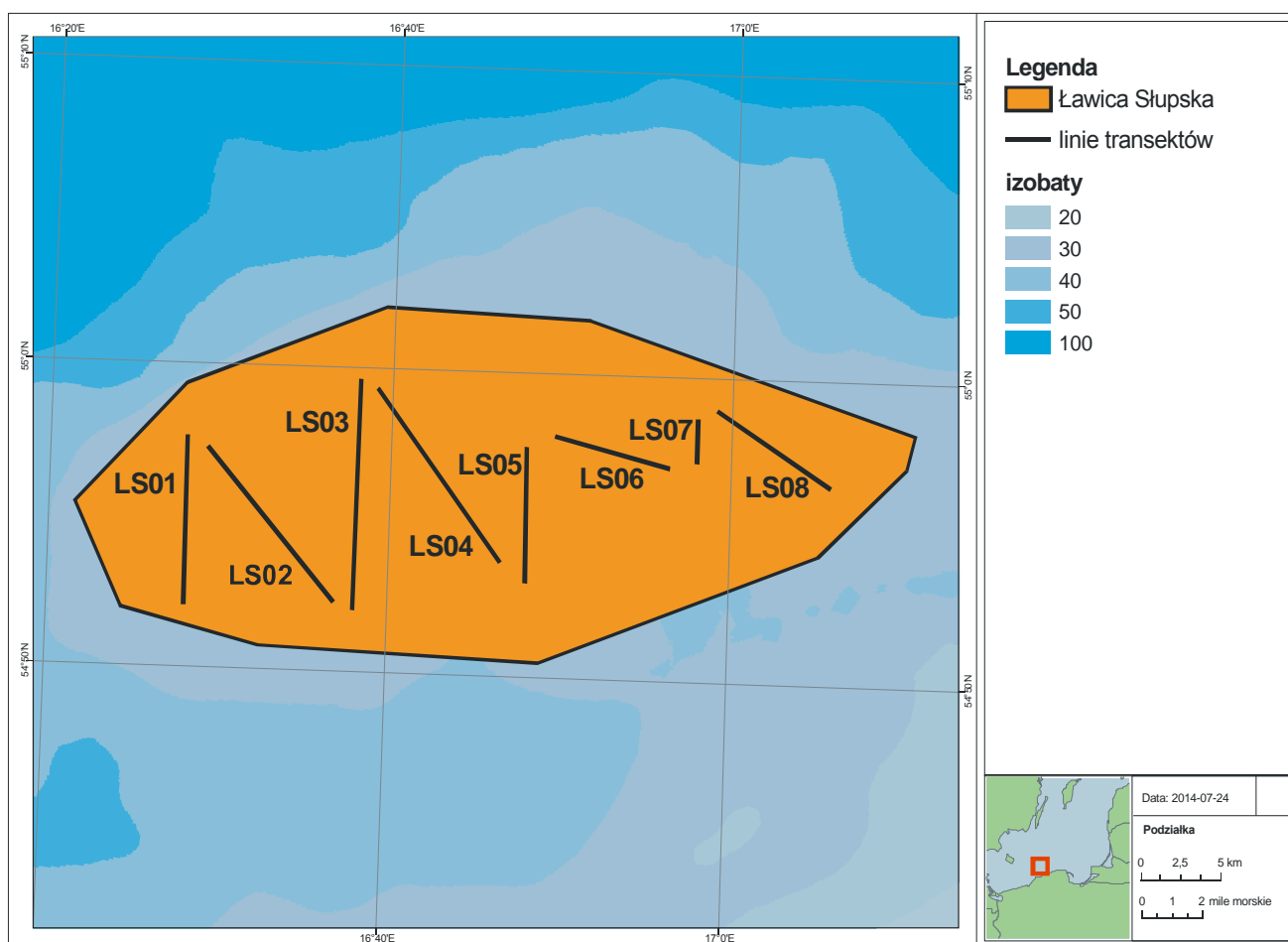
Tabela 2. Porównanie zalecanej w podręczniku GIOŚ metodyki prowadzenia obserwacji z metodyką zastosowaną podczas realizacji monitoringu ptaków morskich na ławicy Słupskiej

Element metodyki	Metodyka zalecana w podręczniku metodycznym	Metodyka zastosowana podczas badań	Uzasadnienie odstępstw w przypadku wystąpienia rozbieżności
Liczba rejsów badawczych	1-2 w miesiącu	1-2 w miesiącu	Brak rozbieżności
Prędkość statku podczas liczenia	6-15 węzłów	9 węzłów	Brak rozbieżności
Wysokość, z której prowadzona jest obserwacja	2-7 m (optymalnie 4-7 m)	4-5 m	Brak rozbieżności
Podział transektu na odcinki	co 10 minut	co 5 minut	Podział na 10-minutowe odcinki opisany w podręczniku dotyczy badań wielkoobszarowych, wykonywanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (Monitoring Zimujących Ptaków Morskich – MZPM). W badaniach na mniejszych obszarach zaleca się stosowanie krótszych odcinków, co umożliwia dokładniejsze odwzorowanie zagęszczeń ptaków (Leopold et al. 2004)
Pas obserwacji	300 m z jednej burty, liczenie z obu stron statku	300 m z jednej burty, liczenie z obu stron statku	Brak rozbieżności. Dodatkowo ptaki siedzące na wodzie w pasie transektu były przyporządkowywane do jednej z 4 stref odległości od burty (do 50, 50-100, 100-200 i 200-300 m). Umożliwia to bardziej precyzyjne wykonanie map zagęszczeń ptaków, co jest szczególnie zalecane w przypadku małych obszarów.
Liczba osób uczestnicząca w obserwacji	3	3	Brak rozbieżności

Na obszarze Ławicy Słupskiej trasa rejsu biegła wzdłuż ośmiu transektów (Rysunek 8), z przerwą wynoszącą około 0,5-1 mili po każdym zwrocie, w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa policzenia tych samych osobników dwukrotnie. Transekty zostały wyznaczone w taki sposób, by uzyskane wyniki były reprezentatywne dla zmieniających się warunków wynikających ze zmian w głębokości. Długość transektów wyniosła w sumie 83,60 km (44,29 Mm), a powierzchnia w ich obrębie 50,16 km² (Tabela 3). Liczenie ptaków wzdłuż wszystkich ośmiu transektów trwało około 6 godzin.

W większości przypadków obserwacje rozpoczynały się rano i kończyły się nie później niż około godziny 15:00 (Tabela 4). Wyjątkowo podczas 4 rejsów (18.09.2012, 23.10.2012, 14.03.2013 i 10.06.2013) liczenie ptaków prowadzono w późniejszych godzinach, jednak zawsze kończono je przed zmierzchem, przy dobrej widoczności. W przypadku ptaków nielegowych, przebywających na akwenach morskich czas prowadzenia liczeń nie ma wpływu na uzyskiwane wyniki. Na otwartym morzu ptaki nie mają noclegowisk i żerowisk położonych z dala od siebie, stąd nie obserwuje się ich regularnych przemieszczeń w ciągu jasnej części doby jak to ma często miejsce na obszarach lądowych, lub w strefie przybrzeżnej z płytkimi zatokami i ujściami dużych rzek (Lewis et al. 2005, Merkel et al. 2006). Z tego powodu zalecenie dotyczące godzin, w których

naależy prowadzić obserwacje ptaków na morzu z dala od wybrzeży nie znalazło się w metodyce liczeń ptaków morskich zalecanej przez Generalną Dyрекcyję Ochrony Środowiska (Meissner 2011a), choć tego typu wytyczne istnieją w przypadku innych grup ptaków (Neubauer 2011, Meissner 2011b).



Rysunek 8. Przebieg transektów (linie proste), wzdłuż których liczone ptaki na ławicy Słupskiej. Podano przyjętą numerację transektów (LS01- -LS08)

Tabela 3. Długość i powierzchnia pasa obserwacji na ławicy Słupskiej

Nr transektu	Długość [km]	Powierzchnia [km ²]
LS01	11,11	6,67
LS02	12,52	7,51
LS03	14,66	8,80
LS04	13,99	8,39
LS05	8,39	5,04
LS06	9,72	5,83
LS07	4,02	2,41
LS08	9,19	5,51
Razem	83,60 km	50,16 km²

W omawianym okresie wykonano w sumie 18 rejsów badawczych, a w obserwacjach wzięło udział w sumie 11 osób. Zespół obserwatorów każdorazowo składał się z 3 ornitologów (Tabela 4).

Tabela 4. Terminy rejsów badawczych na Ławicy Słupskiej z podaniem osób wykonujących obserwacje oraz użytego statku. Czarnym polem nagłówek wyróżniono rejsy wykonane w dodatkowym sezonie badawczym

Data	20.06.2012	09.07.2012	17.08.2012	18.09.2012	23.10.2012	20.11.2012	18.12.2012
Skład osobowy	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	W.Meissner A.Kośmicki S.Bzoma	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach
Godziny obserwacji	4:50-10:40	4:50-11:45	13:00-18:40	13:15-18:50	11:05-16:40	7:40-14:50	8:10-14:50
Statek	North Star	North Star	North Star	North Star	North Star	North Star	North Star
Data	16.01.2013	11.02.2013	14.03.2013	25.04.2013	29.05.2013	10.06.2013	30.11.2013
Skład osobowy	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	P.Ziętek Z.Kajzer E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma W.Meissner	A.Kośmicki S.Bzoma E.Kurach	A.Kośmicki S.Bzoma S.Kaszak	S.Bzoma P.Zientek A.Niemczyk
Godziny obserwacji	8:10-14:00	7:40-14:45	12:50-18:20	7:15-13:15	4:40-11:00	11:20-17:20	8:00-14:40
Statek	North Star	North Star	North Star	North Star	Złota Rybka	North Star	Złota Rybka
Data	13.12.2013	03.01.2014	03.02.2014	20.02.2014			
Skład osobowy	A.Kośmicki D.Marchowski Z.Kajzer	S.Bzoma P.Zientek A.Niemczyk	A.Kośmicki S.Bzoma W.Meissner	M.Ściborski G.Zaniewicz W.Meissner			
Godziny obserwacji	8:50-14:45	8:00-15:10	8:05-15:00	7:25-13:45			
Statek	Złota Rybka	North Star	North Star	North Star			

4.2. Metody opracowania danych

Uzyskane wyniki przedstawiono w podziale na cztery okresy fenologiczne, w formie tabel z liczebnościami wszystkich stwierdzonych taksonów. Wyróżniono trzy grupy gatunków:

- Ptaki morskie, które w sezonie pozalęgowym przebywają przeważnie na wodach morskich osiągając najwyższe liczebności w strefie pełnomorskiej, położonej ponad 1 km od brzegu. Wyjątkiem są mewy, które towarzyszą kutrom rybackim na łowiskach i ich występowanie na otwartym morzu jest silnie uwarunkowane aktywnością człowieka. Spośród mew z grupy ptaków morskich wykluczono śmieszkę, mewę siwą i mewę czarnogłową, które bardzo rzadko przebywają na otwartym morzu.
- Ptaki wodne, które związane są głównie ze zbiornikami śródlądowymi, a na morzu pojawiają się licznie tylko blisko brzegów, głównie w ujściach rzek i na zatokach i zalewach przybrzeżnych.
- Ptaki związane wyłącznie ze środowiskami lądowymi, które jedynie przelatywały nad badanym obszarem i nie były w stanie przebywać na wodzie.

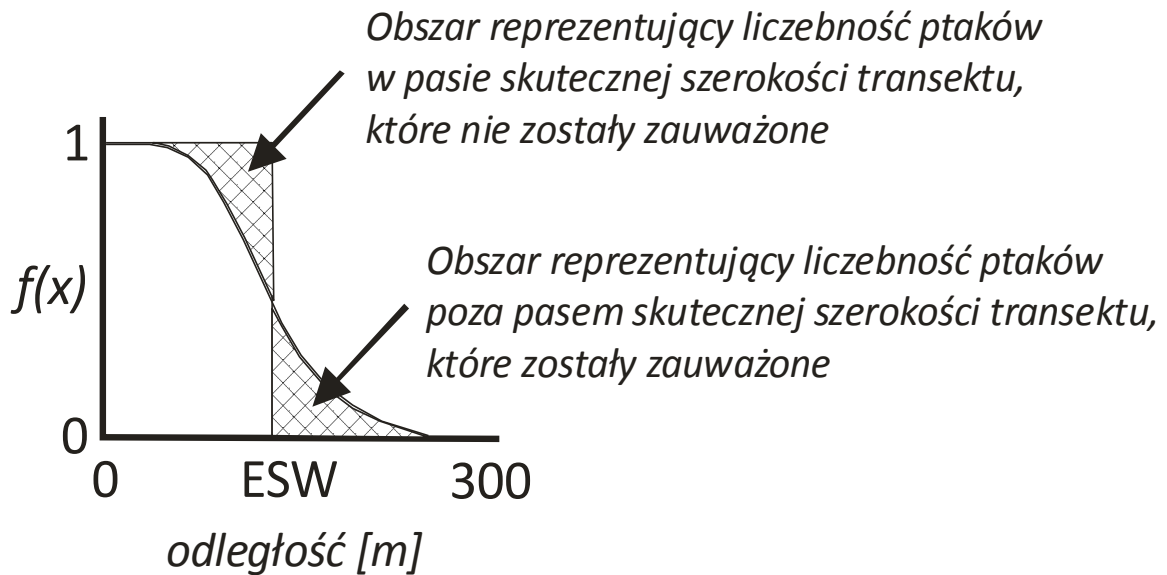
Zgodnie z przyjętą metodyką wykres zmian liczebności ptaków w okresie prowadzenia badań sporządzono dla całego ugrupowania ptaków oraz oddzielnie dla najliczniejszych gatunków, których udział w całym

ugrupowaniu ptaków wodnych wyniósł co najmniej 5% lub suma osobników stwierdzonych w pasie transektu podczas wszystkich rejsów przekroczyła 500. Uznano, że mniej liczne gatunki, występujące w bardzo dużym rozproszeniu, lub pojawiające się bardzo rzadko nie będą miały znaczenia przy ilościowym porównywaniu awifauny ptaków morskich między ławicą Słupską i innymi obszarami. Przyjęta tutaj wartość graniczna 500 wszystkich ptaków danego gatunku przekłada się na zagęszczenie w granicach od 0,6 do 10 os./km² w sytuacji gdyby ta liczba rozłożyła się równo pomiędzy wszystkie kontrole (wartość 0,6 os./km²), lub gdyby wszystkie 500 osobników stwierdzono podczas jednego rejsu (wartość 10 os./km²). W obu przypadkach zagęszczenia te są wielokrotnie niższe niż wartości notowane na akwenach, gdzie spotyka się znaczące w skali Bałtyku koncentracje ptaków (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Próg 5% jest powszechnie uznawany w badaniach nad strukturą ugrupowań fauny za granicę między klasą dominantów, a subdominantów, gdzie subdominanci nie odgrywają większej roli w badanej biocenozie (Engelmann 1973, Trojan 1980). Należy też podkreślić, że na mapach rozmieszczenia wykonywanych dla mało licznych gatunków występujących w dużym rozproszeniu dopiero w skali dużych akwenów, np. całego Bałtyku, uwidacznia się zmienność ich zagęszczeń (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Przyjęte progi liczebności są więc bardzo ostrożne, ale pomimo tego w niniejszym opracowaniu zostały przekroczone tylko przez lodówkę. Wynika to ze struktury gatunkowej silnie zdominowanej przez ten gatunek i z bardzo niskich liczebności pozostałych ptaków.

W niniejszym opracowaniu mewa srebrzysta jest traktowana jako gatunek *sensu lato*, czyli takson obejmujący trzy współcześnie wyróżniane, bardzo podobne do siebie gatunki: mewę srebrzystą *Larus argentatus* – *sensu stricte*, mewę białogłową *Larus cachinnans* i mewę romańską *Larus michahellis*. Badania prowadzone w Polsce północnej wskazują, że zdecydowanym dominantem wśród tych trzech gatunków jest mewa srebrzysta, a dwa pozostałe pojawiają się tu rzadko (Meissner & Betleja 2007, Meissner et al. 2007).

Przy obliczaniu zagęszczeń ptaków uwzględniono tylko osobniki stwierdzone w pasie transektu oraz podczas liczenia techniką „snap-shot”. Uzyskane wyniki zostały skorygowane, tak by uwzględnić spadającą wykrywalność ptaków wraz ze zwiększającą się odległością od burty statku. Tego typu zabieg jest obecnie standardem w badaniach dotyczących liczebności i rozmieszczenia ptaków na akwenach morskich (Garthe et al. 2009, Ronconi & Burger 2009, Hoekman et al. 2011, Spurr et al. 2012). Korektę wykonano z użyciem programu Distance 6.0 (Thomas et al. 2009), który w ostatnich latach stał się standardowym narzędziem w analizach rozmieszczenia ptaków opartych o liczenia wzdłuż transektów. Wybór najlepszego modelu opisującego spadek wykrywalności ptaków oparto o kryterium Akaike (Burnham & Anderson 2002). Przebieg funkcji opisującej spadek wykrywalności opisano tylko dla najliczniejszych gatunków, u których liczebność osobników stwierdzonych w pasie transektu podczas wszystkich rejsów wyniosła co najmniej 10% wszystkich zarejestrowanych ptaków. Przedstawiając rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na badanym akwenie wyznaczono funkcję opisującą spadek wykrywalności dla całego ugrupowania ptaków (wszystkie gatunki ptaków traktowano łącznie). W przypadku ławicy Słupskiej funkcje opisujące spadek wykrywalności ptaków wyznaczono dla lodówki i dla całego ugrupowania ptaków wodnych (Tabela 5).

Na podstawie przebiegu funkcji spadku wykrywalności wraz ze zwiększającą się odległością od statku wyznaczano tzw. skuteczną szerokość transektu (ESW - effective strip width). Jest to taka odległość od jednej burty statku, która dzieli transekt 300 metrowej szerokości na dwie części w taki sposób, że liczba ptaków zauważona w dalszej strefie równa się liczbie ptaków nie zauważonych w strefie bliższej (Thomas et al. 2010) (Rysunek 9).



Rysunek 9. Schemat pokazujący przykładową granicę skutecznej szerokości transektu (ESW) w pasie 300 m objętym liczeniem ptaków

Liczebności uzyskane podczas liczenia w pasie transektu zostały skorygowane w oparciu o wartość ESW. Przykładowo, gdy wartość ESW wynosiła 210 m, a w 300 m pasie transektu stwierdzono 200 ptaków, to nowa skorygowana liczebność została obliczona jako: $200 \text{ osobników} \times 300\text{m}/210\text{m} = 285,7 \text{ ptaków}$. Wartości ESW obliczone przyjęte dla różnych gatunków ptaków i dla całego ugrupowania wahają się w granicach od 146,40 do 178,69 (Tabela 5). Niskie wartości współczynnika zmienności (maksymalna wartość nieznacznie przekracza 10%) wskazują na wysoką wiarygodność przeprowadzonego szacunku wartości ESW.

Tabela 5. Wartości skutecznej szerokości transektu (ESW) obliczone dla lodówki i dla całego ugrupowania ptaków wodnych przebywających na ławicy Słupskiej

Gatunek lub grupa gatunków	Skuteczna szerokość transektu (ESW)	Błąd standardowy	Współczynnik zmienności	Parametry funkcji
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	161,13	16,092	9,89%	rozkład półnormalny, funkcja dopasowania hazardowa
Wszystkie ptaki wodne	161,47	10,930	6,679%	rozkład półnormalny, funkcja dopasowania hazardowa

Rozmieszczenie ptaków na badanym akwenu przedstawiono za pomocą map, na których jednym kolorem zaznaczono obszary o podobnych zagęszczeniach. Mapy te wykonano posługując się programem ArcGis 10.0 z rozszerzeniem Spatial Analyst wykorzystując metodę interpolacji zwaną krigingiem (ordinary kriging with spherical semivariogram). Ta metoda interpolacji pozwoliła oszacować rozkład zagęszczeń na całym rozległym akwenu, przez który przebiegały transekty na podstawie zagęszczeń otrzymanych w wyniku bezpośredniego policzenia ptaków w pasie transektu. Podejście takie jest obecnie powszechnie stosowane w badaniach rozmieszczenia ptaków na akwenach morskich (Skov et al. 2011). W niniejszym opracowaniu pokazano mapy rozkładu zagęszczeń najliczniejszych gatunków i całego ugrupowania awifauny morskiej na badanym akwenu. Dla każdego okresu fenologicznego wykonano mapy pokazujące średnie wartości i zagęszczenia podczas pojedynczego rejsu, gdy liczebność ptaków była najwyższa. Mapy zagęszczeń wykonywano dla całego obszaru, którego granice wyznaczały skrajne punkty transektów i z tego powodu nie

obejmuje on całości Ławicy Słupskiej. Przedłużenie transektów powiększyłoby akwen objęty mapowaniem, jednak ze względu na czas trwania rejsów badawczych i krótki dzień w okresie zimowym nie było to możliwe do wykonania. Przedstawione w niniejszym opracowaniu mapy pokazują rozmieszczenie ptaków na około 90% obszaru Ławicy Słupskiej pomijając jedynie części tego akwenu położone na jego wschodnim i zachodnim skraju. Wnioskowanie na temat rozmieszczenia ptaków na Ławicy Słupskiej może więc być obarczone pewnym błędem, jednak ze względu na niewielką pominiętą część tego akwenu błąd ten nie może być duży. Obszar, w którym wrysowane zostały na mapach zagęszczenia ptaków, mógł się w niewielkim stopniu różnić w kolejnych okresach fenologicznych, ponieważ podczas niektórych rejsów rzeczywista trasa nie biegła idealnie po linii transektu. Rozbieżności te nie były jednak duże i nie przekraczały 500 m. Jest to typowe zjawisko spowodowane obecnością prądów morskich i wpływem bocznego falowania na kurs statku. Różnice te jednak były niewielkie i nie miały żadnego wpływu na interpretację uzyskanych wyników, a jedynie podczas niektórych rejsów poszerzały nieznacznie obszar objęty mapowaniem zagęszczeń ptaków.

Na podstawie map średnich zagęszczeń oszacowano liczebność lodówki i całego ugrupowania ptaków morskich. Na mapach powstałych w wyniku interpolacji metodą kriging, w obrębie granicy Ławicy Słupskiej wyznaczono obszary o różnych zagęszczeniach. W przypadku map, gdzie maksymalne zagęszczenia nie przekraczały 10 os./km² szerokość przedziałów zagęszczeń wyniosła 0,5 os./km², a przy większych zagęszczeniach 1 os./km². Następnie zmierzono powierzchnię każdego takiego obszaru i oszacowano liczbę ptaków tam przebywających mnożąc wartość środkową danego przedziału zagęszczenia przez powierzchnię obszaru. Suma liczebności dla wszystkich przedziałów stanowiła oszacowanie liczby ptaków. Tak oszacowana liczba ptaków dotyczy jednak tylko obszaru, który podlegał mapowaniu, a więc nie uwzględnia on najbardziej wschodniego i zachodniego fragmentu Ławicy Słupskiej, które stanowią około 10% jej powierzchni. Oznacza to, że przedstawione szacunkowe liczebności nie dotyczą całego akwenu Ławicy Słupskiej, a tylko jej badanego fragmentu. Oprócz podania liczby ptaków przebywających na Ławicy Słupskiej obliczono ich zagęszczenie, co umożliwi bezpośrednie porównanie wykorzystania przez ptaki Ławicy Słupskiej i innych akwenów. W przypadku badań ptaków morskich opartych o więcej niż jeden rejs w danym okresie fenologicznym zagęszczenie awifauny (liczba osobników w przeliczeniu na 1 km²) jest bardziej miarodajnym wynikiem niż jej liczebność, ponieważ podczas kolejnych rejsów wykonywanych w niewielkich odstępach czasu w dużym stopniu liczy się te same osobniki. Zagęszczenie dodatkowo pozwala na bezpośrednie porównanie ugrupowań ptaków na akwenach różniących się powierzchnią. Całkowita liczba ptaków stwierdzonych podczas wszystkich rejsów posłużyła jako wskaźnik częstości występowania poszczególnych gatunków, który uwzględnia nie tylko liczbę osobników ale także czas ich przebywania na danym akwenu. Na przykład 100 osobników stwierdzanych podczas 4 kolejnych rejsów wskazuje na większe znaczenie badanego akwenu dla tego gatunku, niż dla gatunku, który stwierdzono tylko raz w liczbie 100 osobników.

Strukturę gatunkową i liczebności ptaków podano na dwa sposoby. W pierwszym wzięto pod uwagę tylko ptaki stwierdzane w obrębie transektu i podczas liczeń techniką „snap-shot”, czyli te obserwacje, które posłużyły do stworzenia map zagęszczeń. W drugim natomiast uwzględniono wszystkie ptaki widziane podczas rejsu, dzięki czemu przedstawiono pełną listę gatunków stwierdzonych podczas wszystkich rejsów badawczych.

Dla każdego stwierdzonego gatunku podano jego status ochronny w Polsce (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 28.09.2004 w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną), obecność w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30.11.2009 w sprawie ochrony dzikiego ptactwa) oraz kategorię zagrożenia wg. Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów - IUCN (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1). Dodatkowo wymieniono rangę specjalnej troski SPEC (Species of European Conservation Concern), nadaną danemu

gatunkowi przez federację BirdLife International, która uwzględnia kategorię zagrożenia oraz charakter występowania tego gatunku w Europie i na Świecie (BirdLife International 2004).

Okres objęty badaniami podzielono na cztery okresy fenologiczne (Tabela 6). Podział ten jest w dużym stopniu umowny, bowiem różne gatunki wędrują w nieco odmiennych terminach i na przykład w sierpniu obserwuje się już jesienną migrację markaczek *Melanitta nigra*, podczas gdy lodówki rozpoczynają jesienny przelot pod koniec września (Meissner 2011a). Podział ten pozwala jednak na pogrupowanie obserwacji w okresy, w których większość gatunków ptaków wodnych, których obecność może mieć wpływ na decyzje dotyczące inwestycji wędruje, zimuje, bądź przebywa głównie w strefie przybrzeżnej (lato). Najwięcej danych zgromadzono w okresie zimowania, kiedy wykonano 10 rejsów badawczych (Tabela 6).

Tabela 6. Podział terminów kontroli Ławicy Słupskiej na cztery okresy fenologiczne

Okres fenologiczny	Lato	Migracja jesienna	Zimowanie	Migracja wiosenna
Terminy rejsów	20.06.2012	18.09.2012	18.12.2012	14.03.2013
	10.07.2012	23.10.2012	16.01.2013	25.04.2013
	19.08.2012	20.11.2012	11.02.2013	29.05.2013
	10.06.2013	30.11.2013	13.12.2013	
			03.01.2014	
			03.02.2014	
			20.02.2014	
Liczba rejsów	4	4	7	3

Analizę rozmieszczenia ptaków wykonano w oparciu o powyższy podział na cztery okresy fenologiczne prezentując dla danego okresu rozkład średniego zagęszczenia ptaków oraz zagęszczenia ptaków podczas kontroli, kiedy stwierdzono najwyższą ich liczebność. Takie podejście jest zalecane przy przedstawianiu sezonowych zmian liczebności ptaków (Berthold 1973) i stało się standardem w badaniach na lądzie (np. Kunysz & Hordowski 1992, Zieliński & Studziński 1996, Wóciak et al. 1999, Meissner 2006).

5. Wyniki

5.1. Gatunki ptaków stwierdzone na badanym obszarze

Z ogólnej liczby 43 gatunków stwierdzonych podczas badań w obrębie Ławicy Słupskiej, 37 objętych jest pełną, a 2 częściową ochroną gatunkową w Polsce. Cztery gatunki posiadają status gatunku łownego (Tabela 7). Mewa mała, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, rybitwa czarna, rybitwa rzeczna i siewka złota znajdują się w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE. Dwa gatunki – uhlą i lodówka mają podwyższoną kategorię zagrożenia IUCN (Tabela 7, Załącznik 1). Podwyższoną rangę SPEC 2 posiadają 2 gatunki, a dalszym 9 nadano rangę SPEC 3, z czego w przypadku ogorzałki i łabędzia małego kategoria ta odnosi się nie do populacji lęgowych, a do zimujących w Europie (Tabela 7, Załącznik 2).

Na 31 gatunków ptaków wodnych stwierdzonych podczas badań, 15 to gatunki silnie związane ze środowiskiem morskim. Zdecydowanie najliczniej obserwowano lodówkę, a w przypadku trzech gatunków zauważono tylko po ich jednym osobniku (Tabela 7).

Tabela 7. Lista gatunków stwierdzonych na ławicy Słupskiej z podaniem ich statusu ochronnego i sumy osobników zaobserwowanych podczas wszystkich kontroli. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Ochrona gatunkowa w Polsce: kolor niebieski – ochrona pełna, kolor szary - ochrona gatunkowa częściowa, kolor żółty – gatunek łowny.

Lp.	Gatunek	Suma liczebności	Ochrona gatunkowa w Polsce	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej UE	Ranga SPEC	Kategoria zagrożenia IUCN
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym						
1	Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	97398			SPEC	narażony (VU)
2	Uhlą <i>Melanitta fusca</i>	2660			SPEC 3	zagrożony (EN)
3	Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	1380			SPEC	najmniejszej troski (LC)
4	Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	213			SPEC	najmniejszej troski (LC)
5	Alka <i>Alca torda</i>	159			SPEC	najmniejszej troski (LC)
6	Nurzyk <i>Uria aalge</i>	90			SPEC	najmniejszej troski (LC)
7	Nurnik <i>Cephus grylle</i>	86			SPEC 2	najmniejszej troski (LC)
8	Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>	62			SPEC	najmniejszej troski (LC)
9	Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	53			SPEC	najmniejszej troski (LC)
10	Mewa siwa <i>Larus canus</i>	39			SPEC 2	najmniejszej troski (LC)
11	Gęś zbożowa <i>Anser fabalis</i>	35			SPEC	najmniejszej troski (LC)
12	Świstun <i>Anas penelope</i>	28			SPEC	najmniejszej troski (LC)
13	Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>	25			SPEC	najmniejszej troski (LC)
14	Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>	16			SPEC	najmniejszej troski (LC)
15	Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	13			SPEC 3	najmniejszej troski (LC)
16	Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	10			SPEC 3	najmniejszej troski (LC)
17	Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	8			SPEC	najmniejszej troski (LC)

Lp.	Gatunek	Suma liczebności	Ochrona gatunkowa w Polsce	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej UE	Ranga SPEC	Kategoria zagrożenia IUCN
18	Gęgawa <i>Anser anser</i>	4			SPEC	najmniejszej troski (LC)
19	Płaskonos <i>Anas clypeata</i>	4			SPEC	najmniejszej troski (LC)
20	Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	3			SPEC	najmniejszej troski (LC)
21	Cyraneczka <i>Anas crecca</i>	3			SPEC	najmniejszej troski (LC)
22	Nurogęs <i>Mergus merganser</i>	2			SPEC	najmniejszej troski (LC)
23	Śmieszka <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	2			SPEC	najmniejszej troski (LC)
24	Bernikla kanadyjska <i>Branta canadensis</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
25	Wydrzyk ostrosterny <i>Stercorarius parasiticus</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
26	Trójpalczatka <i>Rissa tridactyla</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
27	Łabędź mały <i>Cygnus bewickii</i>	1			SPEC 3w	najmniejszej troski (LC)
28	Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	1			SPEC 3w	najmniejszej troski (LC)
29	Edredon <i>Somateria mollissima</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
30	Rybitwa rzeczna <i>Sterna hirundo</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
31	Rybitwa czarna <i>Chlidonias niger</i>	1			SPEC 3	najmniejszej troski (LC)
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym						
32	Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	9			SPEC 3	najmniejszej troski (LC)
33	Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	9			SPEC	najmniejszej troski (LC)
34	Jerzyk <i>Apus apus</i>	4			SPEC	najmniejszej troski (LC)
35	Siewka złota <i>Pluvialis apricaria</i>	4			SPEC	najmniejszej troski (LC)
36	Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>	3			SPEC	najmniejszej troski (LC)
37	Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	3			SPEC	najmniejszej troski (LC)
38	Dymówka <i>Hirundo rustica</i>	3			SPEC 3	najmniejszej troski (LC)
39	Dzięcioł duży <i>Dendrocopus major</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
40	Uszatka <i>Asio otus</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
41	Rybołów <i>Pandion haliaetus</i>	1			SPEC 3	najmniejszej troski (LC)
42	Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)
43	Kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>	1			SPEC	najmniejszej troski (LC)

5.1.1. Charakterystyka poszczególnych gatunków

Poniżej przedstawiono zestawienie podstawowych informacji o biologii poszczególnych gatunków ptaków morskich stwierdzonych na ławicy Słupskiej. Pominięto gatunki, które obserwowano na badanym obszarze sporadycznie, w liczebności mniejszej niż 1 osobnik w przeliczeniu na 1 rejs badawczy. Te ograniczenia nie dotyczą gatunków ptaków wodnych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE, których charakterystyka została zamieszczona niezależnie od liczby stwierdzonych osobników.

Pominięto gatunki związane ze środowiskami lądowymi, które tylko przelatywały nad badanym akwenem ze względu na to, że w ich przypadku zebrane dane nie mogą być podstawą do pełnej charakterystyki ich pojawów. Obserwacje prowadzone podczas dnia nie są wystarczające do analizy intensywności przelotu tych ptaków, bowiem większość z nich przekracza Bałtyk nocą.

Lodówka *Clangula hyemalis* gnieździ się na rozległym obszarze tundr Ameryki Północnej i Eurazji. Bałtyk jest najważniejszym zimowiskiem tego gatunku. W latach 1992-1993 oceniano, że przebywa tu około 4,7 miliona ptaków (Durinck et al. 1994), co stanowiło aż 72% populacji światowej i 94% populacji zimującej w Europie (Wetlands International 2014). Badania wykonane w latach 2007-2009 wykazały znaczny spadek populacji tego gatunku. Liczebność bałtyckiej populacji oszacowano na około 1,5 miliona, co wskazuje na spadek aż o 65% (Skov et al. 2011). Największe koncentracje ptaków notuje się na Zatoce Pomorskiej, Zatoce Ryskiej oraz w rejonie ławic: Środkowej i Hoburskiej, jednak gatunek ten jest szeroko rozpowszechniony i występuje praktycznie na całym Bałtyku do głębokości około 35 m (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Na Bałtyku nie ma pierzowisk lodówek. Migracja jesienna ma miejsce od ostatnich dni września do końca listopada (Meissner 2011a), jednak przemieszczenia ptaków obserwuje się niekiedy jeszcze w grudniu (Skov et al. 2011). Wędrówka powrotna w stronę lęgów rozpoczyna się w marcu i trwa do połowy maja (Meissner 2011a). Pokarm lodówek w okresie pozalęgowym stanowi przede wszystkim makrozoobentos (małże i skorupiaki), ale także drobne ryby. W poszukiwaniu pokarmu ptaki te są w stanie nurkować nawet do 60 metrów (Cramp & Simmons 1977).

Markaczka *Melanitta nigra* gniazduje na Islandii, Grenlandii i w północnej części Wysp Brytyjskich oraz w Skandynawii i północnej Rosji (Cramp & Simmons 1977). Na Bałtyku obecnie zimuje około 412 tys. osobników, co stanowi spadek o 47,5% w stosunku do liczebności notowanej na przełomie lat 1980. i 1990. (Skov et al. 2011). Populacja zimująca w obrębie Morza Bałtyckiego to około 26% populacji światowej, szacowanej na 1,6 mln ptaków (Wetlands International 2014). Zdecydowanie najważniejszy akwenem dla markaczek jest północna część cieśniny Kattegat, gdzie przebywa około 46% ze wszystkich ptaków zimujących na Bałtyku (Skov et al. 2011). Gatunek ten zimą preferuje płytkie akweny o głębokościach nie przekraczających 15 m (Durinck et al. 1994, Meissner 2010). Pierzowiska tego gatunku znajdują się w zachodniej części Bałtyku. Po odbyciu lęgów na obszary te wędrują najpierw samce, a potem samice i ptaki młode. Wędrówka ta rozpoczyna się w pod koniec lipca i trwa do października. Migracja wiosenna ma miejsce w kwietniu i maju (Meissner 2011, Skov et al. 2011). Pokarmem markaczki w okresie pozalęgowym są przede wszystkim małże, rzadziej skorupiaki (Cramp & Simmons 1977).

Uhla *Melanitta fusca* lęgnie się na obszarze od Norwegii, przez Szwecję, Finlandię i Estonię, aż do zachodniej części Syberii. Przyjmuje się, że granicą areału lęgowego tego gatunku na wschodzie jest rzeka Jenisej (BirdLife International 2013). Morze Bałtyckie jest najważniejszym zimowiskiem tego gatunku. Wyniki badań prowadzonych w latach 1992-1993 wykazały tu w styczniu około 1 miliona ptaków, co stanowiło 90% populacji światowej (Durinck et al. 1994, Wetlands International 2014). Na początku lat 1990. zauważono spadek liczebności uhli na Bałtyku i obecnie jej liczebność ocenia się na 373 tys. osobników. Oznacza to spadek aż o 60%, natomiast populacje zimujące poza Bałtykiem są liczebnie stabilne (Skov et al. 2011). Największe koncentracje tego gatunku na Morzu Bałtyckim są od wielu lat obserwowane na Zatoce Pomorskiej i Zatoce Ryskiej (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Uhle unikają akwenów o głębokościach przekraczających 30 m (Skov et al. 2011). Jesienna wędrówka jest najintensywniejsza w październiku i w listopadzie, choć pierwsze ptaki bywają obserwowane już we wrześniu. Powrót na lęgowiska rozpoczyna się w marcu i trwa zazwyczaj do końca kwietnia lub do początku maja (Meissner 2011a). Podobnie jak inne kaczki morskie markaczka poza okresem lęgowym odżywia się małżami, skorupiakami i wieloszczetami (Cramp & Simmons 1977).

Alka *Alca torda* lęgnie się na skalistych wyspach i wybrzeżach północnego Atlantyku. Populacja bałtycka jest osiadła i pozostaje przez cały rok na tym akwenie. Pojawy na Bałtyku ptaków z Morza Północnego należą do rzadkości (Cramp & Simmons 1985). Brak jest współczesnych szacunków liczebności zimujących alk na Bałtyku. Światową populację ocenia się na około 430-770 tysięcy par lęgowych (BirdLife International 2004), natomiast na Bałtyku gniazduje 15 tys. par, a w latach 1988-1993 zimowało około 156 tys. osobników (Durinck et al. 1994, BirdLife International 2004). Zdecydowanie najważniejszym akwenem dla tego gatunku jest północna część cieśniny Kattegat, gdzie w okresie zimowym przebywa aż 85% wszystkich bałtyckich alk (Durinck et al. 1994). Na pozostałej części Morza Bałtyckiego gatunek ten przebywa w dużym rozproszeniu (Durinck et al. 1994). Wędrówka jesienna na Bałtyku jest trudna do zauważenia. Ptaki rozlatują się z miejsc gdzie odbywały lęgi i rozpraszają na dużym obszarze. Wiosną przemieszczenia alk najczęściej można zauważyć w marcu i w kwietniu (Meissner 2011a). Alka na Bałtyku odżywia się prawie wyłącznie rybami, niekiedy jednak w jej żołądkach znajdowano też wieloszczety i skorupiaki (Cramp 1985).

Nurzyk *Uria aalge* podobnie jak alka gnieździ się na skalistych wyspach i wybrzeżach północnego Atlantyku i Pacyfiku. Populacja bałtycka jest osiadła i pozostaje przez cały rok na tym akwenie. Całkowita liczebność światowej populacji nurzyka szacowana jest na 2-2,7 miliona par (BirdLife International 2004). W latach 1988-1993 oszacowano, że na Bałtyku zimuje około 86 tys. ptaków tego gatunku (Durinck et al. 1994). Największe koncentracje zaobserwowano w północnej części cieśniny Kattegat, gdzie zimowało około 55% populacji bałtyckiej (Durinck et al. 1994). Na pozostałej części Morza Bałtyckiego gatunek ten przebywa w dużym rozproszeniu (Durinck et al. 1994). Tak jak w przypadku alki wędrówka jesienna na Bałtyku jest trudna do zauważenia. Ptaki rozlatują się z miejsc gdzie odbywały lęgi i rozpraszają na dużym obszarze. Wiosną przemieszczenia alk najczęściej można zauważyć w marcu i w kwietniu (Meissner 2011a). Nurzyk na Bałtyku odżywia się wyłącznie rybami (Cramp 1985).

Nurnik *Cephus grylle* w basenie Bałtyku gniazdują dwa podgatunki. *Cephus grylle grylle* występuje na wybrzeżach południowej i wschodniej Szwecji, Finlandii i bardzo nielicznie w Estonii, natomiast *Cephus grylle atlantis* zamieszkuje wyspy w cieśninie Kattegat i zachodnie wybrzeże Szwecji (Nettleship & Birkhead 1985). Całkowita liczebność całej populacji bałtyckiej została określona na około 50 tysięcy osobników ptaki te nie odbywają wędrówek i pozostają na tym akwenie przez cały rok (Durinck et al. 1994). Większość nurników zaobserwowanych podczas badań prowadzonych na Bałtyku w latach 1988-1993 przebywało zimą w strefie głębokości od 10 do 30 m (Durinck et al. 1994). Najwięcej ptaków w polskiej strefie Bałtyku obserwowano we wschodniej części Zatoki Pomorskiej (do 4000 os.), na Ławicy Słupskiej (do 2850 os) oraz wzdłuż wybrzeża koszalińskiego (około 1500 os.). Poza tymi akwenami, gdzie zimuje ponad 15% populacji bałtyckiej spotykany jest bardzo nielicznie i w dużym rozproszeniu (Durinck et al. 1994). Gatunek ten odżywia się przede wszystkim rybami, lokalnie także skorupiakami. Nurkuje najczęściej do 8 m, choć może osiągać głębokości nawet do 20 m (Cramp 1985).

Mewa srebrzysta *Larus argentatus* gniazduje się wokół całego Bałtyku, gdzie najliczniejsze populacje zamieszkujące Finlandię i Estonię są szacowane na 65-90 tysięcy par (BirdLife International 2004). Wielkoobszarowa inwentaryzacja ptaków zimujących na Bałtyku w latach 1988-1993 wykazała, że przebywało tu około 310 tys. osobników tego gatunku (Durinck et al. 1994). Ptaki z południowych i zachodnich części tego akwenu są osiadłe, natomiast osobniki ze wschodnich i północnych części areału odbywają regularne, krótkodystansowe wędrówki (Cramp & Simmons 1983). Wędrówka jesienna trwa od września do grudnia, choć już w lipcu i sierpniu obserwuje się duże polęgowe koncentracje ptaków tego gatunku związane z przemieszczeniami lokalnymi. Przelot wiosenny rozpoczyna się już w lutym i trwa do maja (Neubauer 2011). Poza okresem lęgowym mewy srebrzyste często tworzą duże, wielotysięczne stada, które w strefie brzegowej przebywają w rejonach portów rybackich na komunalnych wyspiskach śmieci (Meissner

& Nitecki 1999, Meissner & Betleja 2007). Ptaki te często towarzyszą kutrom rybackim na łowiskach, stąd ich obecność na akwenach morskich jest w dużej mierze uzależniona od aktywności połowowej (Garthe 1997, Garthe & Scherp 2003) i nie można jednoznacznie określić preferencji co do stref głębokości. Naturalny pokarm mew srebrzystych składa się z ryb i bezkręgowców, jednak znaczny udział w ich diecie mają składniki pochodzenia antropogennego, takie jak odpadki rybne i resztki pokarmu składowane na komunalnych wysypiskach śmieci. W okresie lęgowym plądrują gniazda innych ptaków, stąd w Europie podejmowane były szeroko zakrojone akcje polegające na redukcji populacji lęgowych na obszarach wspólnego gniazdowania z rybitwami i siewkowcami (von Prater & Vauk 1988).

Mewa mała *Hydrocoloeus minutus* gniazduje najliczniej na terenach podmokłych rozległych obszarów tajgi rosyjskiej, a w mniejszej liczbie w Finlandii. Cała europejska populacja lęgowa jest szacowana na 23,5-60,5 tys. par (BirdLife International 2004). Badania prowadzone na całym Bałtyku w latach 1988-1993 wykazały zimowanie około 2 tys. ptaków tego gatunku przebywających w dużym rozproszeniu (Durinck et al. 1994). Migracja jesienna ma miejsce od połowy lipca do końca października, a wędrówka powrotna w stronę lęgowisk rozpoczyna się w marcu i trwa do końca maja (Neubauer 2011). W okresie zimowania mewa mała preferuje wody morskie. Jej pokarm stanowią owady i inne bezkręgowcami oraz drobne ryby (Cramp & Simmons 1983).

Nur czarnoszyi *Gavia arctica* zamieszkuje północną i wschodnią część Europy, gdzie jego populacja lęgowa jest szacowana na 51-92 tys. par (BirdLife International 2004). Od około 40 lat notuje się stopniowy spadek jego liczebności, stąd rozważane jest podniesienie mu kategorii zagrożenia IUCN do gatunek narażony (VU) (BirdLife International 2004). W całej Europie zimuje 250-500 tys. osobników (Wetlands International 2014), jednak brak jest dokładnych danych o liczbie ptaków przebywających na Bałtyku, ponieważ podczas wielkoobszarowych liczeń nura czarnoszyjego traktowano łącznie z nurem rdzawoszym (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). W latach 1988-1993 liczebność obu tych gatunków oszacowano 56,7 tys. ptaków, a w latach 2007-2009 już tylko na 8,6 tysiąca (Skov et al. 2011). Przyłot obu gatunków nurów na Morze Bałtyckie rozpoczyna się we wrześniu i w kolejnych miesiącach ich liczebność stopniowo się zwiększa. Jesienią część ptaków zatrzymuje się tutaj na krótko i kontynuuje migrację w kierunku Morza Północnego i Morza Czarnego. Podczas łagodnych zim powrót na lęgowiska rozpoczyna się już w styczniu, jednak najintensywniejsza wędrówka ma miejsce w kwietniu i w maju (Skov et al. 2011). Nury odżywiają się zimą wyłącznie rybami (BirdLife International 2013). Nur czarnoszyi jest wymieniony w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE.

Nur rdzawoszyi *Gavia stellata* gniazduje w północnej części Europy, a jego populacja lęgowa liczy 32-92 tys. par (BirdLife International 2004). Po gwałtownym spadku liczebności populacji w latach 1970-1990 obecnie uznawana jest ona za stabilną (BirdLife International 2004). W całej Europie zimuje około 150-450 tys. osobników (Wetlands International 2014), jednak brak jest dokładnych danych o liczbie ptaków przebywających na Bałtyku, ponieważ podczas wielkoobszarowych liczeń nura rdzawoszyjego traktowano łącznie z nurem czarnoszym (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). W latach 1988-1993 liczebność obu tych gatunków oszacowano 56,7 tys. ptaków, a w latach 2007-2009 już tylko na 8,6 tysiąca (Skov et al. 2011). Przyłot obu gatunków nurów na Morze Bałtyckie rozpoczyna się we wrześniu i w kolejnych miesiącach ich liczebność stopniowo się zwiększa. Jesienią część ptaków zatrzymuje się tutaj na krótko i kontynuuje migrację w kierunku Morza Północnego i Morza Czarnego. Podczas łagodnych zim powrót na lęgowiska rozpoczyna się już w styczniu, jednak najintensywniejsza wędrówka ma miejsce w kwietniu i w maju (Skov et al. 2011). Nury odżywiają się zimą wyłącznie rybami (BirdLife International 2013). Nur rdzawoszyi jest wymieniony w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE.

Ptaki środowisk lądowych przelatujące nad badanym akwenem. Bałtyk stanowi barierę dla ptaków ściśle związanych ze środowiskami lądowymi. Nie mogą one przebywać na powierzchni wody, stąd w okresie wędrówek muszą przemieszczać się nad morzem jednym przelotem bez zatrzymania. Większość ptaków z tej grupy stanowią ptaki z rzędu wróblowych *Passeriformes*, które jesienią przekraczają Bałtyk w kierunkach z północy i północnego-wschodu na południe i południowy zachód. Wiosną ich wędrówka odbywa się w przeciwną stronę - na północ i północny-wschód. Ptaki wróblowe w ogromnej większości przekraczają Bałtyk nocą, stąd do badania kierunków, pułapów i intensywności tych przemieszczeń konieczna jest rejestracja przelotów za pomocą radarów. Migracja wróblowych nad morzem zależy w dużym stopniu od warunków pogodowych i ptaki te wprawdzie koncentrują się na lądzie i podejmują przelot przy wietrze wiejącym w kierunku wędrówki, dobrej widoczności, braku silnych opadów atmosferycznych i odpowiednim froncie atmosferycznym (spadek temperatury i wzrost ciśnienia jesienią oraz wzrost temperatury i spadek ciśnienia wiosną) (Åkesson & Hedenström 2000, Åkesson et al. 2002).

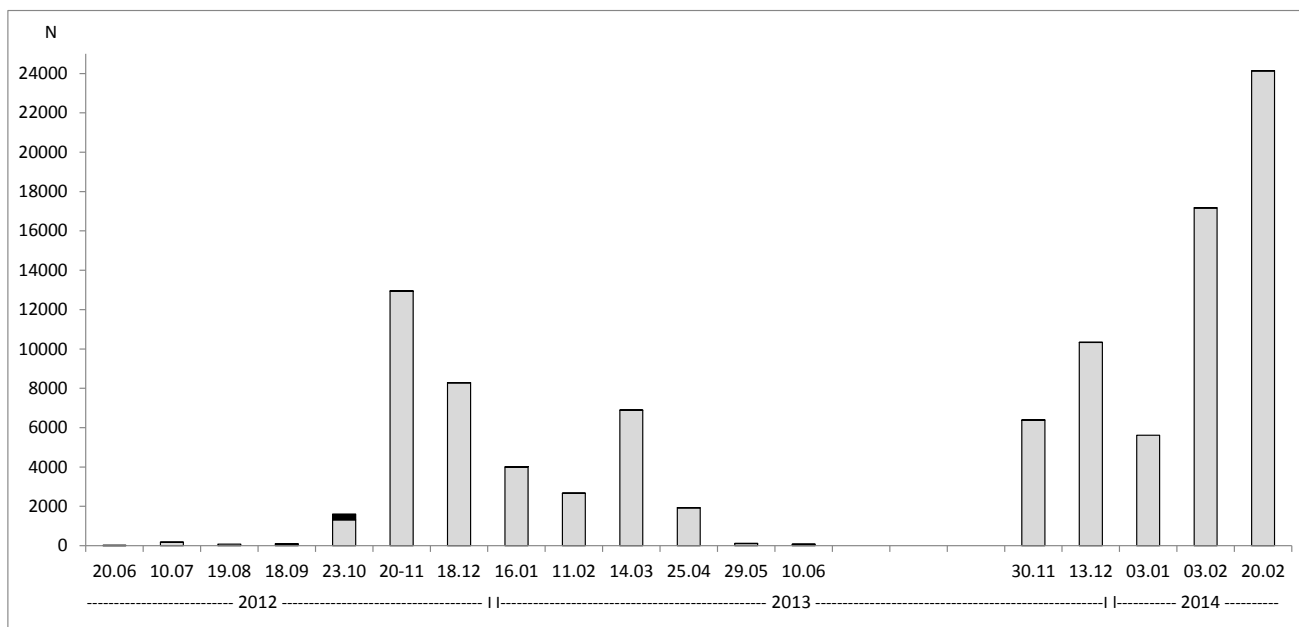
Obserwacje prowadzone za dnia dotyczą także osobników, które nie wpasowały się w typowy schemat zachowań, dlatego ich przelot nad morzem nie musi odbywać się tak samo jak w nocy. Czynnikiem, który silnie oddziałuje na takie zabłąkane osobniki jest silna presja ze strony mew aktywnie polujących na małe ptaki, które znalazły się nad akwenami wodnymi, gdzie nie mają szansy na schronienie się przed drapeżnikami. Takie ptaki bardzo chętnie siadają na statkach, co chroni je przed mewami i silnie wpływa na ich pułap przelotu. Prawdopodobnie jakaś część takich osobników, to ptaki w słabej kondycji, które nie mając możliwości odpoczynku na jednostkach pływających, nie dotarłyby do brzegu. Charakterystyka przelotu ptaków wróblowych nad akwenami morskimi na podstawie obserwacji prowadzonych w dzień jest więc bezzasadna. Dotyczy bowiem tylko niewielkiej frakcji migrantów przekraczających Bałtyk i w dużym stopniu opiera się na obserwacjach osobników osłabionych lub zachowujących się w sposób nietypowy. W niniejszym opracowaniu wymieniono liczbę stwierdzonych ptaków należących do gatunków związanych ze środowiskami lądowymi oraz uwzględniono je w analizie pułapów przelotu.

5.2. Liczebność i skład gatunkowy awifauny ptaków morskich w cyklu rocznym

Podczas 18 rejsów badawczych wykonanych w obrębie Ławicy Słupskiej stwierdzono w sumie 31 gatunków ptaków wodnych, w tym 15 ściśle związanych ze środowiskiem morskim. Całkowita liczebność wszystkich zaobserwowanych ptaków morskich wyniosła 102134 osobniki, a średnia liczba w przeliczeniu na jeden rejs badawczy to 5674,1. Udział ptaków związanych ze środowiskiem morskim wyniósł aż 99,5%, co wynika z bardzo licznego występowania lodówki na tym akwenie, która stanowiła ponad 94% ze wszystkich zaobserwowanych ptaków. W całym cyklu badawczym nie udało się ustalić przynależności gatunkowej 301 ptaków. Osobniki nieoznaczone co do gatunku stanowią zaledwie 0,3% wszystkich zaobserwowanych ptaków, co świadczy o wysokiej jakości danych zebranych podczas monitoringu.

Generalnie liczebność ptaków obserwowanych podczas rejsów była wyraźnie wyższa w drugim sezonie objętym badaniami (Rysunek 10), gdy w trakcie trzech z pięciu liczeń przekroczyła ona 10 tysięcy osobników, z czego podczas dwóch kolejnych kontroli w dniach 03.02.2014 i 20.02.2014 zaobserwowano ponad 17 i ponad 24 tysiące ptaków (Rysunek 10). Natomiast w pierwszym sezonie badań ponad 10 tysięcy ptaków morskich stwierdzono tylko raz, podczas rejsu w dniu 20.11.2012 (Rysunek 10). Decydujący wpływ na obraz zmian liczebności ptaków przebywających na Ławicy Słupskiej miała lodówka stanowiąca w całym okresie objętym badaniami aż 94% całego ugrupowania awifauny. Gatunki ściśle związane ze środowiskami lądowymi pojawiły się w ciągu dnia nad badanym obszarem skrajnie nielicznie i ich udział wyniósł zaledwie 0,04%.

Latem i przez większą część jesieni liczebność ptaków na ławicy Słupskiej była niska. Wzrost liczby ptaków rozpoczął się w październiku. W miesiącach od listopada do marca na badanym akwenu liczebności ptaków były wyższe, a w kwietniu zaznaczył się ich spadek (Rysunek 10). Zwraca uwagę duża rozbieżność w maksymalnych liczebnościach ptaków między pierwszym i drugim sezonem. Maksymalna liczebność podczas drugiej z zim była dwukrotnie wyższa niż w pierwszym sezonie oraz przypadła na inny okres fenologiczny (Rysunek 10). Świadczy to o dużych różnicach między sezonami w liczbie ptaków korzystających z ławicy Słupskiej w okresie pozalęgowym.



Rysunek 10. Całkowita liczebność ptaków zaobserwowanych podczas kolejnych rejsów badawczych po ławicy Słupskiej. Kolor szary – ptaki morskie, kolor czarny – pozostałe gatunki ptaków wodnych. Pominięto ptaki związane ze środowiskami lądowymi ze względu na ich bardzo niską liczebność

5.2.1. Okres letni

W okresie letnim wykonano 4 rejsy badawcze. Gatunkiem zdecydowanie dominującym liczebnie była mewa srebrzysta, stanowiąca 86,5% wszystkich zaobserwowanych ptaków (Tabela 8). Był to też jedyny gatunek stwierdzony podczas wszystkich kontroli. Średnia liczba ptaków związanych ze środowiskiem morskim w przeliczeniu na jeden rejs badawczy wyniosła zaledwie 84 osobniki. Z ptaków związanych ze środowiskami lądowymi zaobserwowano tylko 7 osobników (Tabela 8).

Tabela 8. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie letnim na ławicy Słupskiej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
	20-06	10-07	19-08	10-06		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym						
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	11	156	85	68	320	86,5%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>		13			13	3,5%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		9			9	2,4%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>	4	3		1	8	2,2%

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
Mewa siwa <i>Larus canus</i>		4			4	1,1%
Alka <i>Alca torda</i>	3				3	0,8%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	1			1	2	0,5%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		1			1	0,3%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>				1	1	0,3%
Cyraneczka <i>Anas crecca</i>	1				1	0,3%
Rybitwa czarna <i>Chlidonias Niger</i>				1	1	0,3%
Suma	20	186	85	72	363	98,1%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym						
Siewka złota <i>Pluvialis apricaria</i>		1	3		4	1,1%
Jerzyk <i>Apus apus</i>		1			1	0,3%
Dzięcioł duży <i>Dendrocopus major</i>		1			1	0,3%
Kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>		1			1	0,3%
Suma	0	4	3	0	7	1,9%
Razem	20	190	88	72	370	100,0%

5.2.2. Okres migracji jesiennej

Podczas czterech rejsów wykonanych w okresie jesiennej migracji zanotowano w sumie 21073 ptaki, z czego 99,99% stanowiły gatunki związane ze środowiskiem morskim (Tabela 9). Średnio w przeliczeniu na jeden rejs badawczy obserwowano 5177,3 osobniki. Najliczniejszym gatunkiem, stwierdzanym począwszy od października była lodówka, stanowiąca jesienią aż 93,6% całego ugrupowania ptaków (Tabela 9). Liczba zaobserwowanych mew srebrzystych była wyższa niż latem, jednak udział tego gatunku spadł do 1,6%. Ptaki środowisk lądowych podczas migracji jesiennej pojawiały się nad Ławicą Słupską podczas dnia sporadycznie. łącznie zaobserwowano tylko 3 osobniki z tej grupy (Tabela 9).

Tabela 9. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie migracji jesiennej na ławicy Słupskiej. Wyłuszczone nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
	18-09	23-10	20-11	30-11		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym						
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>		1036	12451	6237	19724	93,6%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>		88	204	52	344	1,6%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	84	87	125	31	327	1,6%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		34	80		114	0,5%
Alka <i>Alca torda</i>		17	15	36	68	0,3%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>		33	10	5	48	0,2%
Nurnik <i>Cepphus grylle</i>			4	7	11	0,1%

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>			36	4	40	0,2%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>		16	5	6	27	0,1%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	4	5	7	1	17	0,1%
Gęś zbożowa <i>Anser fabalis</i>		35			35	0,2%
Świstun <i>Anas penelope</i>		28			28	0,1%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>	11			1	12	0,1%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		1		1	2	0,01%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>		5		2	7	0,03%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>				2	2	0,01%
Płaskonos <i>Anas clypeata</i>		4			4	0,02%
Cyraneczka <i>Anas crecca</i>		2			2	0,01%
Śmieszka <i>Chroicocephalus ridibundus</i>			1	1	2	0,01%
Trójpalczatka <i>Rissa tridactyla</i>		1			1	0,005%
Wydrzyk ostrosterny <i>Stercorarius parasiticus</i>	1				1	0,005%
Łabędź mały <i>Cygnus bewickii</i>			1		1	0,005%
Gęsi nie oznaczone <i>Anser sp.</i>		187			187	0,9%
Uhla lub markaczka <i>Melanitta sp.</i>			30		30	0,1%
Kaczki nieoznaczone <i>Anas sp.</i>		30			30	0,1%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>		1		2	3	0,01%
Łabędzie nieoznaczone <i>Cygnus sp.</i>		3			3	0,01%
Suma	100	1613	12969	6388	21070	99,99%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym						
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>			1		1	0,005%
Uszatka <i>Asio otus</i>		1			1	0,005%
Wróblowe nieozn. <i>Passeriformes</i>	1				1	0,005%
Suma	1	1	1	0	3	0,01%
Razem	101	1614	12970	6388	21073	100,0%

5.2.3. Okres zimowania

Podczas siedmiu rejsów wykonanych w miesiącach zimowych stwierdzano prawie wyłącznie gatunki ptaków związane ze środowiskiem wodnym (Tabela 10). W sumie w okresie zimowania zaobserwowano 72225 osobników z 21 gatunków (Tabela 10). Średnia liczebność ptaków morskich w przeliczeniu na jeden rejs była bardzo wysoka i wyniosła 10313,6 osobnika. Zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem była lodówka, której udział w całym ugrupowaniu wyniósł 95,9% (Tabela 10). Kaczki te w grudniu i w lutym tworzyły bardzo duże koncentracje przekraczające 10 tys. osobników zauważonych ze statku. Podczas rejsu w dniu 20.02.2014 zaobserwowano wyjątkowo liczne ugrupowania tego gatunku liczące ponad 23 tys. osobników (Tabela 10).

Drugim pod względem liczebności gatunkiem były uhla stanowiąca 3.2% całego ugrupowania ptaków zaobserwowanego zimą na ławicy Słupskiej. Najwięcej uhli zaobserwowano w dniu 03.02.2014 (Tabela 10). Podobnie jak latem i jesienią stosunkowo licznie na badanej powierzchni pojawiała się mewa srebrzysta, lecz jej udział w całym ugrupowaniu spadł do zaledwie 0,7% (Tabela 10).

Tabela 10. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie zimowania na ławicy Słupskiej. Wytłuszczone nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2012	2013			2014			Suma	Udział
	18-12	16-01	11-02	13-12	03-01	03-02	20-02		
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	8066	3643	2358	10158	5502	15651	23890	69268	95,9%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	65	180	226	39	70	1429	207	2216	3,1%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	116	136	41	106	30	57	20	506	0,7%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	2	2		4		2		10	0,0%
Alka <i>Alca torda</i>	9	7	1	9	6	8	6	46	0,1%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	11	5	6	5	2	4		33	0,0%
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	5	13	16	3	3	14	1	55	0,1%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>				5				5	0,01%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	1	1	5	1	2	6		16	0,02%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	3	3	3	1		1		11	0,02%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		3	2	3	1	1	2	12	0,02%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>		1		1				2	0,003%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>			3	1		1		5	0,01%
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>		1	1					2	0,003%
Gęgawa <i>Anser anser</i>							3	3	0,004%
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	3							3	0,004%
Nurogęs <i>Mergus merganser</i>							2	2	0,003%
Edredon <i>Somateria mollissima</i>		1						1	0,001%
Bernikla kanadyjska <i>Branta canadensis</i>				1				1	0,001%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>		2	6	4	1		1	14	0,02%
Alki nieoznaczone <i>Alca/Uria</i>			1	3	1		6	11	0,02%
Suma	8281	3998	2669	10344	5618	17174	24138	72222	99,996%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym									
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>							1	1	0,001%
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>				1		1		2	0,003%
Suma	0	0	0	1		1	1	3	0,004%
Razem	8281	3998	2669	10345	5618	17175	24139	72225	100,0%

5.2.4. Okres wędrówki wiosennej

Podczas trzech rejsów wykonanych w okresie migracji wiosennej stwierdzono w sumie 8974 ptaki z 25 gatunków (Tabela 11). Ptaki związane ze środowiskiem lądowym stanowiły zaledwie 0,3% spośród wszystkich zaobserwowanych osobników. Wiosną najliczniejszym gatunkiem była lodówka, stanowiąca 94% ze wszystkich zaobserwowanych ptaków, choć była obserwowana tylko w marcu i w kwietniu (Tabela 11). Udział powyżej 1% w całym ugrupowaniu przekroczyły jeszcze mewa srebrzysta i uhla (Tabela 11). Średnia liczebność ptaków morskich wyniosła 2973,7 osobnika w przeliczeniu na jeden rejs i była wyraźnie niższa niż jesienią i zimą, a wyższa w porównaniu do lata. W maju liczba ptaków przebywających na badanej powierzchni był już bardzo niska, co świadczy o zakończeniu w tym terminie wędrówki wiosennej (Tabela 11).

Tabela 11. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie migracji wiosennej na ławicy Słupskiej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2013			Suma	Udział
	14-03	25-04	29-05		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym					
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	6673	1733		8406	94,0%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	44	79	104	227	2,5%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	94	6		100	1,1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		80		80	0,9%
Alka <i>Alca torda</i>	30	11	1	42	0,5%
Nurnik <i>Cepphus grylle</i>	18	2		20	0,2%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	6	3	1	10	0,1%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	2	5		7	0,1%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	3	2	2	7	0,1%
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>			6	6	0,1%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>		3	2	5	0,1%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>		4		4	0,04%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	3			3	0,03%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>		3		3	0,03%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		1		1	0,01%
Gęgawa <i>Anser anser</i>			1	1	0,01%
Rybitwa rzeczna <i>Sterna hirundo</i>		1		1	0,01%
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>		1		1	0,01%
Alki nieoznaczone <i>Alca/Uria</i>	14	1	1	16	0,2%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>	4	1	1	6	0,1%
Suma	6891	1936	119	8946	100,0%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym					
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>		9		9	0,1%

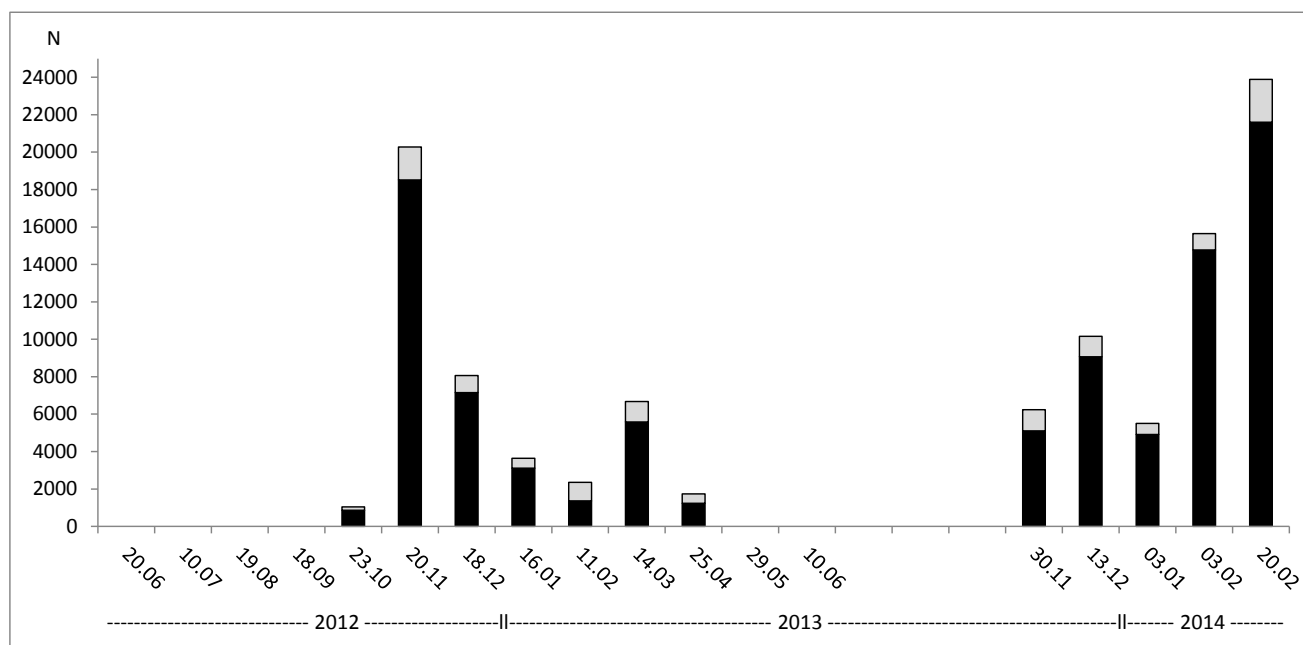
Gatunek	2013			Suma	Udział
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>		8		8	0,1%
Jerzyk <i>Apus apus</i>			3	3	0,03%
Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>		3		3	0,03%
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>			3	3	0,03%
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>			1	1	0,01%
Rybołów <i>Pandion haliaetus</i>		1		1	0,01%
Suma	0	21	7	28	0,3%
Razem	6891	1957	126	8974	100,0%

5.3. Zmiany liczebności najliczniej występujących gatunków

Analizę zmian liczebności przeprowadzono dla trzech najliczniejszych gatunków: lodówki, uhli i mewy srebrzystej. Stanowiły one w sumie 99% wszystkich zaobserwowanych ptaków. W pierwszym sezonie, w którym obserwacjami objęto wszystkie okresy fenologiczne, lodówki pojawiły się na ławicy Słupskiej w październiku, a w listopadzie ich liczebność gwałtownie wzrosła i przekroczyła 10 tys. osobników (Rysunek 11). Od grudnia do lutego zaznaczył się stopniowy spadek liczebności tego gatunku i podczas rejsu w dniu 11.02.2013 zanotowano tylko 2358 tych kaczek. W marcu nastąpił wzrost liczby lodówek najprawdopodobniej związany z migracją wiosenną, jednak liczba zaobserwowanych wtedy ptaków była dwukrotnie niższa niż w listopadzie (Rysunek 11). Obraz zmian liczebności tego gatunku stwierdzony w drugim sezonie podczas badań uzupełniających był odmienny. W grudniu 2013 roku liczba lodówek była wyższa niż w listopadzie i styczniu, natomiast w lutym 2014 ich liczebność gwałtownie wzrosła osiągając podczas dwóch kolejnych rejsów 15651 i 23890 ptaków (Rysunek 11). Warto jednak zwrócić uwagę na podobny w obu sezonach, spadek liczby lodówek w styczniu. Świadczy to o opuszczaniu tego akwenu przez te ptaki, które na początku zimy najprawdopodobniej przenoszą się na inne obszary Bałtyku. Bardzo wysoka liczba lodówek w lutym 2014 roku mogła być wynikiem przemieszczeń ptaków po zamarznięciu północnej i wschodniej części Bałtyku. Obraz zmian liczebności tego gatunku w sezonie 2013/14 najprawdopodobniej nie jest typowy i może wynikać z utrzymującego się bardzo długo okresu wyjątkowo wysokich jak na zimą temperatur i następującego po nim gwałtownego ochłodzenia. Do połowy stycznia na rozległym obszarze Europy panowały temperatury dodatnie i obszary wschodniego i północnego Bałtyku, które zwykle o tej porze zamarzają pozostawały wolne od lodu. Prawdopodobnie jesienią na badanym akwenu pojawiły się ptaki zmierzające w kierunku Zatoki Pomorskiej, będącej najważniejszym zimowiskiem lodówek na Bałtyku. Można przypuszczać, że lodówki, które zwykle zimują w rejonie Ławicy Słupskiej nie dotarły tutaj pozostając bliżej terenów lęgowych. Dopiero gwałtowne ochłodzenie w drugiej połowie stycznia spowodowało, że obszary Bałtyku północnego i wschodniego zamarzły zmuszając ptaki do przemieszczenia się na zimowiska położone bardziej na zachód. Scenariusz ten wydaje się prawdopodobny, ponieważ ptaki wodne (w tym kaczki) wykazują tendencję do zimowania jak najbliżej terenów lęgowych (Nilsson 2006) i podczas łagodnych zim dystans ich wędrówki jest krótszy (Ridgill & Fox 1990). Jednak wiedza o przemieszczeniach kaczek morskich w obrębie Bałtyku wciąż jest skąpa i zupełnie brak jest danych o różnicach w rozmieszczeniu ptaków podczas zim o różnym stopniu surowości. Dane o ptakach zgromadzone w latach 2011-2013 podczas Monitoringu Zimujących Ptaków Morskich (W.Meissner – dane niepublikowane) nigdy nie wykazały tak niskich liczebności lodówek na Ławicy Słupskiej, jakie zaobserwowano na początku stycznia 2014, co

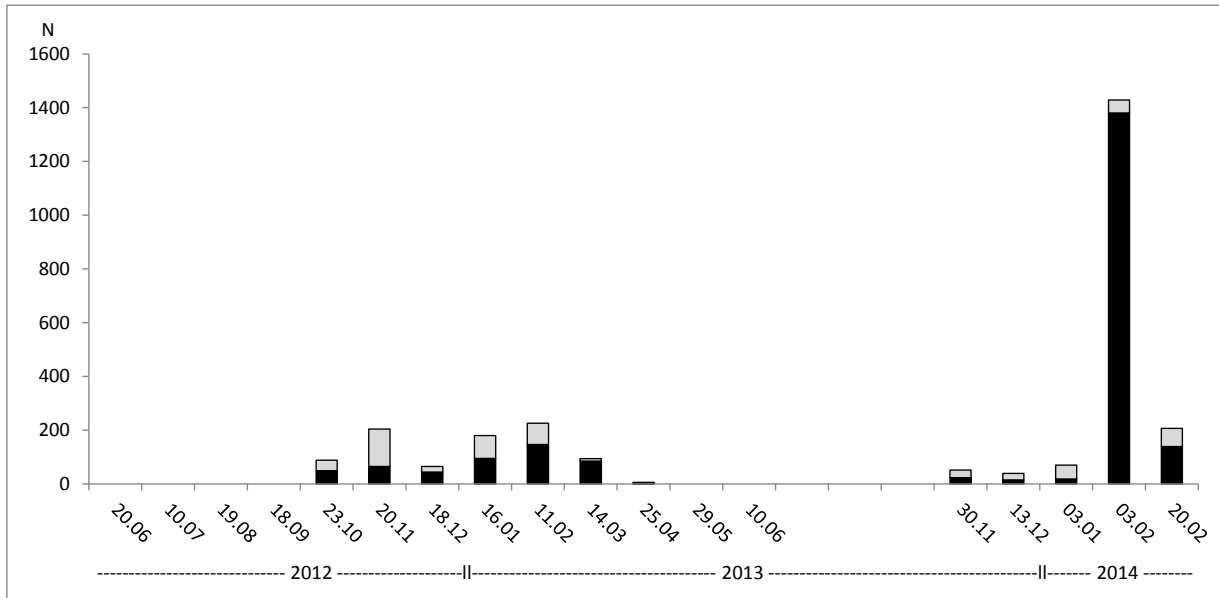
dotychczas wskazuje na nietypowy obraz rozmieszczenia ptaków na Bałtyku w sezonie 2013/2014. Brak skoordynowanych liczeń ptaków morskich zimujących na Bałtyku uniemożliwia jednak weryfikację tej hipotezy.

Uzyskane wyniki potwierdzają duże znaczenie ławicy Słupskiej dla lodówek. Potwierdza się także, że ptaki te nie przebywają tu stale i zaznaczają się duże fluktuacje ich liczebności.



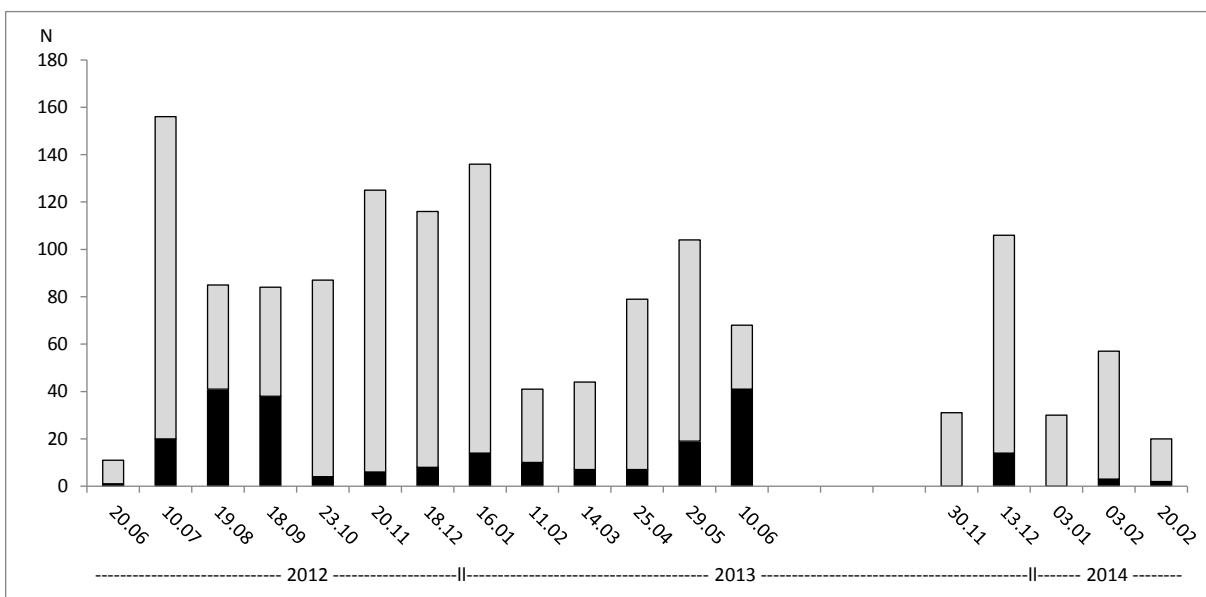
Rysunek 11. Zmiany liczebności lodówki na ławicy Słupskiej podczas kolejnych rejsów badawczych. Kolor czarny – ptaki siedzące na wodzie, kolor szary – ptaki przelatujące

Ławica Słupska nie jest znaczącym w skali Bałtyku zimowiskiem uhli (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Wyniki przeprowadzonych badań wskazują jednak, że okresowo można tu zaobserwować większe koncentracje tego gatunku, jak to miało miejsce 03.02.2014 (Rysunek 12). Podczas pozostałych rejsów liczba stwierdzonych uhli nie przekroczyła 300 osobników, z czego znaczną część stanowiły ptaki przelatujące nad badanym akwenem (Rysunek 12). Najwyższa liczebność uhli stwierdzona podczas jednego rejsu wyniosła 1380 osobników przebywających na wodzie i 49 osobników przelatujących, z czego tylko 226 uhli znajdowało się w pasie transektu. Wynik ten przekłada się na średnie zagęszczenie wynoszące około 5 osobników/km². Wartość ta jest bardzo niska w porównaniu do akwenów takich jak Zatoka Pomorska, czy centralna i wschodnia część pasa wód terytorialnych, stanowiących główne zimowiska uhli w polskiej strefie Bałtyku. Lokalnie zagęszczenia uhli przekraczają tam nawet 500 os./km² (W.Meissner – dane niepublikowane). Potwierdzają się więc wyniki wcześniejszych badań wskazujących na nikłe znaczenie ławicy Słupskiej dla tego gatunku (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Wyższa liczba uhli może pojawiać się tu w okresach wędrówek, jednak wciąż są to liczebności niewielkie w porównaniu do innych akwenów wykorzystywanych przez ten gatunek.



Rysunek 12. Zmiany liczebności uhli na ławicy Słupskiej podczas kolejnych rejsów badawczych. Kolor czarny – ptaki siedzące na wodzie, kolor szary – ptaki przelatujące

Ogromna większość (83%) stwierdzonych mew srebrzystych to osobniki zaobserwowane w locie (Rysunek 13). Ptaki tego gatunku penetrują duże obszary morza w poszukiwaniu pokarmu, a ich aktywność jest w dużej mierze warunkowana obecnością kutrów rybackich na łowiskach. Z tego powodu zaobserwowane zmiany liczebności mew srebrzystych na obszarze ławicy Słupskiej są trudne do interpretacji. Wysoka liczba mew srebrzystych zaobserwowana w dniu 10.07.2012 najprawdopodobniej związana jest z aktywnością połowową, ponieważ w miesiącu tym ptaki te jeszcze nie wędrują (Neubauer 2011), a na otwartym morzu pojawiają się by żerować. Zarejestrowane liczebności tego gatunku nie są jednak wysokie i nigdy nie przekroczyły 200 osobników zaobserwowanych podczas jednego rejsu (Rysunek 13), podczas gdy w pasie wybrzeża koncentracje mewy srebrzestej często przekraczają 10 tys. osobników (Meissner et al. 2007, Neubauer 2011). Ławica Słupska nie jest więc miejscem znaczących koncentracji mew srebrzystych, które najprawdopodobniej pojawiają się tu przede wszystkim towarzysząc kutrom rybackim.



Rysunek 13. Zmiany liczebności mewy srebrzestej na ławicy Słupskiej podczas kolejnych rejsów badawczych. Kolor czarny – ptaki siedzące na wodzie, kolor szary – ptaki przelatujące

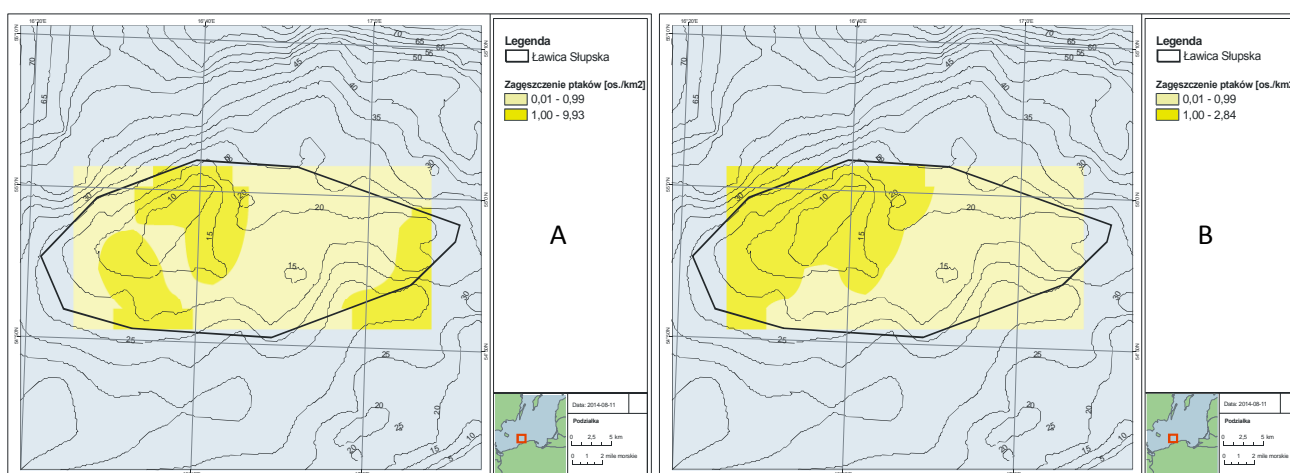
5.4. Zagęszczenie i liczebność ptaków przebywających na Ławicy Słupskiej

Analizę zagęszczenia ptaków w rejonie badanej powierzchni przeprowadzono dla całego ugrupowania i dla najliczniejszego gatunku jakim była łodówka. Oszacowano też liczebność ptaków przebywających na tym akwenu na podstawie map zagęszczeń (zob. rozdział 4.2).

5.4.1. Okres letni

Całe ugrupowanie ptaków wodnych

Zagęszczenia ptaków wodnych w okresie letnim były bardzo niskie. Największe skupienie ptaków stwierdzono 19.08.2012 na trzech obszarach położonych we wschodniej i w zachodniej części badanego akwenu, gdzie zagęszczenie dochodziło do 10 osobników/km² (Rysunek 14). Na całej pozostałej części ławicy Słupskiej zarówno średnie, jak i maksymalne wartości zagęszczenia nie przekroczyły już tej wartości (Rysunek 14). Największy wpływ na uzyskany obraz rozmieszczenia ptaków na tym obszarze miała mewa srebrzysta, stanowiąca 88% wszystkich zaobserwowanych latem ptaków wodnych.



Rysunek 14. Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie ławicy Słupskiej w okresie letnim. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 19.08.2012, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Szacunkowa liczebność i zagęszczenie ptaków w rejonie ławicy Słupskiej w okresie letnim

Szacunkowa średnia liczebność całego ugrupowania ptaków wodnych przebywających latem na badanym akwenu wyniosła tylko 823 ptaki, co przekłada się na bardzo niskie średnie zagęszczenie 1,1 os./km² (Tabela 12). Latem ławica Słupska nie jest miejscem mającym większe znaczenie dla awifauny.

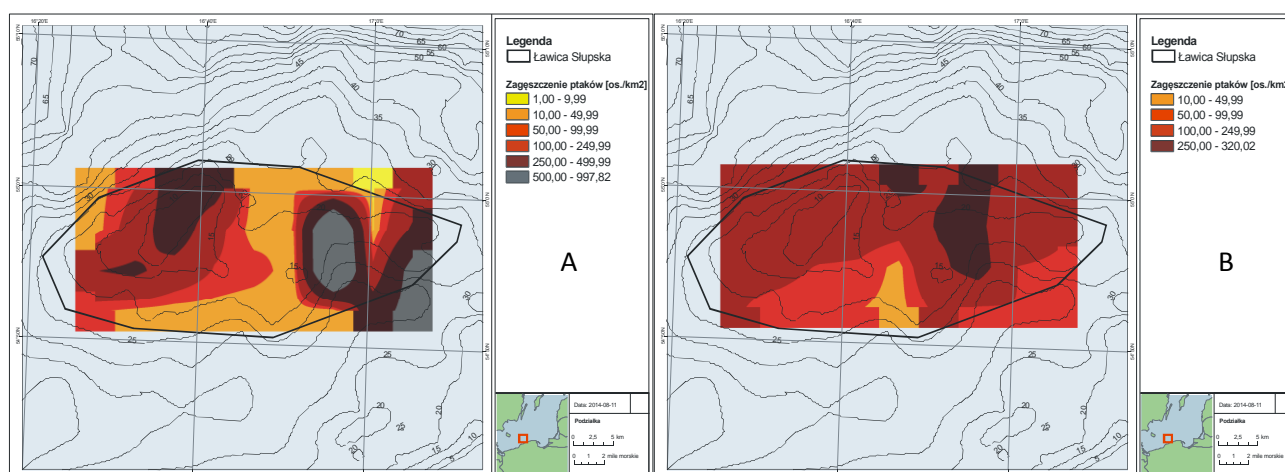
Tabela 12. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających latem w badanym rejonie ławicy Słupskiej. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego

Gatunek / grupa gatunków	Średnia liczebność	Średnie zagęszczenie (osobniki/km ²)
Wszystkie ptaki wodne	823 (39,9)	1,1 (0,1)
Łodówka	0	0

5.4.2. Okres migracji jesiennej

Całe ugrupowanie

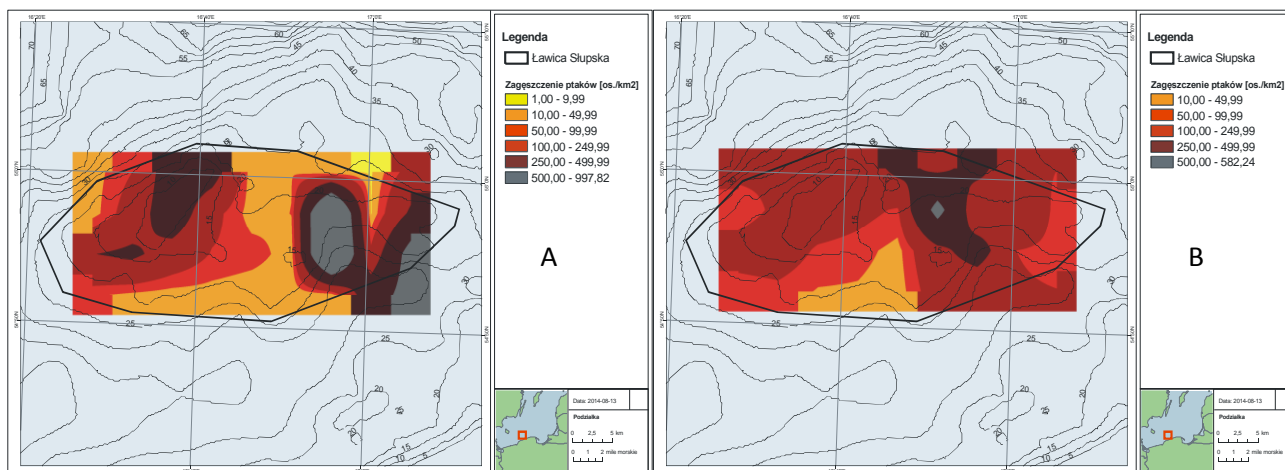
Zagęszczenia ptaków wodnych w okresie migracji jesiennej były zdecydowanie wyższe niż latem. Podczas rejsu w dniu 20.11.2012, kiedy zanotowano maksymalną ich liczebność, najwięcej ptaków gromadziło się we wschodniej części Ławicy Słupskiej, gdzie lokalnie zagęszczenie osiągało prawie 1000 os./km². Drugi obszar wysokich zagęszczeń dochodzących do 500 os./km² znajdował się w północno-wschodnim rejonie badanego akwenu (Rysunek 15). Na około połowie badanego akwenu zagęszczenia były wyższe od wartości 100 os./km² (Rysunek 15). Podobny obraz rozmieszczenia ptaków wodnych na badanej powierzchni uzyskano dla średnich wartości zagęszczeń, jednak maksymalne wartości zagęszczenia dochodziły do wartości 320 os./km². Tak duża różnica między zagęszczeniami średnimi i zagęszczeniami maksymalnymi uzyskanymi podczas jesiennego szczytu liczebności ptaków na badanym akwenu wynika z faktu, że poza rejssem w dniu 20.11.2012 liczebności zaobserwowanych ptaków nie były już tak wysokie. Jednak obszar dużych koncentracji ptaków o średnich zagęszczeniach przekraczających 100 os./km² obejmował ponad połowę badanego akwenu (Rysunek 15).



Rysunek 15. Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.11.2012, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Łodówka

W okresie jesiennej migracji łodówka stanowiła aż 98% wszystkich ptaków wodnych, stąd jej rozmieszczenie podczas rejsu w dniu 20.11.2012, gdy zarejestrowano jej najwyższą liczebność oraz uśredniony obraz dla tego całego okresu fenologicznego są niemal identyczne (por. Rysunek 15 i Rysunek 16). Jesienią najwięcej łodówek przebywało we wschodniej oraz na niewielkim obszarze w północno-wschodniej części Ławicy Słupskiej (Rysunek 16). Lokalnie, na niewielkim obszarze, jej zagęszczenie dochodziło do 1000 os./km². Obszar wysokich zagęszczeń przekraczających wartość 100 os./km² obejmował około połowy powierzchni badanego akwenu (Rysunek 16). Podobnie rozkładają się średnie zagęszczenia, jednak maksymalne wartości dochodziły tu do około 580 os./km² (Rysunek 16). Porównując uśredniony obraz rozmieszczenia łodówek jesienią z rozmieszczeniem podczas rejsu w dniu 20.11.2012 widać, że gatunek ten bardzo licznie gromadził się we wschodniej części badanego akwenu tylko podczas tego jednego liczenia, ponieważ średnie zagęszczenia na tym obszarze nie osiągają już tak bardzo wysokich wartości (Rysunek 16).



Rysunek 16. Rozmieszczenie lodówki w rejonie ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.11.2012, kiedy zanotowano najwyższą liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Szacunkowa liczebność i zagęszczenie ptaków w rejonie ławicy Słupskiej w okresie wędrówki jesiennej

Jesienią, oszacowana średnia liczebność wszystkich ptaków wodnych przebywających na obszarze objętym obserwacjami wyniosła 122866 osobników, z czego 98% stanowiły osobniki najliczniejszego gatunku – lodówki (Tabela 13). Średnie zagęszczenie lodówki jesienią było wysokie (160,4 os./km²) (Tabela 13), na co duży wpływ miały wyniki obserwacji w dniu 20.11.2012, gdy gatunek ten pojawił się na badanym akwenu bardzo licznie. Jesienią ławica Słupska jest miejscem mającym duże znaczenie dla lodówki, której średnia liczebność dochodzi do 120 tys. osobników (Tabela 13).

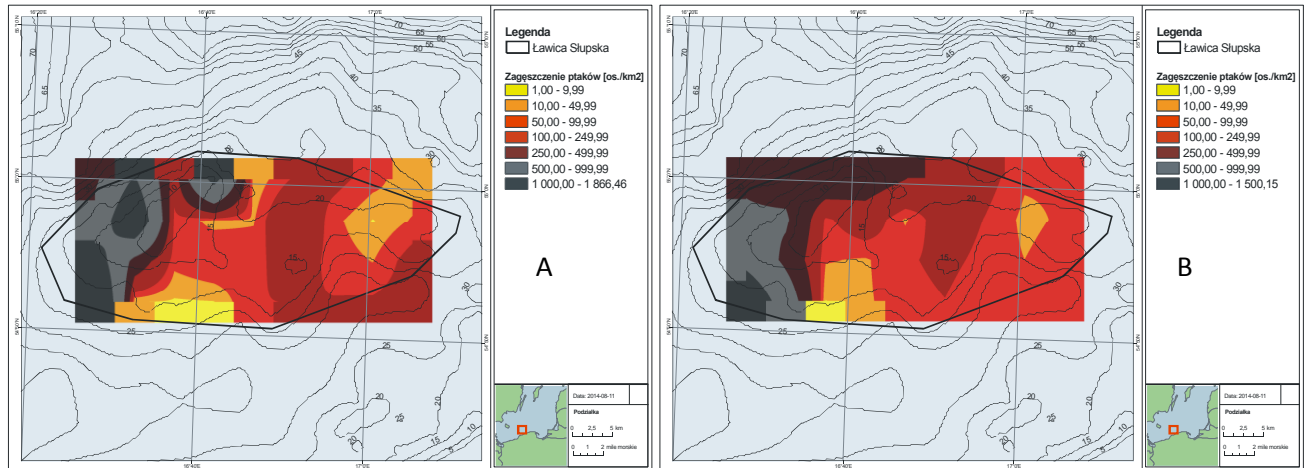
Tabela 13. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających w badanym rejonie ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego

Gatunek / grupa gatunków	Średnia liczebność	Średnie zagęszczenie (osobniki/km ²)
Wszystkie ptaki wodne	122866 (4371,1)	164,2 (5,8)
Lodówka	120000 (5245,9)	160,4 (7,0)

5.4.3. Okres zimowania

Całe ugrupowanie

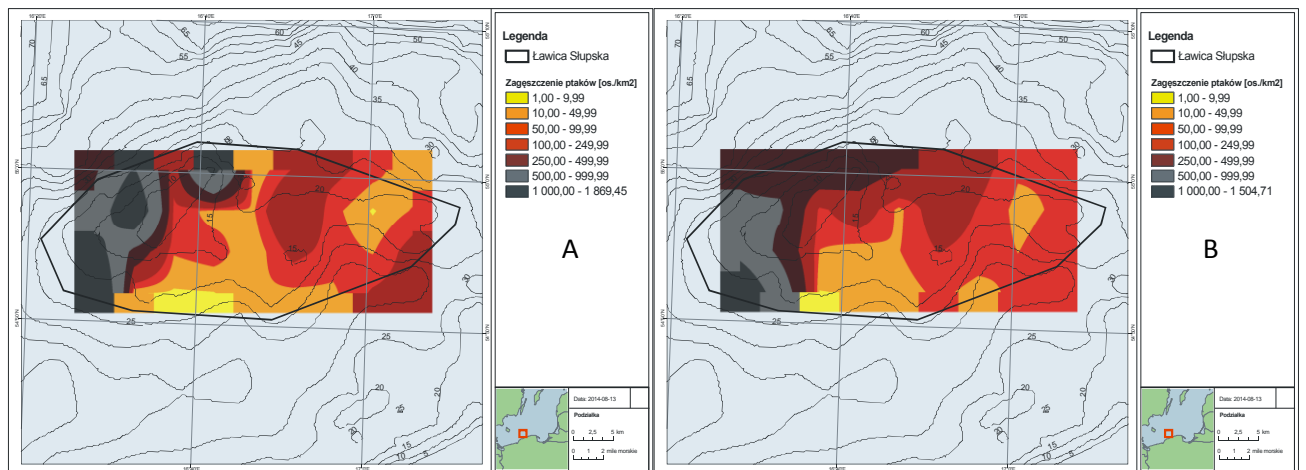
W okresie zimowania najwięcej ptaków wodnych na badanym akwenu zaobserwowano podczas rejsu w dniu 22.02.2014 wykonanego w ramach dodatkowego sezonu badawczego. Rozmieszczenie ptaków na ławicy Słupskiej podczas tego liczenia było odmienne od wyniku uzyskanego w okresie migracji jesiennej. Obszar najwyższego zagęszczenia obejmował zachodnią część badanego akwenu (Rysunek 17). Odnotowano tu zagęszczenia dochodzące do 1900 os./km². Podczas tego rejsu bardzo wysokie zagęszczenia przekraczające 500 os./km² zanotowano na około 1/3 obszaru ławicy Słupskiej, a na ponad połowie jej powierzchni koncentracje ptaków przewyższały wartość zagęszczenia 100 os./km² (Rysunek 17). Średnie wartości zagęszczeń dla okresu zimowego rozkładały się podobnie. Miejsca z koncentracjami powyżej 500 os./km² znajdowały się w zachodniej części badanego akwenu (Rysunek 17).



Rysunek 17. Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie ławicy Słupskiej w okresie zimowania. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.02.2014, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Lodówka

Podobnie jak jesienią lodówka zdecydowanie dominowała w ugrupowaniu awifauny morskiej stanowiąc aż 96% wszystkich ptaków w tym okresie. Stąd obraz jej rozmieszczenia w decydującym stopniu kształtuje przestrzenną zmienność zagęszczeń całej awifauny (por. Rysunek 17 i Rysunek 18). W okresie zimowym najwięcej lodówek na badanym akwenu zanotowano w dniu 22.02.2014. Podczas tego rejsu na około 60% powierzchni ławicy Słupskiej zagęszczenie tego gatunku przekraczało wartość 100 os./km². Najmniej lodówek gromadziło się w południowej części badanego akwenu (Rysunek 18). Rozkład przestrzenny średnich zagęszczeń lodówek zimą wykazuje na Ławicy Słupskiej dość wyraźny gradient z najwyższymi zagęszczeniami w jej zachodniej części, które stopniowo maleją w kierunku wschodnim (Rysunek 18). Na około połowie powierzchni ławicy Słupskiej średnie zagęszczenie lodówek w okresie zimowym przekraczało wartość 100 os./km².



Rysunek 18. Rozmieszczenie lodówki w rejonie ławicy Słupskiej w okresie zimowania. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.02.2014, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Szacunkowa liczebność i zagęszczenie ptaków w rejonie ławicy Słupskiej w okresie zimowania

Podczas zimy liczba ptaków morskich przebywających na ławicy Słupskiej była wyższa niż jesienią. Średnia liczebność wszystkich ptaków wodnych przebywających w tym okresie na obszarze objętym obserwacjami

wyniosła ponad 188 tysięcy osobników, z czego 97% stanowiły osobniki najliczniejszego gatunku – lodówki (Tabela 14). Średnie zagęszczenie lodówki zimą było wyraźnie wyższe niż w pozostałych okresach fenologicznych i wyniosło 243,1 os./km² (Tabela 14), na co decydujący wpływ miały wyniki obserwacji z lutego 2014. Uzyskane wyniki potwierdzają, że zimą ławica Słupska jest bardzo ważnym miejscem dla lodówki, której średnia liczebność dochodzi w tym okresie do około 180 tys. osobników (Tabela 14).

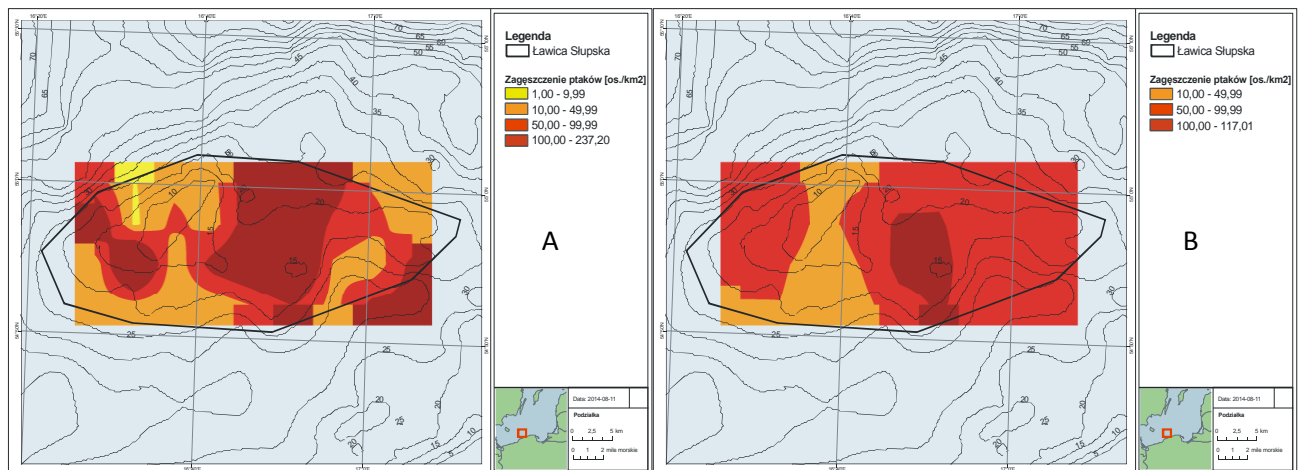
Tabela 14. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających w badanym rejonie ławicy Słupskiej w okresie zimowania. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego

Gatunek / grupa gatunków	Średnia liczebność	Średnie zagęszczenie (osobniki/km ²)
Wszystkie ptaki wodne	188165 (3732,2)	251,5 (5,0)
Lodówka	181898 (3713,5)	243,1 (5,0)

5.4.4. Okres migracji wiosennej

Całe ugrupowanie

Wiosną najwyższe liczebności ptaków wodnych na badanym akwenu odnotowano w dniu 14.03.2013. Największe zagęszczenia przekraczające 100 os./km² zlokalizowane były przede wszystkim na dwóch obszarach położonych w centralnej i w zachodniej części badanego akwenu. Dużą koncentrację ptaków stwierdzono też w części wschodniej, jednak obejmowała ona tylko niewielki fragment ławicy Słupskiej (Rysunek 19). Na pozostałym obszarze dominowały zagęszczenia nie przekraczające wartości 50 os./km² (Rysunek 19). Przestrzenny rozkład średnich zagęszczeń w okresie migracji wiosennej wygląda odmiennie z największym zgrupowaniem w południowym fragmencie centralnej części badanego akwenu. Tylko na tym stosunkowo niewielkim obszarze średnie zagęszczenie przekroczyło 100 os./km². Na około 60% powierzchni ławicy Słupskiej zagęszczenia wahały się w granicach 50-100 os./km² (Rysunek 19).

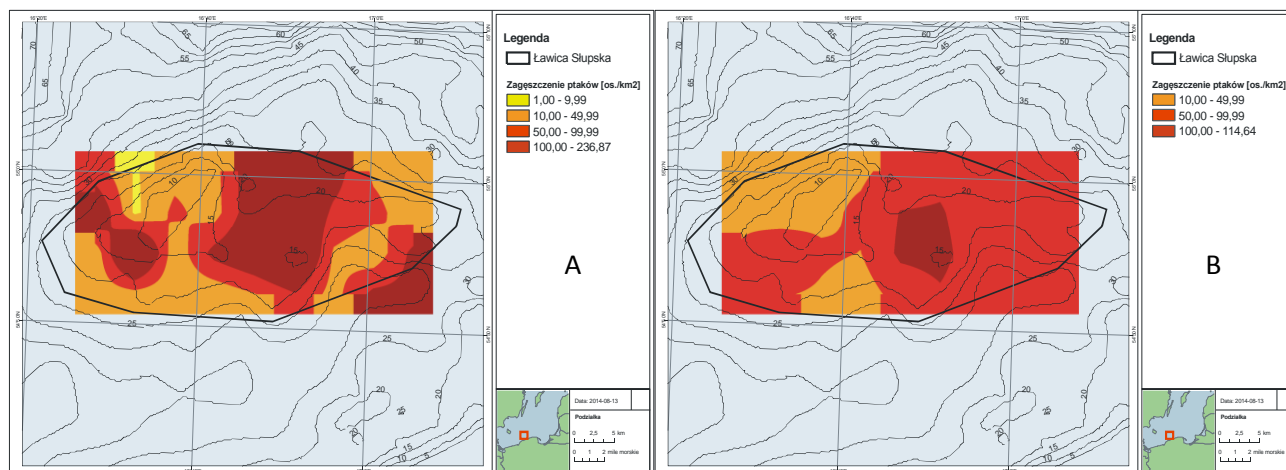


Rysunek 19. Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 14.03.2013, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Lodówka

Lodówka była zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem podczas rejsu w dniu 14.03.2013 stanowiąc aż 94% ptaków wodnych stwierdzonych w trakcie tej kontroli i w decydujący sposób wpływała na rozkład zagęszczeń

ptaków w okresie wiosennym (por. Rysunek 19 i Rysunek 20). Najwięcej ptaków tego gatunku przebywało w centralnej i zachodniej części badanego akwenu, gdzie ich zagęszczenie przekraczało 100 os./km² (Rysunek 20). Rozmieszczenie lodówek podczas kolejnych kontroli wykonanych wiosną wykazywało duże zróżnicowanie, stąd uśredniony obraz rozmieszczenia ptaków różni się od sytuacji z dnia 14.03.2013. W okresie migracji wiosennej lodówki w wysokich zagęszczeniach najczęściej pojawiały się w centralnej części ławicy Słupskiej (Rysunek 20).



Rysunek 20. Rozmieszczenie lodówki w rejonie ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 14.03.2013, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)

Szacunkowa liczebność i zagęszczenie ptaków w rejonie ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej

W okresie migracji wiosennej średnia liczba ptaków przebywających na ławicy Słupskiej była wyraźnie niższa niż jesienią i zimą. Oszacowana liczebność całego ugrupowania wyniosła około 50 tysięcy, z czego aż 97% stanowiły lodówki (Tabela 15). Średnie zagęszczenie lodówki zimą było wyraźnie niższe niż w dwóch poprzednich okresach fenologicznych i wyniosło 65,7 os./km² (Tabela 15). Znaczenie ławicy Słupskiej dla ptaków morskich (głównie dla lodówki) jest wiosną wyraźnie mniejsze, choć koncentracja w tym miejscu prawie 50 tys. osobników stawia ten akwen wśród najważniejszych obszarów dla ptaków wodnych w polskiej strefie Bałtyku.

Tabela 15. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających w badanym rejonie ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego

Gatunek / grupa gatunków	Średnia liczebność	Średnie zagęszczenie (osobniki/km ²)
Wszystkie ptaki wodne	50820 (2391,8)	67,9 (3,2)
Lodówka	49149 (2880,6)	65,7 (3,9)

5.5. Ptaki przelatujące nad badanym obszarem

Zgodnie z przyjętą metodyką, podczas liczenia ptaków wzdłuż transektów oddzielnie notowano ptaki przelatujące nad badanym akwenu. W kolejnych podrozdziałach omówiono skład gatunkowy ptaków przemieszczających się nad ławicą Słuską w wyróżnionych okresach fenologicznych oraz rozkład przelotów w wyróżnionych strefach wysokości. Natomiast analizę pułapów, na których przelatywały ptaki dla całego okresu badań umieszczono w oddzielnym rozdziale.

5.5.1. Okres letni

Podczas czterech rejsów badawczych wykonanych latem zaobserwowano w sumie 261 ptaków przemieszczających się nad badanym akwenem. Gatunkiem zdecydowanie dominującym liczebnie była mewa srebrzysta, stanowiąca 83% wszystkich zaobserwowanych ptaków (Tabela 16). Podobnie jak w przypadku ptaków siedzących na wodzie, był to jedyny gatunek stwierdzany podczas wszystkich kontroli. Ogólna liczebność ptaków przemieszczających się nad badanym akwenem była latem bardzo niska, wynosząc średnio zaledwie 65,3 osobnika podczas jednego rejsu. Także liczba markaczek, u których dorosłe samce latem wędrują w stronę pierzowisk położonych w zachodniej części Bałtyku była niewielka, co wskazuje, że Ławica Słupska nie leży na głównej trasie ich migracji. Latem stwierdzono tylko 7 osobników z gatunków związanych ze środowiskiem lądowym (Tabela 16).

Tabela 16. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie letnim. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
	20-06	10-07	19-08	10-06		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym						
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	10	136	44	27	217	83,1%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>		13			13	5,0%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		9			9	3,4%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>	4				4	1,5%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>		4			4	1,5%
Alka <i>Alca torda</i>	2				2	0,8%
Cyraneczka <i>Anas crecca</i>	1				1	0,4%
Rybitwa czarna <i>Chlidonias niger</i>				1	1	0,4%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>				1	1	0,4%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		1			1	0,4%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>				1	1	0,4%
Razem	17	163	44	30	254	97,3%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym						
Siewka złota <i>Pluvialis apricaria</i>		1	3		4	1,5%
Jerzyk <i>Apus apus</i>		1			1	0,4%
Dzięcioł duży <i>Dendrocopus major</i>		1			1	0,4%
Kopciuszek <i>Phoenicurus ochrurus</i>		1			1	0,4%
Razem	0	4	3	0	7	2,7%
Suma	17	167	47	30	261	100,0%

W okresie letnim wysokość przelotu zanotowano tylko u 30 ptaków. Wszystkie miały miejsce na pułapie poniżej 15 m (Tabela 17).

Tabela 17. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących w okresie letnim nad ławicą Słupską w wyróżnionych strefach wysokości. Pominięto obserwacje, dla których nie zanotowano wysokości przelotu. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	1-15m	15-60m	60-200m	+ 200m
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	27			
Rybitwa czarna <i>Chlidonias niger</i>	1			
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	1			
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	1			
Suma	30	0	0	0

5.5.2. Okres wędrówki jesiennej

Jesienią liczba przelatujących ptaków zanotowanych podczas jednego rejsu była wyraźnie wyższa niż w okresie letnim i średnio wyniosła 1032,5 osobnika. Udział gatunków nie związanych ze środowiskiem wodnym wyniósł zaledwie 0,1% (Tabela 18). Najwięcej przelotów zarejestrowano w dniach 20.11.2012 i 30.11.2013, gdy liczniej pojawiły się lodówki. Gatunek ten stanowił aż 74,2% spośród wszystkich ptaków zaobserwowanych jesienią w locie. Przelatujące mewy srebrzyste notowano podczas wszystkich rejsów w tym okresie, ale ich udział wyniósł tylko 6,8%. W dniu 20.11.2013 liczniej pojawiły się przelatujące markaczki. Gatunek ten stanowił 5% wszystkich ptaków zaobserwowanych w locie. Udział pozostałych gatunków był niski i nie przekroczył 2% (Tabela 18).

Tabela 18. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie wędrówki jesiennej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
	18-09	23-10	20-11	30-11		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym						
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>		180	1760	1126	3066	74,2%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	46	83	119	31	279	6,8%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>		39	139	29	207	5,0%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		24	55		79	1,9%
Alka <i>Alca torda</i>		14	11	33	58	1,4%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>			36	4	40	1,0%
Gęś zbożowa <i>Anser fabalis</i>		35			35	0,8%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>		18	8	5	31	0,8%
Świstun <i>Anas penelope</i>		16			16	0,4%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>		11	3	2	16	0,4%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	3	3	7	1	14	0,3%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>	6			1	7	0,2%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>		5		1	6	0,1%
Nurnik <i>Cephus grylle</i>			2	3	5	0,1%

Gatunek	2012			2013	Suma	Udział
Płaskonos <i>Anas clypeata</i>		4			4	0,1%
Cyraneczka <i>Anas crecca</i>		2			2	0,05%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>				2	2	0,05%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		1		1	2	0,05%
Śmieszka <i>Chroicocephalus ridibundus</i>			1	1	2	0,05%
Łabędź mały <i>Cygnus bewickii</i>			1		1	0,02%
Trójpalczatka <i>Rissa tridactyla</i>		1			1	0,02%
Wydrzyk ostrosterny <i>Stercorarius parasiticus</i>	1				1	0,02%
Gęsi nieoznaczone <i>Anser sp.</i>		187			187	4,5%
Kaczki nieoznaczone <i>Anas sp.</i>		30			30	0,7%
Uhla lub markaczka <i>Melanitta sp.</i>			30		30	0,7%
Łabędzie nieoznaczone <i>Cygnus sp.</i>		3			3	0,1%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>		1		2	3	0,1%
Suma	56	657	2172	1242	4127	99,9%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym						
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>			1		1	0,02%
Uszatka <i>Asio otus</i>		1			1	0,02%
Wróblowe nieozn. <i>Passeriformes</i>	1				1	0,02%
Suma	1	1	1	0	3	0,1%
Razem	57	658	2173	1242	4130	100,0%

Jesienią zdecydowanie dominowały przeloty nisko nad wodą (do 15 m). Udział przemieszczeń na wyższych pułapach wyniósł 12,2% (Tabela 19). Wśród ptaków przelatujących w strefie wysokości 15-60 m najliczniejsze były lodówki i mewy srebrzyste oraz gęsi z rodzaju *Anser* (Tabela 18). Gęsi najliczniej pojawiły się też na pułapach od 60 do 200 m (Tabela 19). Wszystkie przemieszczenia alk, markaczek i łabędzi niemych oraz większość (97%) przelotów lodówek odbywała się nisko nad wodą (Tabela 19).

Tabela 19. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących w okresie migracji jesiennej nad ławicą Słupską w wyróżnionych strefach wysokości. Pominięto obserwacje, dla których nie zanotowano wysokości przelotu. Wyfłuszczone nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	1-15 m	15-60 m	60-200 m	+ 200 m	Suma
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym					
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	2964	99	3		3066
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	133	86	14		233
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	191	16			207
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	79				79
Alka <i>Alca torda</i>	58				58
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>	40				40

Gatunek	1-15 m	15-60 m	60-200 m	+ 200 m	Suma
Gęś zbożowa <i>Anser fabalis</i>		35			35
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	31				31
Świstun <i>Anas penelope</i>	14	2			16
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	8	8			16
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	10			1	11
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	5		1		6
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	5				5
Płaskonos <i>Anas clypeata</i>	4				4
Cyraneczka <i>Anas crecca</i>	2				2
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>		2			2
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		2			2
Śmieszka <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1	1			2
Łabędź mały <i>Cygnus bewickii</i>	1				1
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>		1			1
Trójpalczatka <i>Rissa tridactyla</i>	1				1
Gęsi nieoznaczone <i>Anser sp.</i>		50	137		187
Kaczki nieoznaczone <i>Anas sp.</i>		30			30
Uhla lub markaczka <i>Melanitta sp.</i>	30				30
Łabędzie nieoznaczone <i>Cygnus sp.</i>			3		3
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>		1	2		3
Suma	3577	333	160	1	4071
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym					
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	1				1
Uszatka <i>Asio otus</i>	1				1
Suma	2	0	0	0	2
Razem	3579	333	160	1	4073

5.5.3. Okres zimowania

Średnia liczba ptaków przelatujących zimą nad badaną powierzchnią była wyraźnie wyższa niż podczas wędrówki jesiennej i wyniosła 1185,7 osobnika w przeliczeniu na jeden rejs. Na wynik ten wpłynęły głównie obserwacje łodówek, które stanowiły aż 88% ze wszystkich ptaków zaobserwowanych w locie (Tabela 20). Z pozostałych gatunków tylko mewa srebrzysta i uhla przemieszczały się licznie nad badanym akwenem. Udział żadnego z pozostałych gatunków wśród ptaków obserwowanych w locie nie osiągnął 1% (Tabela 20). Spośród gatunków związanych ze środowiskami lądowymi zaobserwowano tylko dwa szpaki i jednego skowronka.

Tabela 20. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie zimowania. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2012	2013			2014			Suma	Udział
	18-12	16-01	11-02	13-12	03-01	03-02	20-02		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym									
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	913	536	1000	1095	591	874	2295	7304	88,0%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	108	122	31	92	30	54	18	455	5,5%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	21	85	79	24	52	49	68	378	4,6%
Alka <i>Alca torda</i>	6	6	1	9	5	3	5	35	0,4%
Nurnik <i>Cepphus grylle</i>	3	8	11	2	2	8		34	0,4%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	6	2	6	4	1	3		22	0,3%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	3	3	3	1		1		11	0,1%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		3	2	1	1	1	2	10	0,1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		2		4				6	0,1%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>				5				5	0,1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>			2	1				3	0,04%
Gęgawa <i>Anser anser</i>							3	3	0,04%
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	3							3	0,04%
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>							2	2	0,02%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	1			1				2	0,02%
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>			1					1	0,01%
Bernikla kanadyjska <i>Branta canadensis</i>				1				1	0,01%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>				1				1	0,01%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>		2	5	3	1		1	12	0,1%
Alki nieoznaczone <i>Alca/Uria</i>			1	3			5	9	0,1%
Suma	1064	769	1142	1247	683	993	2399	8297	99,96%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym									
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>				1		1		2	0,02%
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>							1	1	0,01%
Suma	0	0	0	1	0	1	1	3	0,04%
Razem	1064	769	1142	1248	683	994	2400	8300	100,0%

Ogromna większość (93,3%) odnotowanych przelotów ptaków nad badanym akwenem odbywało się na niskim pułapie do 15 m (Tabela 21). Mewa srebrzysta była jedynym częściej występującym gatunkiem, u którego przemieszczenia na wysokościach powyżej 15 m były częste niż na niższym pułapie. Wszystkie przeloty ptaków alkowych (w tym osobników nie oznaczonych co do gatunku), miały miejsce nisko nad wodą (Tabela 21).

Tabela 21. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących w okresie zimowania nad Ławicą Słupską w wyróżnionych strefach wysokości. Pominięto obserwacje, dla których nie zanotowano wysokości przelotu. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	1-15 m	15-60 m	60-200 m	+ 200 m	Suma
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym					
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	7069	202	33		7304
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	178	236	38	3	455
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	358	20			378
Alka <i>Alca torda</i>	35				35
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	34				34
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	22				22
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	5	5	1		11
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>	6	3	1		10
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	6				6
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>		5			5
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	1		2		3
Gęgawa <i>Anser anser</i>	3				3
Krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>		3			3
Nurogęś <i>Mergus merganser</i>	2				2
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	2				2
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	1				1
Bernikla kanadyjska <i>Branta canadensis</i>			1		1
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	1				1
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>	9	1	2		12
Alki nieoznaczone <i>Alca/Uria</i>	9				9
Suma	7741	475	78	3	8297
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym					
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	2				2
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	1				1
Suma	3	0	0	0	3
Razem	7744	475	78	3	8300

5.5.4. Okres wędrówki wiosennej

Wiosenna migracja w rejonie ławicy Słupskiej była słabiej zaznaczona niż wędrówka jesienna. Średnio podczas jednego rejsu obserwowano 663,3 przelotów. Spośród gatunków stwierdzonych w locie najliczniejsze były lodówka i mewa srebrzysta stanowiące razem aż 89% wszystkich ptaków zaobserwowanych podczas przelotu (Tabela 22). Migrujące markaczki pojawiły się tylko podczas rejsu w dniu 25.04.2013, co pokazuje, że kaczkę te migrują nad badanym obszarem w późniejszej fazie ich migracji

(Meissner 2011a). Z pozostałych gatunków tylko alka przekroczyła 1% udziału wśród ptaków obserwowanych w locie. Podobnie jak jesienią, ptaki związane ze środowiskiem lądowym pojawiały się nad badanym akwenem mało licznie, stanowiąc 1,4% przelatujących osobników (Tabela 22).

Tabela 22. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie wędrówki wiosennej. Wyfuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	2013			Suma	Udział
	14-03	25-04	29-05		
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym					
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	1086	493		1579	79,3%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	37	72	85	194	9,7%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>		72		72	3,6%
Alka <i>Alca torda</i>	25	11	1	37	1,9%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	9	4		13	0,7%
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	10	2		12	0,6%
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>			6	6	0,3%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	2	2	2	6	0,3%
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>		4		4	0,2%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>		3	1	4	0,2%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	1	2		3	0,2%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	3			3	0,2%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	2	1		3	0,2%
Gęgawa <i>Anser anser</i>			1	1	0,1%
Rybitwa rzeczna <i>Sterna hirundo</i>		1		1	0,1%
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>		1		1	0,1%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>		1		1	0,1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>		1		1	0,1%
Alki nieoznaczone <i>Alca/Uria</i>	14	1	1	16	0,8%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>	3	1	1	5	0,3%
Suma	1192	672	98	1962	98,6%
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym					
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>		9		9	0,5%
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>		8		8	0,4%
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>			3	3	0,2%
Jerzyk <i>Apus apus</i>			3	3	0,2%
Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>		3		3	0,2%
Rybołów <i>Pandion haliaetus</i>		1		1	0,1%
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>			1	1	0,1%

Gatunek	2013			Suma	Udział
Suma	0	21	7	28	1,4%
Razem	1192	693	105	1990	100,0%

Wiosną, podobnie jak w poprzednich okresach fenologicznych dominowały przemieszczenia nisko nad wodą (do 15 m), które stanowiły 93,8% zaobserwowanych przelotów (Tabela 23). Najliczniejszym gatunkiem obserwowanym na pułapach powyżej 15 m była mewa srebrzysta. Udział przelotów na wysokościach 60-200 m wyniósł 0,8% i dotyczył 15 osobników mewa srebrzystej oraz jednego rybołowa (Tabela 23). Nie zanotowano przelotów na wysokościach powyżej 200 m.

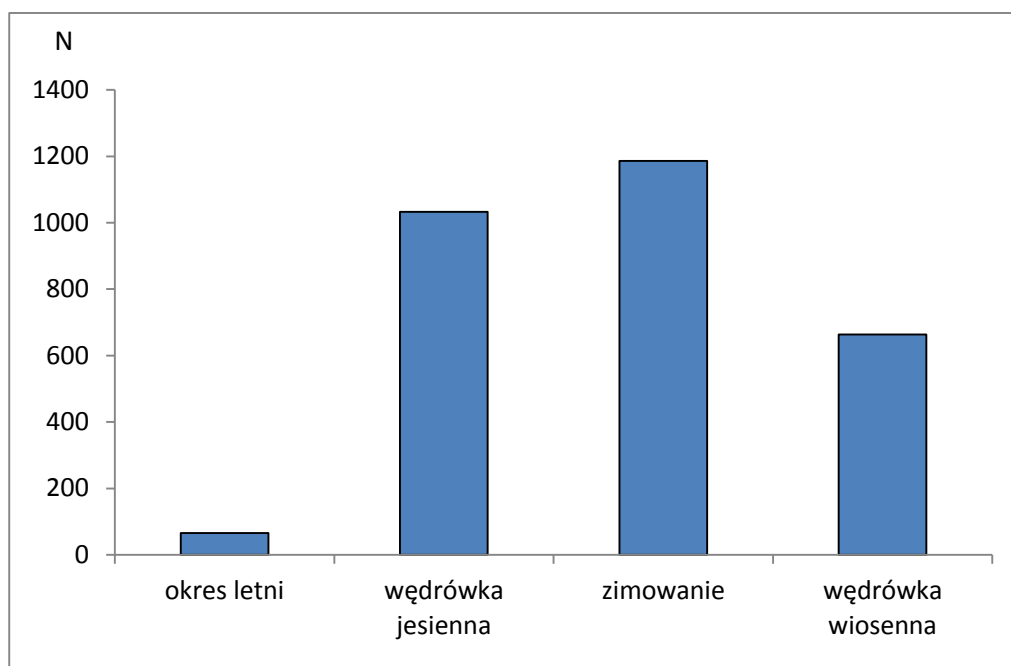
Tabela 23. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących nad ławicą Słupską w okresie migracji wiosennej w wyróżnionych strefach wysokości. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich

Gatunek	1-15 m	15-60 m	60-200 m	+ 200 m	Suma
Gatunki związane ze środowiskiem wodnym					
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	1579				1579
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	93	86	15		194
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	65	7			72
Alka <i>Alca torda</i>	37				37
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	11	2			13
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	12				12
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	6				6
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	3	3			6
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>	4				4
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>		4			4
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	3				3
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	1	2			3
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	3				3
Gęgawa <i>Anser anser</i>		1			1
Rybitwa rzeczna <i>Sterna hirundo</i>		1			1
Ogorzałka <i>Aythya marila</i>	1				1
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>	1				1
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	1				1
Alki nieoznaczone <i>Alca/Uria</i>	16				16
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>	5				5
Suma	1841	106	15	0	1962
Gatunki związane ze środowiskiem lądowym					
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	9				9
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	8				8
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>	1	2			3

Gatunek	1-15 m	15-60 m	60-200 m	+ 200 m	Suma
Jerzyk <i>Apus apus</i>	3				3
Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>	3				3
Rybołów <i>Pandion haliaetus</i>			1		1
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	1				1
Suma	25	2	1		28
Razem	1866	108	16	0	1990

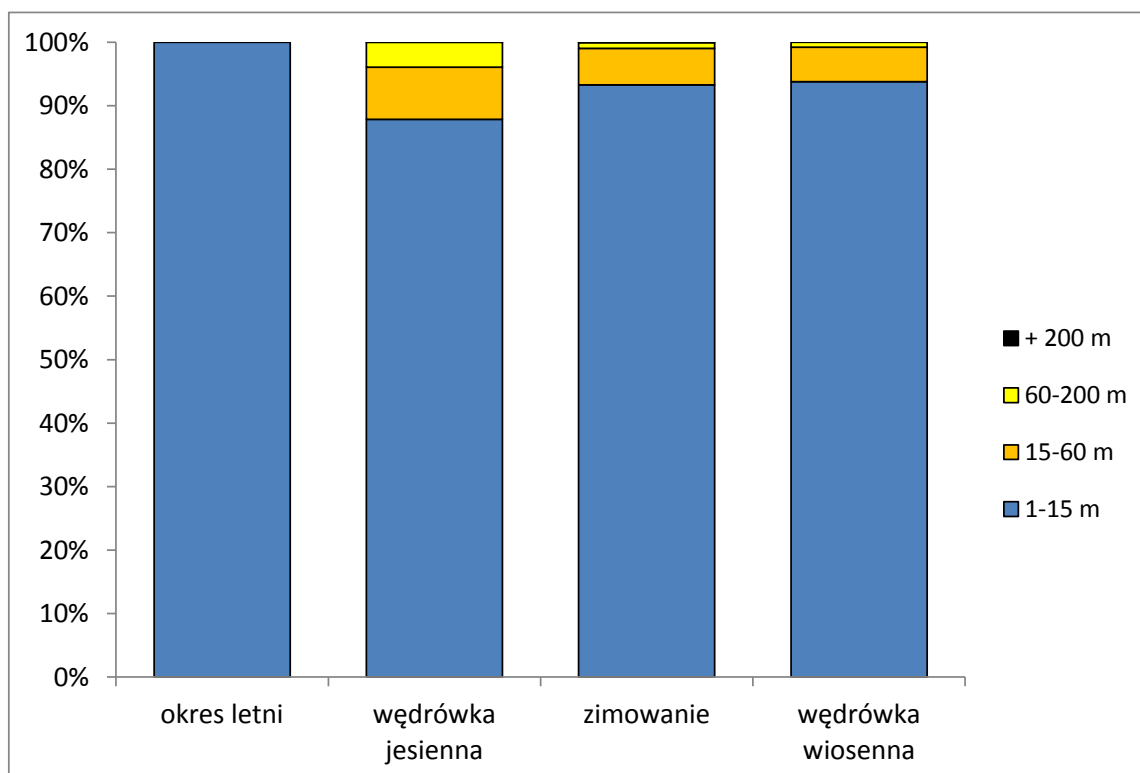
5.6. Porównanie liczby i wysokości przelotów ptaków w wyróżnionych okresach fenologicznych

Podczas wszystkich 18 rejsów zanotowano w sumie 14681 przelatujących ptaków. Liczba osobników przemieszczających się w powietrzu była najwyższa w okresie zimowania, gdy w średnio podczas jednej kontroli zanotowano 1185,7 przelotów. W okresach wędrówki wiosennej było ich wyraźnie mniej – 663,3, a najmniej przelatujących ptaków zaobserwowano latem, gdy średnio podczas jednego rejsu zanotowano tylko 65,3 przelotu (Rysunek 21). Wynik ten wskazuje, że Ławica Słupska nie jest akwenem, nad którym w ciągu dnia mają miejsce przemieszczenia ptaków związane z sezonowymi migracjami.



Rysunek 21. Porównanie średniej liczby przelotów ptaków nad Ławicą Słupską zarejestrowanych podczas jednego rejsu w wyróżnionych okresach fenologicznych

W całym okresie prowadzenia badań 91,8% przelotów miało miejsce na pułapie do 15 metrów, a tylko 6,4% przemieszczeń odbywało się na wysokościach 15-60m. Przeloty na wyższych pułapach zdarzały się bardzo rzadko. Jedynie w okresie wędrówki jesiennej, przeloty na wysokościach poniżej 15 m stanowiły nieco mniej niż 90% (Rysunek 22).



Rysunek 22. Porównanie pułapów przelotu ptaków nad ławicą Słuską w wyróżnionych okresach fenologicznych

6. Podsumowanie wyników

Przedstawione w niniejszym opracowaniu wyniki obserwacji awifauny morskiej w rejonie Ławicy Słupskiej potwierdziły, że akwen ten jest miejscem bardzo dużych koncentracji lodówki. Fakt ten był znany już od dawna (Durinck et al. 1994) i stanowił jeden z ważniejszych argumentów włączenia Ławicy Słupskiej do sieci morskich obszarów Natura 2000. Trzeba zwrócić uwagę na fakt, że pomimo znaczącego zmniejszenia się liczebności lodówek zimujących na Bałtyku (Skov et al. 2011), spadku takiego nie odnotowano w przypadku Ławicy Słupskiej (Skov et al. 2011). W latach 1990. określano liczbę zimujących tam ptaków tego gatunku na około 56 tys. osobników (Durinck et al. 1994), a w roku 2005 na 61 tysięcy (Skov et al. 2011). Podczas omawianych tutaj badań średnią liczebność lodówek zimujących na tym akwencie oszacowano na około 180 tysięcy (Tabela 14). Należy jednak podkreślić, że zimą obserwuje się na tym akwencie gwałtowne zmiany liczebności ptaków (Rysunek 11), co powoduje, że wyniki uzyskane na podstawie jednego rejsu, tak jak ma to miejsce np. w przypadku Monitoringu Zimujących Ptaków Morskich, mogą odzwierciedlać tylko chwilową sytuację o wyjątkowo wysokich lub niskich liczebnościach lodówek. Wynik uzyskany dla okresu zimowego i przedstawiony w niniejszym opracowaniu uzyskano na podstawie danych zebranych podczas siedmiu rejsów badawczych, można więc uznać, że dobrze przedstawia on średnią liczebność lodówek korzystających z tego zimowiska. Maksymalną liczbę lodówek przebywających na badanym akwencie stwierdzono w dniu 20.02.2014, a więc pod koniec okresu zimowania. Nie można wykluczyć, że w dużej części były to ptaki, które rozpoczęły już przemieszczenia w kierunku lęgowisk. Niemniej jednak nie można mieć wątpliwości, że Ławica Słupska stanowi jedno z najważniejszych miejsc koncentracji lodówek w skali Bałtyku.

Lodówka była zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem ptaka spotykanego jesienią, zimą i wiosną na Ławicy Słupskiej. W tych trzech okresach fenologicznych stanowiła ona 97-98% ze wszystkich zaobserwowanych ptaków. Drugim pod względem liczebności gatunkiem była mewa srebrzysta. Okresowo liczniej pojawiała się też uhla. Pozostałe gatunki występowały na badanym akwencie bardzo nielicznie.

W okresie wędrówek liczba przelotów nad Ławicą Słupską ptaków związanych ze środowiskami lądowymi była bardzo niska. Jednak obserwacje prowadzono tylko podczas dnia, więc nie można wykluczyć intensywnej migracji nad tym obszarem jaka może mieć miejsce nocą. Około 92% wszystkich zaobserwowanych przemieszczeń ptaków miało miejsce na wysokościach poniżej 15 m, czyli w obrębie najniższej wyznaczonej strefy wysokości.

7. Wnioski

1. Podczas 17 miesięcy prowadzenia badań na Ławicy Słupskiej stwierdzono występowanie 31 gatunków ptaków wodnych, z których 15 to gatunki silnie związane ze środowiskiem morskim.
2. Zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem w rejonie Ławicy Słupskiej były lodówka, która poza okresem letnim stanowiła 97-98% wszystkich zaobserwowanych ptaków. Jej szacunkowa średnia liczebność na tym akwenu wyniosła jesienią 120 tys., zimą 180 tys. oraz wiosną 50 tys. osobników. Wyniki te potwierdzają, że badany akwen jest jednym z najważniejszych miejsc przebywania tego gatunku zarówno w obrębie Wyłącznej Strefy Ekonomicznej Polski, jak i w skali całego Bałtyku.
3. Spośród pozostałych gatunków ptaków morskich najliczniej obserwowano mewę srebrzystą. Gatunek ten w strefie pełnomorskiej towarzyszy kutrom rybackim i jego liczebność i rozmieszczenie są w dużym stopniu uwarunkowane aktywnością połowową.
4. Rozmieszczenie ptaków morskich na badanym akwenu poza okresem letnim było kształtowane przez lodówkę, będącą gatunkiem zdecydowanie najliczniejszym. Lokalizacja największych koncentracji tego gatunku, przekraczających nawet 1000 os./km² była odmienna w kolejnych okresach fenologicznych. Jesienią ptaki koncentrowały się głównie we wschodniej, a zimą w zachodniej części Ławicy Słupskiej. Wiosną rozmieszczenie ptaków było niejednorodne z 2-3 obszarami o najwyższych zagęszczeniach.
5. Nie odnotowano intensywnego przelotu ptaków nad powierzchnią w ciągu dnia, w okresie migracji wiosennej i jesiennej.

8. Niedostatki techniki i luki we współczesnej wiedzy

Współczesna wiedza o występowaniu ptaków wodnych na Bałtyku opiera się przede wszystkim na badaniach prowadzonych w okresie zimowym (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). W polskiej strefie Bałtyku badania w pozostałych okresach fenologicznych były wprawdzie prowadzone jako część monitoringu przedinwestycyjnych (planowane morskie farmy wiatrowe „Dębki-Białogóra”, „Bałtyk Północny”, Bałtyk Środkowy II” i „Bałtyk Środkowy III”) lub badań realizowanych w ramach tworzenia planów ochrony morskich obszarów Natura 2000 (Zatoka Pomorska i Przybrzeżne Wody Bałtyku), ale jedynie dane z rejonu Dębki-Białogóra doczekała się opublikowania (Meissner 2010). Brak jest zupełnie danych spoza 12-milowej strefy wód terytorialnych. Wyjątkiem jest Ławica Słupska i część Zatoki Pomorskiej, gdzie w styczniu prowadzone są liczenia ptaków w ramach Krajowego Monitoringu Zimujących Ptaków Morskich. Brak danych o ptakach przebywających na morzu w Wyłącznej Strefie Ekonomicznej Polski stanowi poważne utrudnienie w interpretacji uzyskanych wyników. Nie wiadomo, czy międzysezonowe różnice w liczebności i terminach maksymalnych liczebności lodówek na Ławicy Słupskiej są następstwem krótkodystansowych przemieszczeń na sąsiednie akweny, czy też odzwierciedlają zmiany liczebności ptaków na większym obszarze.

Należy zaznaczyć, że wyniki wizualnych obserwacji przelatujących ptaków mogą stanowić jedynie materiał pomocniczy w analizie danych uzyskanych podczas badań radarowych. Wzrokowa ocena wysokości przelotu z pewnością obarczona jest dużym błędem wynikającym m.in. z pozycji obserwatora względem przelatującego ptaka i odległości do niego oraz z indywidualnych predyspozycji oceny dystansu. Dodatkowo

ptaki, szczególnie z gatunków o małych rozmiarach, trudno jest dostrzec gdy przelatują na znacznych wysokościach. Stąd ich liczebność może być poważnie zaniżona. Pełna analiza intensywności przelotów nad rejonem Ławicy Słupskiej wraz z rozkładem wysokości na jakich przemieszczają się ptaki byłaby możliwa wyłącznie w przypadku badań prowadzonych z zastosowaniem radarów.

9. Literatura

1. Åkesson, S., Hedenström A. Wind selectivity of migratory flight departures in birds. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 47: 140-144, 2000.
2. Åkesson S., Walinder G., Karlsson L., Ehnbohm S. Nocturnal migratory flight initiation in reed warblers *Acrocephalus scirpaceus*: effect of wind on orientation and timing of migration. *Journal of Avian Biology* 33: 349-357, 2002.
3. Berthold P. Proposals for the standardization of the presentation of data of animal events, especially migratory data. *Auspicium, Suppl.*: 49-57, 1973.
4. BirdLife International. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK. BirdLife International, 2004.
5. BirdLife International 2013. IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 02/11/2013.
6. Burnham, K.P., Anderson, D.R. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. Springer, New York, 2002.
7. Cramp S. (red.) *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 4. Oxford University Press, Oxford, 1985.
8. Cramp S., Simmons K.E.L. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I. Oxford University Press, Oxford, 1977.
9. Cramp S., Simmons K.E.L. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. III. Oxford University Press, Oxford, 1983.
10. Durinck J., Skov H., Jensen F. P., Pihl S. Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. *Ornis Consult Report*, Copenhagen, 1994.
11. Engelmann H.D. *Untersuchungen zur Erfassung predozoogener komponenten im definierten Okosystem*. Forschungen. Staatl. Mus. Naturkde, Gorlitz, 1973.
12. Garthe S. 1997. Influence of hydrography, fishing activity, and colony location on summer seabird distribution in the south-eastern North Sea. *ICES Journal of Marine Science* 54: 566–577.
13. Garthe S., Markones N., Hüppop O., Adler S. Effects of hydrographic and meteorological factors on seasonal seabird abundance in the southern North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 391: 243-255, 2009.
14. Garthe S., Scherp B. Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 60: 980–989, 2003.
15. Heinemann D. 1981. A range finder for pelagic bird censusing. *Journal of Wildlife Management* 45: 489-493.
16. Hoekman S.T., Moynahan B.J., Lindberg M.S., Sharman L.C., Johnson W.F. Line transect surveys for murrelets: accounting for incomplete detection and identification. *Marine Ornithology* 39: 35-44, 2011.

17. Iverson S. A., Esler D. Site fidelity and the demographic implication of winter movements by a migratory bird, the harlequin duck *Histrionicus histrionicus*. *J. Avian Biol.* 37: 219-228, 2006.
18. Kirk M., Esler D., Iverson S. A., Boyd W. S. Movements of wintering surf scoters: predator responses to different prey landscapes. *Oecologia* 155: 859–867, 2008.
19. Komdeur J., Bertelsen J., Cracnell G. 1992. Manual for Aeroplane and Ship Surveys of waterfowl and Seabirds. IWRB Special Publication No. 19, Slimbridge.
20. Kube J., Skov H. Habitat selection, feeding characteristics, and food consumption of long-tailed ducks, *Clangula hyemalis*, in the southern Baltic Sea. *Meereswissenschaftliche Berichte* 18: 83-100, 1996.
21. Kunysz P., Hordowski J. Migration of water and marsh birds In the Valley of the Middle San (South-eastern Poland). *Acta zoologica cracoviensa* 35: 285–313, 1992.
22. Lewis T.L, Esler D., Boyd W.S., Zydels R. Nocturnal foraging behaviors of wintering surf scoters and white-winged scoters. *Condor* 107: 637-647, 2005.
23. Ławicki Ł., Staszewski A. 2011. Gęsi. W: Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa. pp: 66-79.
24. Meissner W. Timing and phenology of Curlew Sandpiper *Calidris ferruginea* on southward migration through Puck Bay, Poland. *International Wader Studies* 19: 121–124, 2006.
25. Meissner W. Sezonowe zmiany liczebności i rozmieszczenia lodówki *Clangula hyemalis*, markaczki *Melanitta nigra* i uhli *M. fusca* w rejonie Przylądka Rozewie. *Ornis Polonica* 51: 275-284, 2010.
26. Meissner W. Ptaki morskie. W: Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa. pp: 93-102, 2011a.
27. Meissner W. Kaczki, tracze, perkozy i łyska. W: Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa. pp: 80-92, 2011b.
28. Meissner W., Betleja J. Skład gatunkowy, liczebność i struktura wiekowa mew *Laridae* zimujących na składowiskach odpadów komunalnych w Polsce. *Not. Orn.* 48: 11-27, 2007.
29. Meissner W., Maracewicz T. Zimowanie lodówki (*Clangula hyemalis*) na Zatoce Gdańskiej w sezonach 1984/1985 - 1986/1987. *Not. Orn.* 34: 87-94, 1993.
30. Meissner W., Nitecki C. The species composition and age structure of gulls wintering in the selected places of the Gulf of Gdańsk. *Ring* 21: 23-40, 1999.
31. Meissner W., Rowiński P., Kleinschmidt L., Antczak J., Wilniewicz P., Betleja J., Maniarski R., Afranowicz-Cieślak R. Zimowanie ptaków wodnych na terenach zurbanizowanych w Polsce w latach 2007-2009. *Ornis Polonica* 53: 249–273, 2012.

32. Meissner W., Staniszevska J., Bzoma S. Liczebność oraz struktura gatunkowa i wiekowa mew Laridae w regionie Zatoki Gdańskiej w okresie pozalęgowym. *Not. Orn.* 48: 67-81, 2007.
33. Merkel F.R., Mosbech A., Sonne C., Flagstad A., Falk K., Jamieson S.E. Local movements, home ranges and body condition of Common Eiders *Somateria mollissima* wintering in Southwest Greenland. *Ardea* 94: 639–650, 2006.
34. Nehls H. W., Zöllick H. The moult migration of Common Scoter (*Melanitta nigra*) off the coast of the GDR. *Baltic Birds* 5: 36-46, 1990.
35. Nettleship D. N., Birkhead T. T. The Atlantic Alcidae. Academic Press, London, 1985.
36. Neubauer G. Mewy. W: Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa. pp: 133-141, 2011.
37. Nilsson L. Changes in migration patterns and wintering areas of south Swedish Greylag Geese *Anser anser*. *Waterbirds around the world*. W: Boere G.C., Galbraith C.A., Stroud D.A. (red.). The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 514-516, 2006.
38. Opper S., Powell A. N., Dickson D. L. Timing and distance of king eider migration and winter movements. *Condor* 110: 296–305, 2008.
39. Parnell M., Walls R. J., Brow, M. D., Brown S. The remote monitoring of offshore avian movement using bird detection radar at Weybourne, North Norfolk. Central Science Laboratory, York, UK. 2005.
40. Ridgill S.C., Fox A.D. Cold Weather Movements of Waterfowl in Western Europe. IWRB Special. Publ. No.13, International Waterfowl & Wetlands Research Bureau, Slimbridge, 1990.
41. Ronconi R. A., Burger A. E. Estimating seabird densities from vessel transects: distance sampling and implications for strip transects. *Aquat. Biol.* 4: 297–309, 2009.
42. Scott D. A., Rose P. M. Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International, Wageningen, 1996.
43. Skov H., Heinänen S., Žydelis R., Bellebaum J., Bzoma S., Dagys M., Durinck J., Garthe S., Grishanov G., Hario M., Kieckbusch J. J., Kube J., Kuresoo A., Larsson K., Luigujoe L., Meissner W., Nehls H. W., Nilsson L., Petersen I. K., Roos M. M., Pihl S., Sonntag N., Stock A., Stipniece A. Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. Nordic Council of Ministers. Kopenhaga. 201 pp, 2011.
44. Spurr E. B., Borkin K. M., Drew K. W. Line-transect distance sampling compared with fixed-width strip-transect counts for assessing tomtit (*Petroica macrocephala*) population trends. *New Zealand Journal of Ecology* 36, 2012.
45. Thomas L., Buckland S.T., Rexstad E.A., Laake J.L., Strindberg S., Hedley S.L., Bishop J.R.B., Marques T.A., Burnham K.P. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47: 5-14, 2010.

46. Thomas L., Laake J.L., Rexstad E., Strindberg S., Marques F.F.C., Buckland S.T., Borchers D.L., Anderson D.R., Burnham K.P., Burt M.L., Hedley S.L., Pollard J.H., Bishop J.R.B., Marques T.A. Distance 6.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>, 2009.
47. Thompson W. L. Towards reliable bird surveys: accounting for individuals present but not detected. *Auk* 119: 8-25, 2002.
48. Tomiałojć L., Stawarczyk T. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP "pro Natura", Wrocław, 2003.
49. Trojan P. Ekologia ogólna, wyd. IV. PWN, Warszawa, 1980.
50. von Prater J., Vauk G. Results from a second herring gull (*Larus argentatus*) cull on the island of Scharnhörn, Elbe estuary. *Zeitschrift für Jagdwissenschaften* 34: 120-124, 1988.
51. Walls R. J., Brown M. B., Budgey R., Parnel, M., Thorpe L. The remote monitoring of offshore avian movement using bird detection radar at Skegness, Lincolnshire. Central Science Laboratory, York, UK. 2004.
52. Wetlands International. Waterbird population estimates – fifth edition. <http://wpe.wetlands.org/>. 2014.
53. Wójcik C., Rydzkowski P., Ściborski M. The spring migration of waders (Charadrii) in the lower Vistula valley. *Ring* 21: 79–90, 1999.
54. Zielińska M., Zieliński P. Rybitwy. W: Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa. pp: 142-152, 2011.
55. Zieliński M., Studziński S. Awifauna Błot Rakutowskich pod Włocławkiem. *Notatki Ornitologiczne* 37: 259–300, 1996.

10. Spis rysunków

Rysunek 1. Przebieg transektów (linie proste), wzdłuż których liczone ptaki na Ławicy Słupskiej. Podano przyjętą numerację transektów (LS01-LS08).....	4
Rysunek 2. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na Ławicy Słupskiej w okresie letnim. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km ²).....	7
Rysunek 3. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na Ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km ²).....	8
Rysunek 4. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na Ławicy Słupskiej w okresie zimowania. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km ²).....	8
Rysunek 5. Rozmieszczenie wszystkich ptaków morskich na Ławicy Słupskiej w okresie migracji wiosennej. Przedstawiono wartości średniego zagęszczenia (osobniki/km ²).....	9
Rysunek 6. Porównanie pułapów przelotu ptaków nad Ławicą Słupską w kolejnych okresach fenologicznych.....	10
Rysunek 7. Lokalizacja obszaru Natura 2000 „Ławica Słupska” oraz znajdujących się w pobliżu innych Obszarów Specjalnej Ochrony Ptaków.....	11
Rysunek 8. Przebieg transektów (linie proste), wzdłuż których liczone ptaki na Ławicy Słupskiej. Podano przyjętą numerację transektów (LS01- LS08).....	15
Rysunek 9. Schemat pokazujący przykładową granicę skutecznej szerokości transektu (ESW) w pasie 300 m objętym liczeniem ptaków.....	18
Rysunek 10. Całkowita liczebność ptaków zaobserwowanych podczas kolejnych rejsów badawczych po Ławicy Słupskiej. Kolor szary – ptaki morskie, kolor czarny – pozostałe gatunki ptaków wodnych. Pominięto ptaki związane ze środowiskami lądowymi ze względu na ich bardzo niską liczebność.....	27
Rysunek 11. Zmiany liczebności lodówki na Ławicy Słupskiej podczas kolejnych rejsów badawczych. Kolor czarny – ptaki siedzące na wodzie, kolor szary – ptaki przelatujące.....	33
Rysunek 12. Zmiany liczebności uhli na Ławicy Słupskiej podczas kolejnych rejsów badawczych. Kolor czarny – ptaki siedzące na wodzie, kolor szary – ptaki przelatujące.....	34
Rysunek 13. Zmiany liczebności mewy srebrzystej na Ławicy Słupskiej podczas kolejnych rejsów badawczych. Kolor czarny – ptaki siedzące na wodzie, kolor szary – ptaki przelatujące.....	34
Rysunek 14. Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie letnim. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 19.08.2012, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km ²).....	35
Rysunek 15. Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.11.2012, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km ²).....	36

- Rysunek 16.** Rozmieszczenie lodówki w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.11.2012, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²).....37
- Rysunek 17.** Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie zimowania. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.02.2014, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²).....38
- Rysunek 18.** Rozmieszczenie lodówki w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie zimowania. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 20.02.2014, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²)38
- Rysunek 19.** Rozmieszczenie ptaków wodnych w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 14.03.2013, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²).....39
- Rysunek 20.** Rozmieszczenie lodówki w rejonie Ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej. A - podczas rejsu wykonanego w dniu 14.03.2013, kiedy zanotowano najwyższą ich liczebność, B - zagęszczenie średnie. Różnymi kolorami pokazano obszary o różnych zagęszczeniach (osobniki/km²).....40
- Rysunek 21.** Porównanie średniej liczby przelotów ptaków nad Ławicą Słuską zarejestrowanych podczas jednego rejsu w wyróżnionych okresach fenologicznych49
- Rysunek 22.** Porównanie pułapów przelotu ptaków nad Ławicą Słuską w wyróżnionych okresach fenologicznych.....50

11. Spis tabel

Tabela 1. Najliczniejsze gatunki ptaków morskich stwierdzone na obszarze MFW BSIII	5
Tabela 2. Porównanie zalecanej w podręczniku GIOŚ metodyki prowadzenia obserwacji z metodyką zastosowaną podczas realizacji monitoringu ptaków morskich na Ławicy Słupskiej.....	14
Tabela 3. Długość i powierzchnia pasa obserwacji na Ławicy Słupskiej.....	15
Tabela 4. Terminy rejsów badawczych na Ławicy Słupskiej z podaniem osób wykonujących obserwacje oraz użytego statku. Czarnym polem nagłówek wyróżniono rejsy wykonane w dodatkowym sezonie badawczym	16
Tabela 5. Wartości skutecznej szerokości transektu (ESW) obliczone dla łodówki i dla całego ugrupowania ptaków wodnych przebywających na Ławicy Słupskiej.....	18
Tabela 6. Podział terminów kontroli Ławicy Słupskiej na cztery okresy fenologiczne	20
Tabela 7. Lista gatunków stwierdzonych na Ławicy Słupskiej z podaniem ich statusu ochronnego i sumy osobników zaobserwowanych podczas wszystkich kontroli. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	21
Tabela 8. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie letnim na Ławicy Słupskiej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	27
Tabela 9. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie migracji jesiennej na Ławicy Słupskiej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich.....	28
Tabela 10. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie zimowania na Ławicy Słupskiej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich.....	30
Tabela 11. Struktura gatunkowa wszystkich ptaków siedzących na wodzie i przelatujących, stwierdzonych podczas poszczególnych kontroli wykonanych w okresie migracji wiosennej na Ławicy Słupskiej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich.....	31
Tabela 12. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających latem w badanym rejonie Ławicy Słupskiej. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego	35
Tabela 13. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających w badanym rejonie Ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego.....	37
Tabela 14. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających w badanym rejonie Ławicy Słupskiej w okresie zimowania. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego.....	39

Tabela 15. Szacunkowe średnie liczebności i zagęszczenia ptaków wodnych przebywających w badanym rejonie Ławicy Słupskiej w okresie wędrówki wiosennej. Uwzględniono tylko gatunek najliczniej występujący w skali roku i całe ugrupowanie ptaków. W nawiasach podano wartości odchylenia standardowego.....	40
Tabela 16. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie letnim. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich.....	41
Tabela 17. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących w okresie letnim nad Ławicą Słuską w wyróżnionych strefach wysokości. Pominęto obserwacje, dla których nie zanotowano wysokości przelotu. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	42
Tabela 18. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie wędrówki jesiennej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	42
Tabela 19. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących w okresie migracji jesiennej nad Ławicą Słuską w wyróżnionych strefach wysokości. Pominęto obserwacje, dla których nie zanotowano wysokości przelotu. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	43
Tabela 20. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie zimowania. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich.....	45
Tabela 21. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących w okresie zimowania nad Ławicą Słuską w wyróżnionych strefach wysokości. Pominęto obserwacje, dla których nie zanotowano wysokości przelotu. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	46
Tabela 22. Liczebność przelatujących ptaków stwierdzonych podczas kolejnych kontroli w okresie wędrówki wiosennej. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	47
Tabela 23. Liczebność poszczególnych gatunków ptaków przelatujących nad Ławicą Słuską w okresie migracji wiosennej w wyróżnionych strefach wysokości. Wytłuszczono nazwy gatunków ptaków morskich	48

12. Spis fotografii

Fotografia 1. Statki North Star (A), Żłota Rybka (B), z których prowadzono obserwacje na Ławicy Słupskiej...13

13. Załączniki

Załącznik 1. Kategorie zabronienia IUCN (na podstawie Categories & Criteria version 3.1)

oszacowane	rozpoznane		EX	całkowicie wymarłe (<i>extinct</i>), oznaczone znakiem †
			EW	wymarłe na wolności (<i>extinct in the wild</i>) - wymarłe w stanie dzikim - klasyfikuje się jako wymarłe na wolności , co oznacza, że pojedyncze okazy, czy nawet populacje mogą żyć jeszcze w hodowlach i ogrodach zoologicznych
		Zagrożone wyginięciem	CR	krytycznie zagrożone (<i>critically endangered</i>) - najbardziej zagrożone gatunki
			EN	zagrożone (<i>endangered</i>) - przypisuje się im wysokie ryzyko wymarcia w niedalekiej przyszłości
			VU	narażone (<i>vulnerable</i>) - gatunki, które mogą wymrzeć stosunkowo niedługo, choć nie tak szybko jak zagrożone
			NT	podwyższonego ryzyka (<i>near threatened</i> - bliskie zagrożenia) - gatunki bliskie zaliczenia do poprzedniej kategorii, ale jeszcze się do niej nie kwalifikujące
			LC	niższego ryzyka (<i>least concern</i> - najmniejszej troski)
	niedostatecznie rozpoznane		DD (<i>data deficient</i>) - taksony o nieokreślonym stopniu zagrożenia, wymagającym dokładniejszych danych	
nie oszacowane według kryteriów IUCN			NE (<i>not evaluated</i>)	

Załącznik 2. Rangi specjalnej troski SPEC (Species of European Conservation Concern), określone przez międzynarodową federację BirdLife International, uwzględniające kategorie zagrożenia oraz charakter występowania danego gatunku w Europie i na Świecie (BirdLife International 2004)

SPEC 1 – gatunki zagrożone w skali globalnej;

SPEC 2 – gatunki zagrożone, których europejska populacja przekracza 50% populacji Światowej i których stan zachowania uznano za niekorzystny;

SPEC 3 – gatunki zagrożone, których europejska populacja nie przekracza 50% populacji Światowej i których stan zachowania w Europie uznano za niekorzystny;

SPEC 4 – gatunki niezagrożone, których europejska populacja przekracza 50% populacji Światowej;

SPEC – gatunki nieposiadające rangi SPEC.

Litera „w” po nazwie kategorii wskazuje, że ranga dotyczy populacji zimującej w Europie.