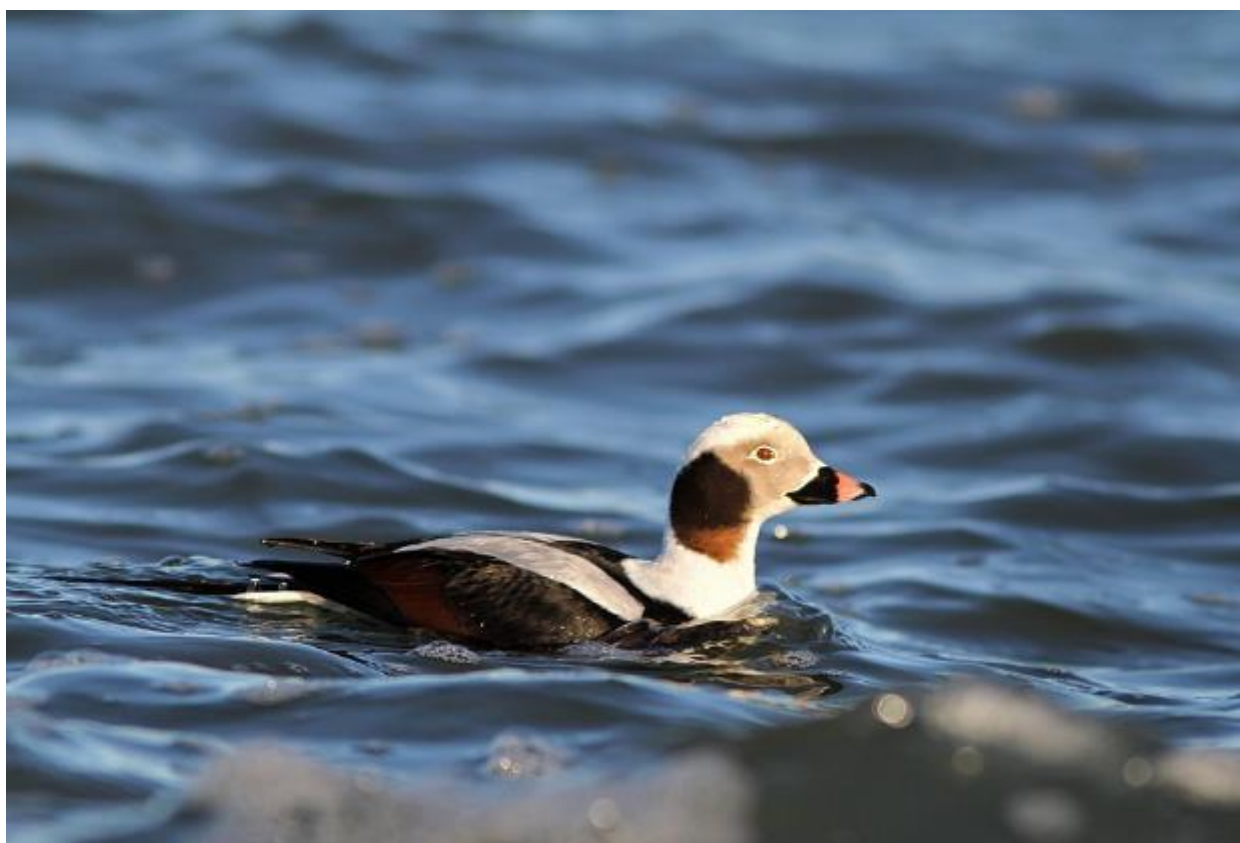


Monitoring przedinwestycyjny ptaków przelatujących nad obszarem morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III

Raport końcowy z wynikami badań



Bałtyk Środkowy III Sp.
z o.o.

Final report

November 2014



Bałtyk Środkowy III Sp.
Z O.O.

This report has been prepared under the DHI Business Management System certified by DNV to comply with ISO 9001 (Quality Management)



DNV Business Assurance, Danmark A/S

Bałtyk Środkowy III Sp.
Z O.O.

Monitoring przedinwestycyjny ptaków przelatujących nad obszarem morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III

Raport końcowy z wynikami badań

Przygotowany dla
Spółka reprezentowana przez

Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o.
Aleksandra Sowała



Zdjęcie: Julius Morkūnas

Kierownik projektu	Ramūnas Žydelis
Autor	Ramūnas Žydelis
Kontrolerzy jakości	Frank Thomsen, Andreas Brogaard Buhl
Numer projektu	38800051-5
Data zatwierdzenia	17 listopad 2014
Wersja	Końcowa 4.0
Klasyfikacja	Poufne



CONTENTS

Słownik	ii
Skróty	ii
1	Streszczenie w języku niespecjalistycznym
	1
2	Wstęp
	15
3	Obszar projektu
	17
4	Metodyka
	19
4.1	Metodyka kampanii badawczej
	20
4.1.1	Obserwacje wizualne w godzinach dziennych
	23
4.1.2	Śledzenie ptaków migrujących w godzinach dziennych przy użyciu radaru poziomego
	24
4.1.3	Rejestracja wysokości lotu ptaków migrujących w godzinach nocnych przy użyciu radaru pionowego
	28
4.1.4	Akustyczne obserwacje ptaków migrujących w godzinach nocnych
	29
4.1.5	Limitacje techniczne zastosowanych metod badawczych
	30
4.1.6	Zrealizowany nakład badawczy
	32
4.2	Metodyka analizy danych
	35
4.2.1	Analiza danych obserwacji wizualnych
	35
4.2.2	Przetwarzanie danych uzyskanych przy użyciu radaru poziomego
	38
4.2.3	Przetwarzanie danych uzyskanych przy użyciu radaru pionowego
	39
4.2.4	Przetwarzanie danych akustycznych dotyczących nocnych migrantów
	39
5	Wyniki
	41
5.1	Wstęp
	41
5.2	Charakterystyka istotnych gatunków ptaków oznaczonych w obrębie obszaru projektu
	41
5.3	Gatunki ptaków odnotowane podczas monitoringu ptaków migrujących
	119
5.3.1	Rozłożenie w czasie ptasich migracji
	138
5.4	Wysokości lotu
	141
5.4.1	Wysokości lotu dziennych migrantów wiosną
	141
5.4.2	Wysokości lotu dziennych migrantów jesienią
	143
5.4.3	Wysokości lotu dziennych migrantów – ogólna ocena
	144
5.4.4	Wysokości lotu nocnych migrantów
	147
5.5	Kierunki lotu
	153
5.6	Wrażliwość oznakowanych gatunków ptaków na oddziaływanie morskich farm wiatrowych
	166
5.7	Status ochronny oznaczonych gatunków
	170
5.8	Porównanie wyników z innymi istotnymi badaniami
	171
6	Podsumowanie wyników i wnioski końcowe
	177
7	Niedostatki techniczne i luki we współczesnej wiedzy
	181
8	Literatura
	183

Spis rysunków.....	188
Spis tabel.....	193

Załączniki znajdują się w osobnym dokumencie

Słownik

Kaczki morskie – kaczki z plemienia *Mergini*
Kaczki właściwe (pławice) – kaczki z rodzaju *Anas*
Grążyce – kaczki z rodzaju *Aythya*

Skróty

BŚ III – Bałtyk Środkowy III
OOŚ – Ocena Oddziaływania na Środowisko
MFW – Morska Farma Wiatrowa
EDR – Efektywny promień detekcji
IUCN – Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody
SPEC – Gatunki specjalnej troski (kategorie)

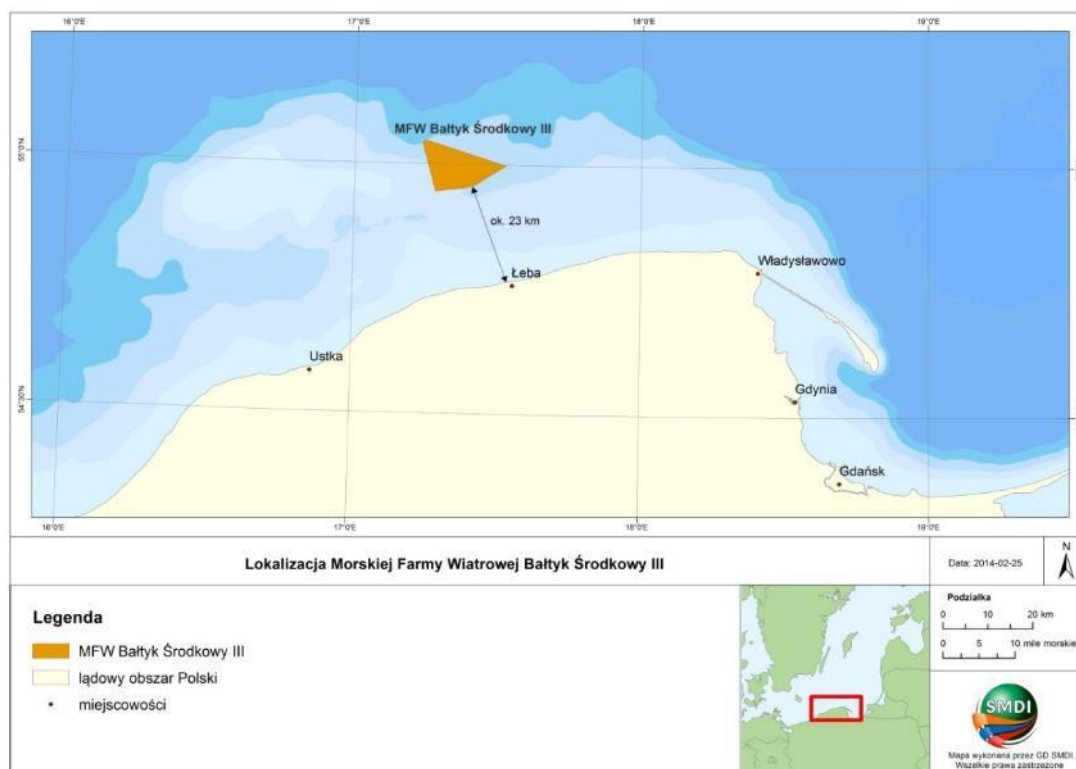
1 Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Temat raportu

Niniejszy raport przedstawia wyniki monitoringu ptaków przelatujących nad rejonem planowanej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III („MFW BŚ III”).

Lokalizacja projektu

MFW BŚ III ma być zlokalizowana w rejonie Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej, w odległości około 23 km od brzegu, na północ od Ustki. Lokalizacja planowanej inwestycji została przedstawiona na Rys. 1.1.



Rys. 1.1 Lokalizacja MFW BŚ III. Źródło: materiały własne

Całkowity obszar projektu razem ze strefami buforowymi (które muszą być wyłączone z obszaru budowy) wynosi około 117 km². Obszar przeznaczony na wdrożenie projektu wynosi około 89 km².

Cel i zakres monitoringu

Celem monitoringu było zebranie danych niezbędnych do oszacowania liczby ptaków przelatujących nad rejonem planowanej inwestycji a następnie oszacowanie wpływu konstrukcji farmy wiatrowej na awifaunę.

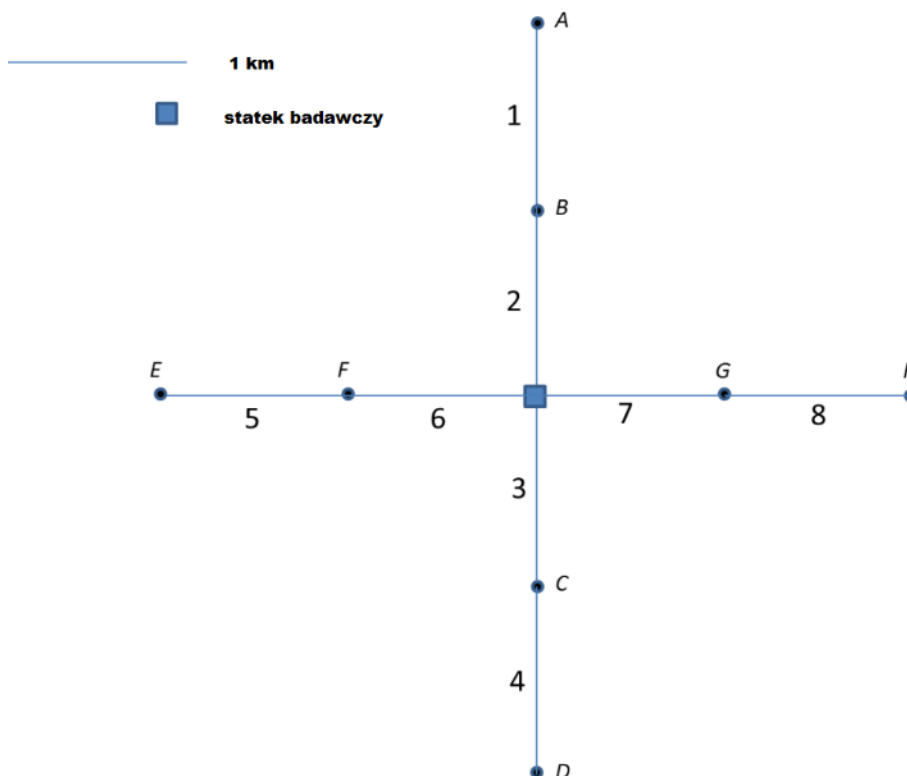
Dokonywano obserwacji ptaków migrujących nad obszarem projektu jak i ptaków stale bądź tymczasowo wykorzystujących ten obszar. Zebrano następujące dane:

- skład gatunkowy,
- względna intensywność migracji,
- czas migracji,
- kierunki lotu,
- wysokości lotu ptaków migrujących.

Metodyka badań

Badania dotyczące ptaków migrujących wykonano podczas wiosennych i jesiennych okresów migracji w okresie od marca do maja 2013 i od drugiej połowy lipca do końca listopada 2013.

Badania prowadzono z łodzi zakotwiczonej w określonej lokalizacji znajdującej się w centrum badanego obszaru. Obszar oznakowano 8 bojami (A-H; Rys. 4.3), co miało na celu pomóc obserwatorom w określeniu właściwej pozycji zaobserwowanych ptaków. Schemat rozmieszczenia boi w stosunku do łodzi, na której znajdowali się obserwatorzy przedstawia rysunek poniżej (Rys. 1.2).



Rys. 1.2 Schemat rozmieszczenia boi wokół łodzi z której dokonywano obserwacji, segmenty transektów obserwacyjnych oznaczone są cyframi, boje kropką i literą.

Program monitoringu obejmował cztery rodzaje badań w celu pozyskania uzupełniających się informacji dotyczących różnych aspektów migracji ptaków:

- obserwacje wizualne ptaków w godzinach dziennych
- śledzenie ptaków migrujących przy użyciu radaru poziomego w godzinach dziennych
- zapisy wysokości lotu ptaków migrujących przy użyciu radaru pionowego w godzinach nocnych
- akustyczne obserwacje ptaków migrujących w godzinach nocnych

Obserwacji wizualnych dokonywano w ciągu dnia, zaczynając 30 minut przed wschodem słońca i kończąc 30 minut po jego zachodzie. Obserwatorzy monitorowali obszar wokół łodzi i odnotowywali obecność ptaków przelatujących przez obszar transektu ograniczony bojami. Obserwatorzy odnotowywali gatunki przelatujących ptaków, liczbę osobników, wysokość lotu, kierunek lotu, zachowanie, czas obserwacji i określali położenie ptaków względem transektu.

Śledzenie ptaków migrujących w godzinach dziennych odbywało się za pomocą radaru poziomego o zakresie detekcji 6 km, zainstalowanego na łodzi badawczej. Radar rejestrował pojedyncze osobniki lub stada ptaków oraz dokładną informację o kierunku ich lotu. Śledzenie ptaków w linii horyzontalnej odbywało się jednocześnie z obserwacjami wizualnymi, w celu określenia gatunku ptaków rejestrowanych przez radar. Należy nadmienić iż śledzenie tras lotu było możliwe jedynie przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Wysokość lotu ptaków w nocy rejestrowano przy użyciu radaru pionowego o zakresie detekcji 1500 m. Radar rejestrował wysokość lotu ptaków ale nie umożliwiał identyfikacji gatunkowej osobników. Pomiarów dokonywano trzykrotnie przez okres 1 godziny (zawsze podczas pierwszej godziny po zmierzchu, o północy oraz na godzinę przed świtem), podczas których rejestrowano detekcje ptaków dokonane przez radar oraz wysokość ich lotu.

Nagrania akustyczne prowadzone w godzinach nocnych umożliwiły identyfikację dominujących gatunków nocnych migrantów, wydających odgłosy podczas lotu. Detekcji akustycznych dokonywano w tych samych godzinach co obserwacji z użyciem radaru pionowego. Detekcje te dostarczały oceny jakościowej składu gatunkowego ptaków migrujących w nocy, aczkolwiek należy nadmienić iż metoda ta sprzyja detekcji gatunków najbardziej słyszalnych. Tego rodzaju metoda może być stosowana jedynie przy dobrych warunkach atmosferycznych.

Rzeczywisty czas obserwacji przy zastosowaniu każdej z metod badawczych, z podziałem na okres wiosny oraz lata/jesieni przedstawia Tab. 1.1.

Tab. 1.1 Rzeczywisty czas obserwacji migracji ptaków przy zastosowaniu każdej z metod badawczych w rejonie BŚIII w okresie wiosny i lata-jesieni 2013.

Metoda badawcza	Wiosna 2013 [godziny]	Lato - Jesień 2013 [godziny]
Obserwacje wizualne w godzinach dziennych	217.5	242
Śledzenie ptaków migrujących przy użyciu radaru poziomego w godzinach dziennych	178.3	236.3
Rejestracja wysokości lotu ptaków migrujących przy użyciu radaru pionowego w godzinach nocnych	45	61
Akustyczne obserwacje ptaków migrujących w godzinach nocnych	45	57

Zebrane dane przetworzono tak aby umożliwić przeprowadzenie analizy mającej na celu oszacowanie oddziaływań środowiskowych.

Wyniki

Przeprowadzony w czasie wiosny i lata/jesieni 2013 monitoring ptaków migrujących na obszarze BŚIII umożliwił określenie charakterystyki sezonowych migracji ptaków nad obszarem badań.

Odnotowano duże zróżnicowanie gatunkowe ptaków migrujących, wykazano obecność 97 gatunków ptaków (32 gatunki wodne i 65 gatunków lądowych) w okresie wiosennych migracji (Tab. 1.2) oraz 56 gatunków ptaków (25 gatunków wodnych i 31 gatunków lądowych) w okresie migracji jesiennych (Tab. 1.3). Spośród odnotowanych ptaków, 39 gatunków obserwowanych w okresie wiosennym i 25 w okresie jesiennym jest przedmiotem ochrony zgodnie z co najmniej jednym z czterech krajowych i międzynarodowych kryteriów służących do oceny stanu ochrony.

Podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych, stanowiących główne źródło identyfikacji gatunkowej i liczebności ptaków, odnotowano 7,136 ptaków w okresie wiosennych migracji (Tab. 1.2) i 17,569 ptaków w okresie migracji jesiennych (Tab. 1.3).

Wiosną 60% wszystkich dziennych obserwacji migrantów stanowiły obserwacje ptaków wodnych, pozostałe 40% obserwacji dotyczyło ptaków lądowych. Spośród ptaków wodnych dominowały gatunki kaczek, najliczniej obserwowano lodówkę i markaczkę. Odnotowano co najmniej 60 gatunków ptaków lądowych, głównie małe wróblowe, najliczniejsze obserwacje dotyczyły gatunku zięby i szpaka. Duże

ptaki lądowe, które ze względu na wysokie ryzyko kolizji są głównym przedmiotem zainteresowania w badaniach prowadzonych na obszarach farm wiatrowych, nie występowały licznie w okresie wiosennym: odnotowano 8 osobników ptaków szponiastych różnych gatunków oraz 3 niewielkie stada żurawi składające się ogółem z 31 osobników (Tab. 1.2).

Jesienią większość odnotowanych dziennych migrantów stanowiły ptaki wodne (90% wszystkich zliczonych osobników) (Tab. 1.3). Spośród nich najliczniej obserwowano gęsi (ponad 12,000 osobników), ich masową migrację odnotowano głównie podczas jednej kampanii obserwacyjnej pod koniec września – na początku października. Żurawie stanowiły większość obserwacji spośród odnotowanych gatunków ptaków lądowych, migracje tego gatunku odnotowano w dużej liczbie (prawie 1,500 osobników) w tym samym okresie co migracje gęsi. Generalnie okres jesieni 2013 charakteryzował się bardzo wietrzną pogodą, a co za tym idzie ilość dni w których można było przeprowadzić obserwacje ptaków migrujących była niewielka. Okres przypadający na koniec września – początek października stanowił okno pogodowe (dogodne warunki atmosferyczne) podczas którego miały miejsce masowe migracje wielu gatunków ptaków.

Tab. 1.2 Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Ptaki wodne/ morskie					
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	1,363	78		
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	970	52		41
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	489	20		12
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	323	19		
Markaczka/Uhla	<i>Melanitta sp.</i>	293	16		
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	123	6		
Alka	<i>Alca torda</i>	96	5		
Rożeniec	<i>Anas acuta</i>	92			
Nieoznaczone gęsi	<i>Anserini</i>	75	9		
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	74			2
Świstun	<i>Anas penelope</i>	70	4		
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	52	2		
Nieoznaczone nury	<i>Gavia sp.</i>	47	14		
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	47	6		
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	34			1
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	21	2		

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Rybitwa rzeczna/popielata	<i>Sterna hirundo / paradisea</i>	19			
Nieoznaczone łabędzie	<i>Cygnidae</i>	13	2		
Gęś białoczarna	<i>Anser albifrons</i>	12			
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	11	1		
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	11			
Nurogęś	<i>Mergus merganser</i>	10	1		
Wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	10			
Płaskonos	<i>Anas clypeata</i>	9			
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	9	2		
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	8			24
Szlachar	<i>Mergus serrator</i>	8	1		
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	7			
Gęgawa	<i>Anser anser</i>	5			
Nurnik	<i>Cephus grylle</i>	5			
Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	4	1		
Nieoznaczone rybitwy	<i>Sterninae</i>	4			
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	3	1		
Gągoł	<i>Bucephala clangula</i>	2			
Nieoznaczone alki	<i>Alcidae</i>	2			
Rybitwa białowąsa	<i>Chlidonias hybrida</i>	1			
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	1			
Perkoz dwuczuby	<i>Podiceps cristatus</i>	1			
Wydrzyk ostrosterny/tęposterny	<i>Stercorarius parasiticus / pomarinus</i>	1			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Nieoznaczone mewy	<i>Laridae</i>		6		
Łyska	<i>Fulica atra</i>				11
Ogółem ptaki wodne		4,325	248		91
Ptaki lądowe					
Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	500	1		
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	429			10
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	390	7		
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	325	2		
Bogatka	<i>Parus major</i>	295			
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	175			1
Nieoznaczone wróblowe	<i>Passeriformes</i>	115			
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	101			1,291
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	69			
Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	59			
Kos	<i>Turdus merula</i>	54			3,344
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	51			
Żuraw	<i>Grus grus</i>	31	2		
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	18			333
Dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>	15			
Jer	<i>Fringilla montifringilla</i>	13			
Nieoznaczone drozdy	<i>Turdidae</i>	13			
Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	12			646
Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	10			
Jerzyk	<i>Apus apus</i>	9	1		
Pokrzywnica	<i>Prunella modularis</i>	9			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i>	9			589
Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	7			
Lerka	<i>Lullula arborea</i>	7			
Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	7			
Raniuszek	<i>Aegithalos caudatus</i>	4			
Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>	4			
Biegus rdzawy	<i>Calidris canutus</i>	4			
Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	4			
Rzepołuch	<i>Carduelis flavirostris</i>	4			
Gołąb skalny	<i>Columba livia</i>	4			
Muchotłówka mała	<i>Ficedula parva</i>	4			
Zięba/Jer	<i>Fringilla sp.</i>	4	1		
Strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4			
Kwiczół	<i>Turdus pilaris</i>	4			105
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	3	1		
Oknówka	<i>Delichon urbica</i>	3			
Krogulec	<i>Accipiter nisus</i>	2			
Uszatka	<i>Asio otus</i>	2			
Poświerka	<i>Calcarius lapponicus</i>	2			
Kobuz	<i>Falco subbuteo</i>	2			
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	2			
Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i>	2			
Modraszka	<i>Parus caeruleus</i>	2			
Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2			
Pierwiosnek	<i>Phylloscopus</i>	2			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
	<i>collybita</i>				
Świstunka	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2			
Słonka	<i>Scolopax rusticola</i>	2			
Kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	2			
Nieoznaczony trzciniak z rodzaju <i>Acrocephalus</i>	<i>Acrocephalus sp.</i>	1			
Myszołów	<i>Buteo buteo</i>	1			
Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	1			
Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>	1			
Siniak	<i>Columba oenas</i>	1			
Nieoznaczone gołębie z rodzaju <i>Columba</i>	<i>Columba sp.</i>	1	1		
Czarnowron	<i>Corvus corone</i>	1			
Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	1			
Pustułka	<i>Falco tinnunculus</i>	1			
Muchołówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1			
Kszyk	<i>Gallinago gallinago</i>	1			
Świerszczak	<i>Locustella naevia</i>	1			
Nieoznaczone pliszki	<i>Motacillidae.</i>	1			
Rybołów	<i>Pandion haliaetus</i>	1			
Mazurek	<i>Passer montanus</i>	1			1
Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i>	1			
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	1			
Krwawodziób	<i>Tringa totanus</i>	1			
Sieweczka rzeczna	<i>Charadrius dubius</i>				7
Ostrygojad	<i>Haematopus ostralegus</i>				4

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Brodziczak śniady	<i>Tringa erythropus</i>				1
Ogółem ptaki lądowe		2,811	16		6,332
Nieoznaczone ptaki	<i>Aves</i>			1,102	
Ogółem		7,136	264	1,102	6,423

Tab. 1.3 Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Ptaki wodne / morskie					
Nieoznaczone gęsi	<i>Anserini</i>	11,969	185		
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	2,108	51		
Świstun	<i>Anas penelope</i>	324	9		
Nieoznaczone łabędzie	<i>Cygnus sp.</i>	179	11		
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	173	9		
Markaczka/Uhła	<i>Melanitta sp.</i>	139	9		
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	134	2		
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	124	1		
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	71	8		
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	53	1		
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	43			
Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>	35			
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	32	3		
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	31	1		

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Alka	<i>Alca torda</i>	24			
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	16			
Nieoznaczone rybitwy	<i>Sterninae</i>	15			
Ohar	<i>Tadorna tadorna</i>	15	1		
Nieoznaczone mewy	<i>Larus sp.</i>	15	7		6
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	13			
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	11			
Krakwa	<i>Anas strepera</i>	8			
Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	4			
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	3			
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	3			
Nieoznaczone tracze	<i>Mergus sp.</i>	3			
Rybitwa rzeczna/popielata	<i>Sterna hirundo / paradisaea</i>	2			
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	2			
Alka/Nurzyk	<i>Alca torda / Uria aalge</i>	2			
Nieoznaczone alki	<i>Alcidae</i>	1			
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	3			
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	1			
Nieoznaczone nury	<i>Gavia sp.</i>	1			
Rybitwa czarna	<i>Chlidonias niger</i>	1			
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	1			
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>		12		
Ogółem ptaki wodne		15,559	310		6
Ptaki lądowe					
Żuraw	<i>Grus grus</i>	1,483	25		

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Nieoznaczone wróblowe	<i>Passeriformes</i>	69	9		1
Nieoznaczone siewkowce	<i>Limicolae</i>	43	2		
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	41			
Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	18			6
Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>	18			
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	11			
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	11			
Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i>	10			
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	10			
Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	8			
Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i>	8	1		
Jerzyk	<i>Apus apus</i>	6			
Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	6			
Nieoznaczone drozdy	<i>Turdidae</i>	4			
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	3			
Pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3			
Uszatka błotna	<i>Asio flammeus</i>	3			
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	2			
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	2			
Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	2			
Muchotłówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	2			
Piegża	<i>Sylvia curruca</i>	1			
Kwiczot	<i>Turdus pilaris</i>	1			
Zniczek	<i>Regulus ignicapilla</i>	1			
Batalion	<i>Philomachus pugnax</i>	1			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Uszatka	<i>Asio otus</i>	1			
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	1			
Białorzzytka	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1			
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	1			
Nieoznaczony sokół	<i>Falco sp.</i>	1			
Brodziec piskliwy	<i>Actitis hypoleucos</i>	1			1
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	1			
Kos	<i>Turdus merula</i>				10
Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i>				4
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>				1
Ogółem ptaki lądowe		1,774	37		23
Nieoznaczone ptaki	<i>Aves</i>	236		600	
Ogółem		17,569	347	600	29

Obserwacje dokonane za pomocą radaru pionowego wykazały konsekwentne nocne migracje zarówno w okresie wiosennym jak i jesiennym. Natężenie migracji nocnych często było wyższe od tego odnotowywanego w godzinach dziennych (Tab. 1.2, Tab. 1.3). Detekcje akustyczne odgłosów wydawanych przez ptaki wskazują, iż wśród nocnych migrantów przeważały drozdy i inne ptaki śpiewające, okazjonalnie rejestrowano odgłosy wydawane przez siewkowce i kaczki (Tab. 1.2, Tab. 1.3).

Spośród przynajmniej 109 gatunków ptaków odnotowanych podczas monitoringu ptaków migrujących, 49 gatunków znajduje się przynajmniej na jednej z niżej wymienionych list wskazujących na nieodpowiedni stan zachowania gatunku: Czerwona Lista IUCN, Załącznik I Dyrektywy Siedliskowej UE, kategorie SPEC gatunków specjalnej troski w Europie i Załącznik I Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2011 nr 237 poz. 1419). Należy zaznaczyć, iż ten sam skład gatunkowy migrujących ptaków lądowych jak i wodnych, których obecność odnotowano na obszarze BŚIII, spodziewany jest również w pozostałych rejonach zlokalizowanych wzdłuż tej samej linii brzegowej stałego lądu Bałtyku.

Uzyskane informacje na temat kierunku lotu jasno wskazują na fakt, iż przeważająca liczba obserwowanych ptaków to gatunki sezonowo migrujące, utrzymujące stały kierunek lotu na północny wschód – wschód w okresie wiosny i południowo-zachodni kierunek lotu w okresie jesieni. Jednakże wśród niektórych gatunków ptaków nie odnotowano dominującego kierunku lotu, co wskazuje na fakt iż były to najprawdopodobniej osobniki zamieszkujące badany obszar, były to alki, kormorany i niektóre łodówki.

Wysokość lotu ptaków jest istotną informacją braną pod uwagę przy dokonywaniu oceny potencjalnego ryzyka stwarzanego przez farmy wiatrowe dla przelatujących ptaków. Jedynie gatunki których wysokość lotu odpowiada wysokością zasięgowi powierzchni obrotowej wirnika turbiny wiatrowej są potencjalnie narażone na kolizje. Ponadto podwyższone ryzyko dotyczy gatunków migrujących na wysokościach wirnika w porach nocnych. Przeprowadzone badania dotyczące wysokości lotu ptaków

migrujących wykazały, iż wysokość ich lotu była znacząco różna w ciągu dnia i nocy. W ciągu dnia migracje odbywały głównie ptaki wodne, z których większość przelatywała nad obszarem badań stosunkowo nisko, poniżej 20 m odpowiadającym niższemu zakresowi wysokości typowej morskiej turbiny wiatrowej. Podczas migracji nocnych dominowały wróblowe, przelatujące głównie na wysokościach pomiędzy 400-600 metrów, powyżej wysokości na której znajduje się wirnik turbiny wiatrowej. Wyjątek stanowiły migracje dzienne gęsi i żurawi, składające się z dużej liczby osobników, na wysokościach większych niż wysokości lotu większości odnotowanych ptaków wodnych, głównie na potencjalnej wysokości na której znajdują się wirniki morskich turbin wiatrowych (60-200 m).

Wnioski

Pod względem częstotliwości i szacowanej liczebności dominującymi dziennymi migrantami nad obszarem BŚIII były kaczki morskie, głównie lodówki, markaczki i uhle. Gatunki te zimują licznie na obszarach zlokalizowanych na południe i zachód od obszaru BŚIII, dlatego też przelatują nad nim podczas odbywania sezonowych migracji. Największy procent biogeograficznej populacji przelatującej nad rejonem BŚIII w godzinach dziennych odnotowano dla gatunku siewki złotej (3,7%) i markaczki (3,4%). Procentowa wartość wyliczona dla markaczki jest prawdopodobnie do 10% wyższa, jako że gatunek ten migruje również w godzinach nocnych.

Migrujące kaczki morskie nie przelatują w zwartym szyku nad obszarem BŚIII lecz odbywają migracje nad obszarami morskimi w rozproszeniu. Gatunki gęsi były najliczniej występującymi nad rejonem badań ptakami w okresie jesieni, szacunkowa liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII wynosi ponad 100,000 osobników. Liczba ta stanowi 4% populacji odnotowanych gatunków gęsi. Większość gęsi rozradza się na północy Syberii i migruje głównie do Europy zachodniej na zimowiska, niektóre spośród ptaków w tym okresie przelatują nad obszarem BŚIII.

Inne gatunki kaczek, kaczki właściwe i grążycy, nie występowały licznie nad obszarem, jedynie okazjonalnie odnotowywano małe stada w okresie wiosennych i jesiennych migracji. Dla wielu gatunków tychże kaczek wody morskie nie stanowią głównego siedliska, stąd można się spodziewać, iż większa część ich populacji odbywa migracje wzdłuż linii brzegowej, zjawisko to jest często obserwowane z wybrzeża.

Dwa gatunki nurów, nur rdzawoszy i nur czarnoszy, nie były licznie obserwowane, szacunki wskazują iż jedynie do kilkuset ptaków na sezon migracyjny przelatuje nad obszarem badań, co stanowi niewielki procent biogeograficznych populacji tych gatunków. Nury migrują zarówno wzdłuż linii brzegowej jak i nad otwartym morzem, a co za tym idzie migracje odbywają się w dużym rozproszeniu.

Odnotowano obecność wszystkich gatunków alek żyjących w Morzu Bałtyckim (alka, nurzyk i nurnik), podczas prowadzonego monitoringu najliczniej obserwowano alki. Szacunki na podstawie danych z monitoringu wskazują iż ponad 6,000 osobników alek może przelatywać przez obszar BŚIII, aczkolwiek liczba ta w odniesieniu do ptaków migrujących najprawdopodobniej jest zawyżona, ze względu na lokalne przemieszczanie się osobników zasiedlających rejon badań, co potwierdzają uzyskane dane dotyczące kierunku lotu ptaków.

Podczas okresów migracji nad obszarem BŚIII mewy nie były licznie obserwowane. Jednakże mewa mała, która ze względu na nieodpowiedni stan zachowania w Europie wymieniana jest w aneksie I Dyrektywy Ptasiej UE i innych dokumentach definiujących status ochronny gatunków, była systematycznie obserwowana zarówno podczas wiosennych jak i jesiennych migracji, szacunki sugerują iż do 1,500 osobników tego gatunku (co stanowi 2% jego biogeograficznej populacji) może przelatować nad obszarem BŚIII podczas swoich wędrówek. Mewy małe rozradzają się głównie na wschód i północ od Morza Bałtyckiego i migrują na zimowiska znajdujące się w wodach przybrzeżnych zachodniej Europy (BirdLife International 2004). Istotna część rozradzającej się populacji migruje nad Morzem Bałtyckim, prawdopodobnie w sposób rozproszony na obszarach rozciągających się od linii brzegowej po wody otwarte, niektóre ptaki w sposób nieunikniony przelatują nad obszarem BŚIII.

Kormorany były obserwowane regularnie na obszarze badań, aczkolwiek nie w dużych liczbach. Oszacowano że około 1,000 osobników może przemierzać obszar BŚIII w okresie migracji. Choć część z obserwowanych zwierząt mogła odbywać migrację w czasie obserwacji, większość osobników nie wykazywało ściśle określonego kierunku lotu, co świadczy o tym iż były to osobniki osiadłe, które zapuściły się daleko w otwarte morze.

Przeprowadzony monitoring wykazał dość intensywne przeloty żurawi w czasie jesieni. Możliwe iż gatunek ten przelatywał nad południowym Bałtykiem podczas wędrówki z obszarów lądowych pomiędzy Łotwą i Polską na wyspę Rugia w Niemczech, będącą miejscem przystankowym na trasie wędrówki dla

tysięcy żurawi w okresie wiosny i jesieni. Nie wiadomo jaka część migrujących ptaków może przelatywać nad południowym Bałtykiem w czasie odbywania sezonowych migracji.

Siewkowce, z wyjątkiem siewki złotej, nie były licznie obserwowane w rejonie BŚIII w okresach odbywania migracji. Jednakże kilka dużych stad siewki złotej odnotowano w okresie wiosny 2013. Wydaje się, iż jedynie siewkowce migrujące w rozproszeniu nad otwartym morzem przelatują nad obszarem BŚIII, duża liczebność przelatujących migrantów tego gatunku jest mało prawdopodobna, jako że odbywają one loty w rozproszeniu na o wiele większym obszarze.

Podczas prowadzonego monitoringu w obszarze BŚIII odnotowano obecność jedynie kilku osobników ptaków szponiastych: 8 osobników różnych gatunków w okresie wiosennym oraz 1 osobnika nieoznakowanego co do gatunku sokoła w okresie jesiennym. Jako że są to ptaki szybujące, wykorzystujące termalne prądy powietrza podczas lotu, mało prawdopodobnym jest aby szponiaste przemierzały duże odległości nad otwartym morzem, gdzie nie występują w wystarczającej skali zjawiska tworzenia się termalnych prądów powietrza. Dodatkowo szponiaste są mniej zdolne do kompensacji dryfu wywołanego przez wiatr podczas lotu nad otwartym morzem. Stąd spodziewać się można jedynie okazjonalnych przelotów szponiastych nad obszarem BŚIII, migracje tego gatunku nie są przewidywane.

Mimo iż wiele z dziennych migrantów wróblowych unika przelatywania nad obszarem otwartego morza, niektóre gatunki były obserwowane dość licznie, aczkolwiek stanowiły niewielką część ich bardzo licznych populacji. Najczęściej obserwowano: zięby, szpaki, skowronki, pliszki siwe i bogatki. Większość wróblowych migruje w rozproszeniu w godzinach nocnych na dużych wysokościach, stąd często przelatują nad otwartym morzem.

Podsumowując, obszar BŚIII nie jest zlokalizowany na obszarze głównej trasy migracji, przez które ptaki przelatują w dużych skupiskach podczas odbywania sezonowych wędrówek. Jednakże przez tenże obszar przelatują osobniki różnych gatunków, które migrują w sposób rozproszony nad obszarem morskim.

Biorąc pod uwagę liczebność gatunku, status ochronny i wrażliwość na farmy wiatrowe, kilka gatunków migrujących ptaków zostało uznanych za istotne do uwzględnienia podczas dokonywania oceny oddziaływania na środowisko farmy wiatrowej BŚIII, a mianowicie: lodówka, uhła, markaczka, gatunki gęsi, gatunki łabędzi, żuraw, mewa mała, siewka złota i alka.

Problemy i limitacje

Monitorowanie ptasich migracji na otwartym morzu z niestabilnej platformy jaką jest zakotwiczona jednostka pływająca stanowi wyzwanie, a metody badawcze, pomimo bycia najnowocześniejszymi, mają swoje limitacje.

Po pierwsze, monitoring ptaków migrujących jest w dużym stopniu zależny od warunków pogodowych, głównie wiatru, opadów i przejrzystości. Niestabilne miejsce obserwacji jakim jest statek nie może być wykorzystywane przy dużym wietrze i wysokich falach na otwartym morzu. Również sprzęt badawczy posiada limitacje techniczne oraz limitacje związane z warunkami pogodowymi. Obserwacje wizualne mogą być przeprowadzane jedynie w godzinach dziennych i nawet wtedy mogą na nie wpływać takie czynniki jak mała widoczność, duża mgła, a małe ptaki wróblowe mogą być dostrzeżone jedynie z odległości kilkuset metrów.

Radar poziomy nie może być używany przy stanie morza większym niż 3 stopnie w skali Beauforta i podczas opadów atmosferycznych: nie dokonuje pomiarów wysokości lotu; śledzone osobniki muszą być zidentyfikowane wizualnie; a pojedyncze osobniki małych ptaków mogą nie być wykryte. Radar pionowy mierzący wysokość lotu nocnych migrantów niedostatecznie reprezentuje obiekty na wysokościach do 40 m ze względu na zakłócenia powodowane przez morze oraz ze względu na charakterystykę radaru; identyfikacja ptaków co do gatunków nie jest możliwa a liczba obserwowanych ptaków nie jest znana, jako że celem radaru może być pojedynczy osobnik jak i stado ptaków.

Dlatego też najczęściej w celu określenia charakterystyki migracji ptaków w środowisku morskim stosuje się kilka metod badawczych jednocześnie.

2 Wstęp

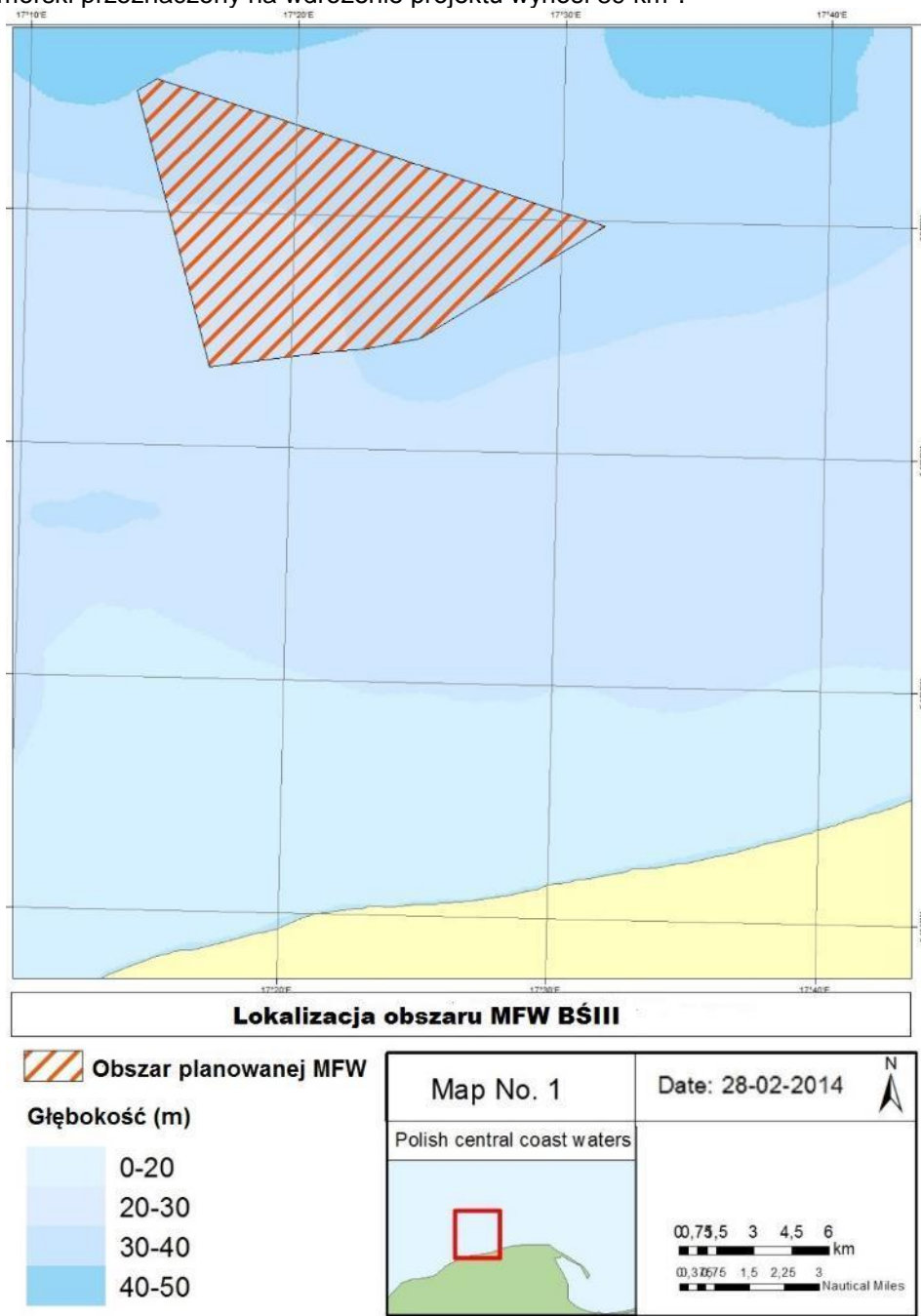
Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o. planuje budowę morskiej farmy wiatrowej “Bałtyk Środkowy III” w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomiczej Morza Bałtyckiego. DHI jako firma konsultingowa była zaangażowana w proces oceny oddziaływania na środowisko, której zlecono przeprowadzenie badań środowiskowych dotyczących ssaków morskich, podwodnego tła akustycznego oraz ptaków migrujących, jak również również konsultacje i rewizję badań innych komponentów oraz uwzględnienie ich w dedykowanym modelu.

Tenże raport przedstawia wyniki monitoringu ptaków migrujących w obszarze MFW Bałtyk Środkowy III przeprowadzonego w okresach marzec – maj i sierpień – listopad 2013. Monitoring ptaków migrujących był częścią kompleksowego programu badań przedinwestycyjnych środowiska morskiego, przeprowadzonych dla celów OOŚ. Wyniki monitoringu jak i analiza uzyskanych danych zawarte w raporcie zostaną użyte w celu określenia potencjalnych oddziaływań planowanej inwestycji na środowisko, które zostaną ujęte w raporcie OOŚ.

3 Obszar projektu

Projekt “Bałtyk Środkowy III” jest usytuowany poza granicą wód terytorialnych Polski, w odległości około 23 km od brzegu (Rys. 3.1).

Całkowity obszar projektu wynosi w przybliżeniu 117 km². Jest pomniejszony o 500 m od wewnętrznej granicy obszaru projektu o bufor 1, zgodnie z PSZW, i bufor 2 zależny od rozmiaru wirnika. Obszar morski przeznaczony na wdrożenie projektu wynosi 89 km².



Rys. 3.1 Lokalizacja planowanej MFW “Bałtyk Środkowy III”

4 Metodyka

Nie istnieją ściśle określone standardy i przyjęte wytyczne metodyki oceny potencjalnego wpływu morskich farm wiatrowych na ptaki w Polsce, jako że projekt BŚIII jest pierwszym tego rodzaju w kraju. Istnieją jedynie ogólne wytyczne dotyczące procedur prognozowania oddziaływania na środowisko morskich farm wiatrowych (Stryjecki et al. 2011) ale dostępne są rekomendacje dotyczące lądowych farm wiatrowych (Chylarecki et al. 2011, Buse 2013). Dlatego też, w celu określenia potencjalnego wpływu BŚIII na ptaki posłużono się metodyką sprawdzoną w zachodniej Europie, gdzie sektor morskiej energetyki wiatrowej jest bardziej rozwinięty, przy jednoczesnym przestrzeganiu krajowych procedur związanych z OOS dla farm wiatrowych.

Celem monitoringu ptaków migrujących na obszarze MFW BŚIII była identyfikacja gatunkowa ptaków migrujących, oszacowanie względnego natężenia migracji, fenologii migracji (czasu w których odbywają się migracje), kierunku lotu i wysokości lotu tychże ptaków. Informacje te są kluczowe dla przeprowadzenia oceny oddziaływania farm wiatrowych na ptaki migrujące.

Istniejące wytyczne dotyczące monitoringu przedinwestycyjnego migrujących na obszarze morskich farm wiatrowych zalecają zastosowanie kilku metod badawczych, w tym obserwacji wizualnych oraz określenia charakterystyki migracji przy użyciu radarów oraz akustyczną rejestrację odgłosów wydawanych przez nocnych migrantów (BSH 2007, Orth et al. 2011, Stryjecki et al. 2011, Krijgsveld et al. 2011, Vanermen et al. 2013). Jedynie z niewielkimi różnicami w zakresie badań, takie samo ogólne podejście do monitoringu oraz w następnym etapie do OOS, zastosowano podczas przygotowywania oceny oddziaływania morskich farm wiatrowych w Danii (Skov et al. 2012, 2012b), Szwecji (IfAÖ 2004), Holandii (Krijgsveld et al. 2011), Belgii (Vanermen et al. 2013) i Wielkiej Brytanii (SmartWind 2013).

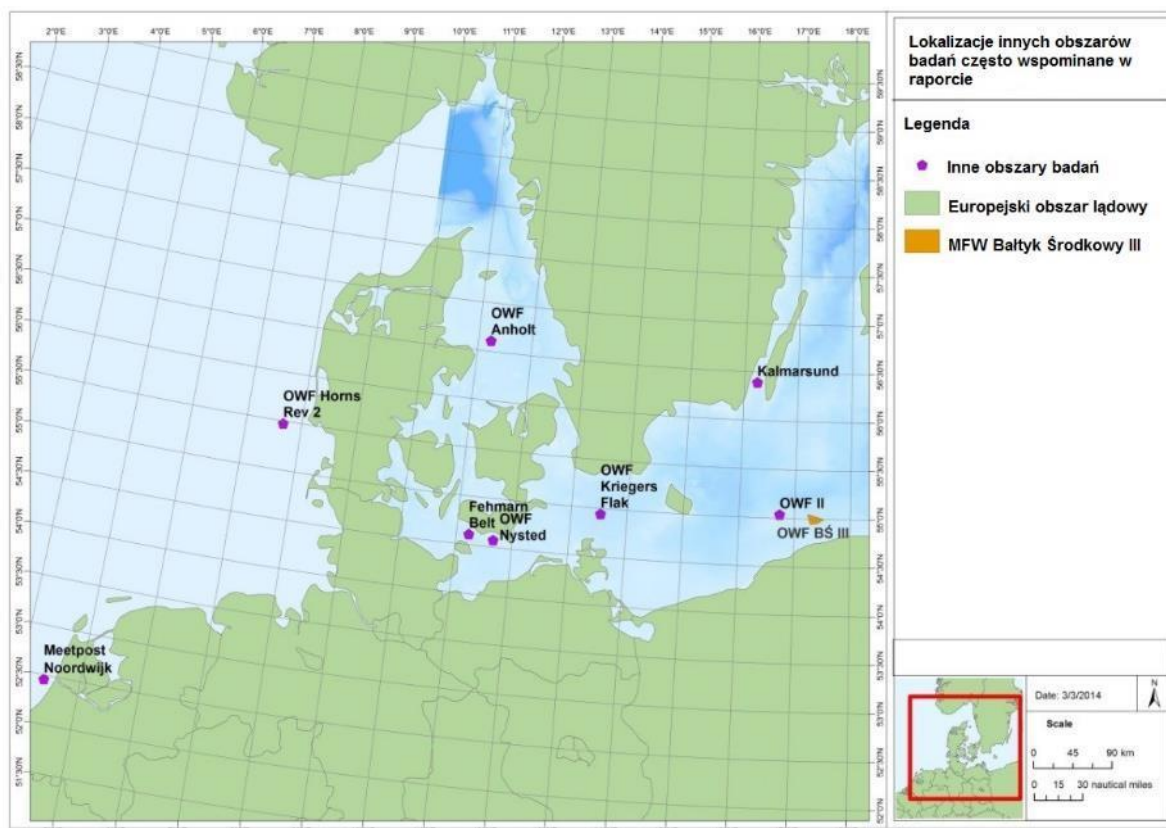
Wobec rekomendacji związanych z metodyką jak i powszechnych praktyk stosowanych podczas monitoringu ptaków migrujących na wodach morskich w krajach Europy Zachodniej, postanowiono iż ptasie migracje na obszarze BŚIII powinny być monitorowane przez przynajmniej 40 dni podczas trwania wiosennych i jesiennych migracji ptaków (marzec-maj i lipiec-listopad). Zastosowano cztery metody badawcze wymienione poniżej, mające na celu udzielenie odpowiedzi na różne pytania związane z ptasimi wędrówkami:

- Obserwacje wizualne: identyfikacja gatunkowa i oszacowanie wskaźników przelotu ptaków w godzinach dziennych, dodatkowo informacje o wysokości lotu i kierunku migracji ptaków.
- Radar poziomy w godzinach dziennych: charakterystyka trajektorii lotu specyficznych dla danego gatunku ptaków migrujących (kierunki lotu).
- Radar pionowy w godzinach nocnych: charakterystyka wysokości lotu nocnych migrantów.
- Detekcje akustyczne w godzinach nocnych: rejestracja względnego natężenia migracji nocnych migrantów wydających odgłosy podczas lotu.

Opis techniczny tychże metod znajduje się w tym rozdziale, ich limitacje zostały dodatkowo opisane w rozdziale 0.

Szczegółowe informacje na temat migracji ptaków nad otwartymi wodami Bałtyku są bardzo rzadkie i ograniczają się do najnowszych badań przeprowadzonych w ramach monitoringu przedinwestycyjnego i OOS dla morskich farm wiatrowych. Dotychczas nie wykonywano badań nad migracjami ptaków nad polskimi wodami otwartymi Morza Bałtyckiego. Stąd wyniki badań przedstawione w tym raporcie stanowią nowe informacje w tej tematyce dla obszaru. Jednakże istnieją pewne dane dotyczące migracji ptaków pozyskane podczas monitoringu przybrzeżnego w Polsce, wyniki tychże badań są wymienione w tym raporcie.

Przy interpretacji wyników obserwacji ptaków migrujących nad obszarem BŚIII w raporcie odnoszono się do innych istotnych badań przeprowadzonych na otwartych wodach Bałtyku i Morza Północnego (Rys. 4.1). Raport odnosi się także do kilku prac naukowych o charakterze przeglądowym, podsumowujących stan wiedzy na temat ptaków na obszarach morskich farm wiatrowych i zawierające wyniki badań przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii i USA (e.g., Cook et al. 2012, Furness et al. 2013, Johnson et al. 2014).



Rys. 4.1 Mapa prezentująca lokalizacje innych istotnych badań, o których mowa w niniejszym raporcie.

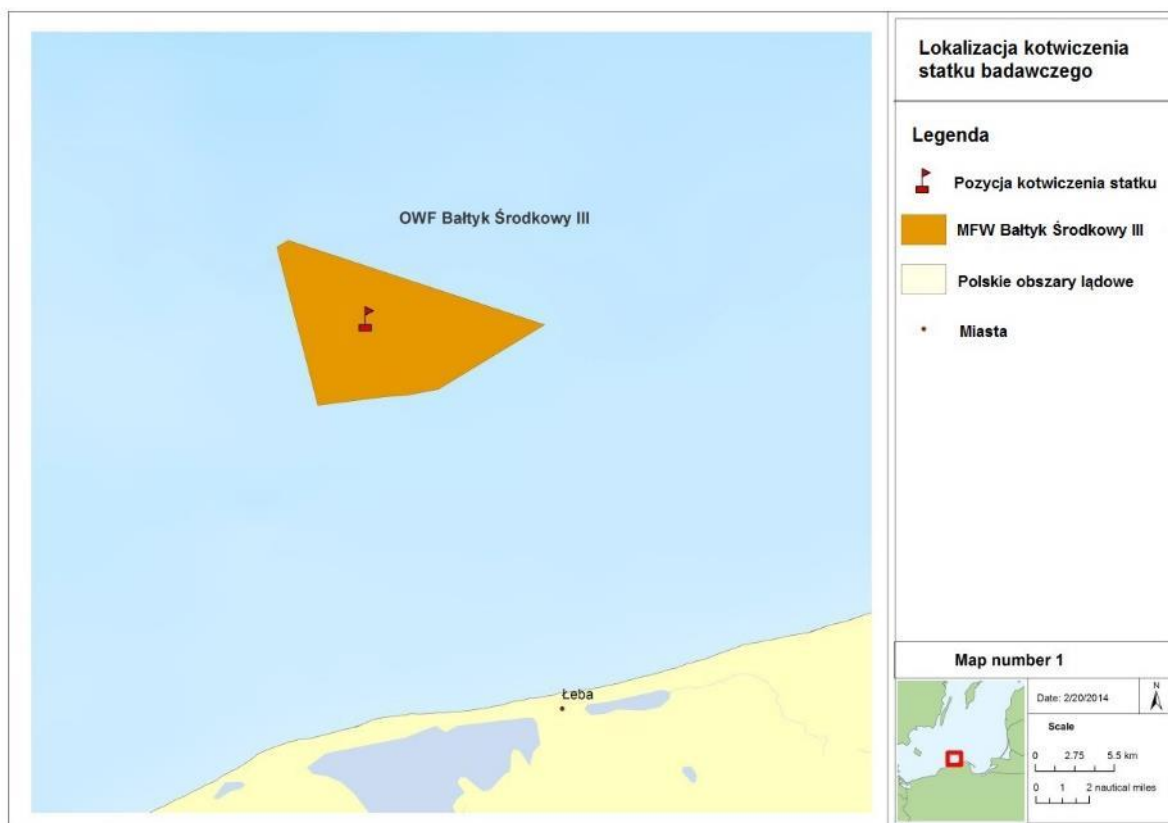
4.1 Metodyka kampanii badawczej

Badania nad migracją ptaków odbywały się od marca do maja i od lipca do listopada 2013. Jako że różne gatunki ptaków migrują w różnych okresach czasu badania zaplanowano tak, aby obejmowały długi okres w którym ptaki odbywają wiosenne i jesienne migracje sezonowe. Celem było prowadzenie monitoringu przez co najmniej 40 dni kalendarzowych rozłożonych w czasie podczas zarówno wiosny jak i jesieni. Okres ten wydaje się wystarczający dla określenia charakterystyki ptaków migrujących na obszarach wód otwartych i mieści się pomiędzy okresem monitoringu wymaganym w Niemczech wynoszącym 52 dni (BSH 2007) a praktykami duńskimi, gdzie monitoring prowadzony jest przez okres 30 dni (Piper et al. 2008).

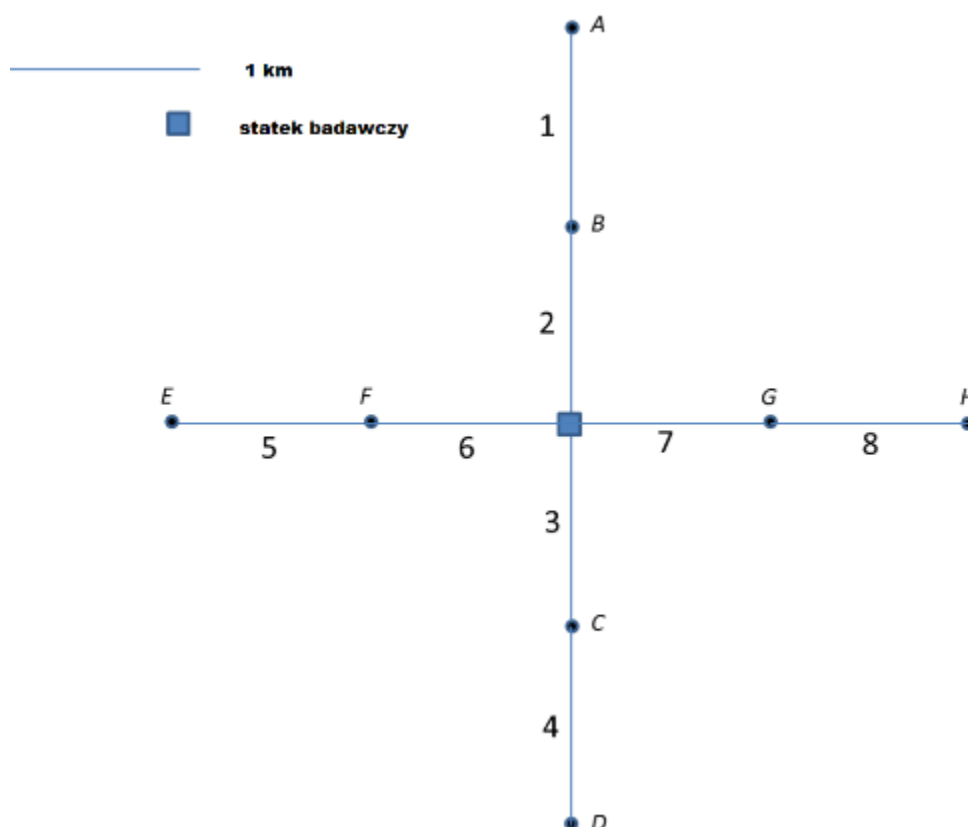
Rekomendowaną praktyką jest prowadzenie monitoringu ze stabilnej platformy, ale w przypadku jej braku obserwacje migrujących nad otwartymi wodami ptaków mogą być przeprowadzane z pokładu statku (BSH 2007). Jako że na obszarze BŚIII nie znajdują się żadne stabilne platformy z których można by prowadzić obserwacje ptaków, monitoring przedinwestycyjny ptaków migrujących był prowadzony ze statku zakotwiczonego na obszarze projektu, w ramach monitoringu zastosowano 4 metody badawcze mające na celu zbadanie różnych aspektów migracji ptaków i wzajemnie się uzupełniające. Składały się na nie wizualne, akustyczne i oparte na zastosowaniu radaru obserwacje omówione szczegółowo poniżej. Przy dostępności stabilnej platformy jako bazy do prowadzenia obserwacji, metody badawcze mogłyby zostać poszerzone o pomiary dalmierzem laserowym, umożliwiającym bardzo dokładne pomiary wysokości lotu ptaków migrujących (Skov et al. 2012b).

Badania ptaków migrujących prowadzono z pokładu statku badawczego Dr. Lubecki i Safira kotwiczonych na wcześniej ustalonej pozycji geograficznej w obszarze badawczym (UTM33N: 6097281 N, 649246 E; Rys. 4.2). Pozycja kotwiczenia statku została ustalona tak aby w przybliżeniu znajdowała się w środku obszaru projektu, założono iż migracje ptaków odnotowane w tej lokalizacji charakteryzują wzorzec migracji ptaków na całym obszarze BŚIII. Jako że obszar BŚIII jest zlokalizowany stosunkowo

daleko od brzegu gdzie wokół nie ma żadnych elementów krajobrazu lub wzniesionych przez człowieka konstrukcji, nie oczekuje się iż przeloty ptaków migrujących będą różne w poszczególnych obszarach projektu. Dodatkowo promień operacyjny radaru poziomego równy 6 km wraz z wybraną pozycją kotwiceń statku badawczego pozwalają na pokrycie prawie całego obszaru farmy wiatrowej w czasie prowadzenia badań. Przed zakotwiczeniem statku obszar wokół stanowiska był znakowany poprzez ustawienie 8 boi w układzie krzyżowym (Rys. 4.3), co pomogło obserwatorom w oznaczaniu pozycji obserwowanych ptaków.



Rys. 4.2 Pozycja kotwiceń statku podczas obserwacji migracji ptaków na obszarze badawczym BSIII.



Rys. 4.3 Schemat rozmieszczenia boi wokół łodzi z której dokonywano obserwacji, segmenty transektów obserwacyjnych oznaczone są cyframi, boje kropką i literą.

Obserwacji dokonywano z górnego pokładu za mostkiem (około 3,5 m nad poziomem morza) z pokładu statku badawczego Dr. Lubecki i Safira (Rys. 4.4). Radar oraz komputery radarowe umieszczone były na mostku. Ekran radaru może być wyświetlany na przenośnym komputerze obserwatora dzięki lokalnemu połączeniu sieciowemu i interfejsowi framegrabber. Przenośne komputery z 30 m kablem zasilającym, kablami Ethernet, lokalnym połączeniem sieciowym i oprogramowaniem śledzącym były dostępne dla obserwatorów na obu statkach.

Zespół przeprowadzający monitoring ptaków migrujących podczas każdego rejsu składał się z 3-4 osób, obserwatorzy wykonywali swoją pracę naprzemiennie z innymi narzędziami monitoringowymi, w celu wykonania zaplanowanych działań i umożliwienia odpoczynku obserwatorom.



Rys. 4.4 Zdjęcia statku badawczego Dr. Lubecki.

4.1.1 Obserwacje wizualne w godzinach dziennych

Obserwacje wizualne dostarczyły informacji na temat identyfikacji gatunkowej i wskaźnika przelotów najczęściej odnotowywanych migrantów w godzinach dziennych. Obserwacji dokonywano w ciągu dnia, rozpoczynając na 30 minut przed wschodem słońca i kończąc obserwacje 30 minut po zachodzie słońca i były możliwe do przeprowadzenia w większości panujących warunków pogodowych. Obserwatorzy pracowali cały dzień z czterema 30 minutowymi przerwami: przerwa śniadaniowa (zwykle w godzinach 07:00-07:30), przerwa na lunch (13:00-13:30), przerwa popołudniowa (15:00-15:30) and przerwa na obiad (18:00-18:30). Obserwatorzy korzystając z lornetek monitorowali obszar wokół statku i odnotowywali ptaki przelatujące w obrębie transektu ograniczonego bojami. Odnotowywano informacje o gatunku, liczbie obserwowanych osobników, wysokości lotu, kierunku lotu, zachowaniu, czasie obserwacji i lokalizacji osobników względem transektu. Wysokość lotu ptaków była szacowana wizualnie (1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-15-20-25-30-40-50-60-70-80-90-100-150-200-250-300-400-500 metrów i więcej). Trzy - cztery razy w ciągu dnia obserwatorzy mieli 30 minutowe przerwy, które nie były wliczane w czas prowadzenia obserwacji.

Odległości objęte obserwacją wizualną zależą od gatunku, wielkości stada i warunków środowiskowych determinujących widoczność. Zwykle, duże ptaki (ptaki wodne, szponiaste) mogą być wiarygodnie objęte wizualnie przez obserwatorów z odległości 3-5 km podczas dobrej widoczności, małe wróblowe i siewkowce są widoczne w promieniu kilkuset metrów. Podobnie wysokość lotu ptaków może być wiarygodnie oszacowana do 100-200 m, ponownie jest zależna od warunków atmosferycznych, gatunku i wielkości stada. Błędy w wykrywalności oznaczają iż migracje ptaków są scharakteryzowanie w ujęciu względnym, nie w rzeczywistych liczbach.

Ptaki które zostaną dostrzeżone przez obserwatorów, ale nie przelatujące nad transektem są pomijane. Ptaki siedzące oraz ptaki których obecność jest związana z obecnością łodzi badawczej lub innych łodzi są również pomijane. Obserwacji dokonywał tylko jeden obserwator w danym okresie czasu. Zawsze powinna mieć miejsce ścisła współpraca z operatorem radaru, w celu upewnienia się iż ptaki wykrywane są na pewnej odległości przez radar, zanim zostaną wypatrzone przez binokulary i określony zostanie ich gatunek przez obserwatora.

Dane zapisywane są w formularzach i powinny zawierać informację o segmencie transektu w którym dokonano obserwacji, gatunku, ilości, wieku, upierzeniu, zachowaniu, odległości, kierunku lotu i wysokości lotu ptaków (Rys. 4.5). Ciągłe obserwacje transektów mają miejsce każdej godziny i są wpisywane do formularza.

visual observations / daytime					study area:									
date:					vessel:					sheet-no.:				
observer:					counting side:					portside / starboard				
position: berth spring / berth autumn / berth movable spring / autumn														
age ¹ : juv = juvenil; ad = adult; imm = immatur; 2 = 2nd year of life; 3 = 3d year of life; 4 = 4th year of life; no value = empty														
plumage ² : W = winter plumage; B = breeding plumage; T = transient; M = male, F = female; gannet = plumage code 1 - 5;														
distance ⁴ : exact meters; flight-height ⁵ : exact meters														
interval (UTC)	species	Transect segment	Radar Target (from BirdTracker)	number	age ¹	plumage ²	behaviour ³	distance ⁴	height ⁵	direction foll. ESAS	comments			
:	-													
:	-													
:	-													
:	-													

Rys. 4.5 Formularz do odnotowywania obserwacji wizualnych w terenie.

Po każdym dniu lub w okresach czasu gdy nad obszarem znajdowało się jedynie kilka ptaków, dane z obserwacji wizualnych były wprowadzane do bazy danych. Wyniki monitoringu wprowadzane do bazy powinny być dwukrotnie sprawdzane przez kierownika rejsu w celu potwierdzenia ich wiarygodności i wykrycia błędów.

Osiem boji transektowych zaznacza każdy segment o długości 1 km, boje muszą zostać posadowione i usunięte przed/po każdym rejsie.

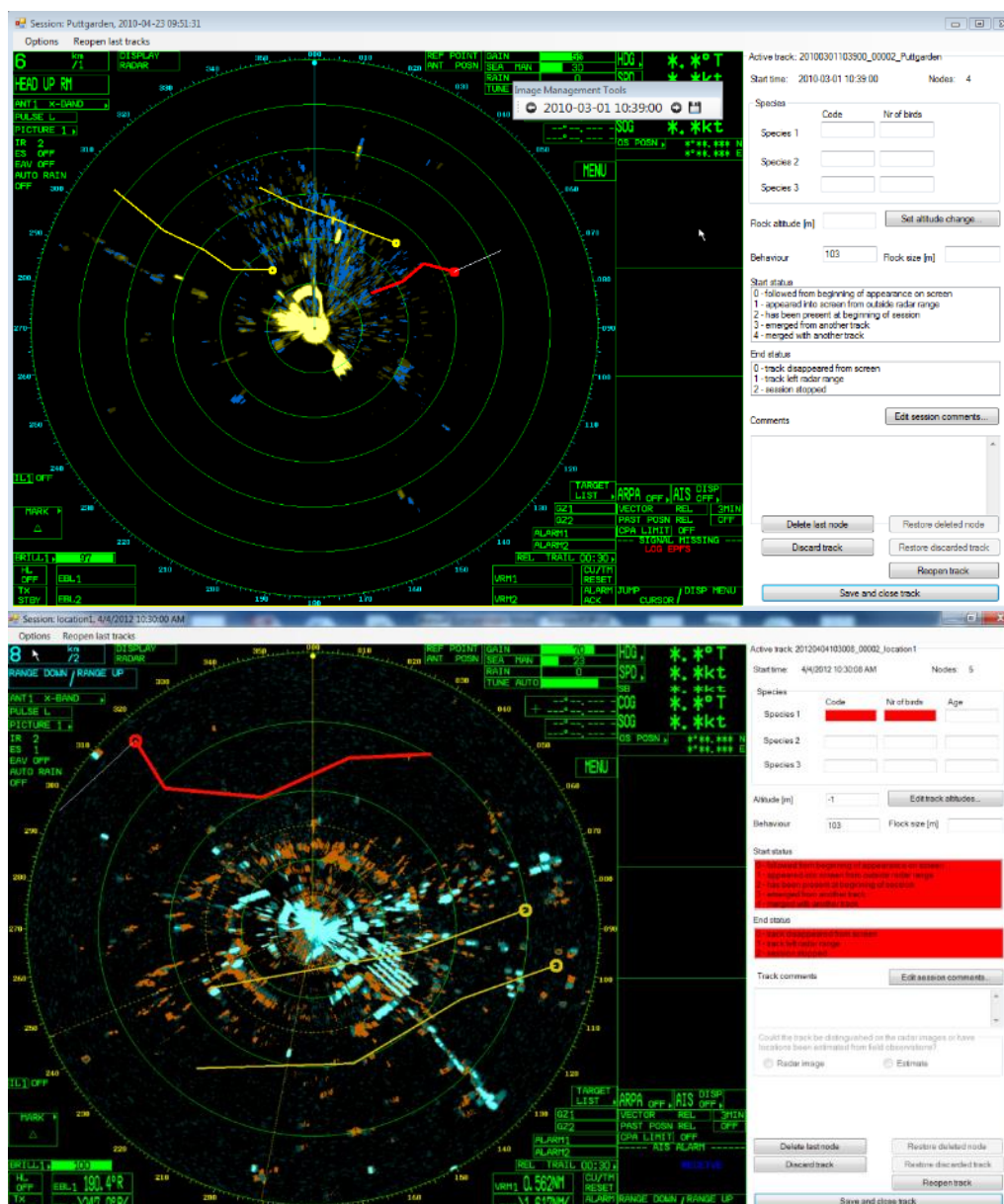
Sprzęt:

- Binokulary (personalne dla każdego z obserwatorów)

4.1.2 Śledzenie ptaków migrujących w godzinach dziennych przy użyciu radaru poziomego

Trajektorie lotu ptaków migrujących były nagrywane przy użyciu radaru poziomego wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem „BirdTracker”, który umożliwia zapis trajektorii lotu pojedynczych osobników lub stad ptaków rejestrowanych przez radar poziomy (Rys. 4.6). Promień operacyjny radaru wynosił 6 km. Podczas procedury śledzenia ekran komputera podzielony jest na dwie części, na jednym wyświetlany jest obraz wideo z radaru, na drugim okno do zapisu danych, to jest liczby ptaków, wysokość lotu stada, rozmiarów stada, zachowania, stanu w momencie rozpoczęcia śledzenia, stanu w momencie zakończenia śledzenia, i komentarzy. Czas startu i zakończenia śledzenia, ilość węzłów i współrzędne geograficzne każdego węzła zapisywane są automatycznie. Kilka trajektorii lotu i zapisy danych mogą być wyświetlane jednocześnie na ekranie, jedno okno może być aktywne (Rys. 4.5).

Każdy rejestrowany tor składa się z kilku węzłów, odpowiadających różnym lokalizacjom na torze. Kierunki są obliczane automatycznie dla wszystkich torów, tak jak i dla punktu start i stop. Radary zainstalowane na statkach badawczych wykorzystywały technologię Furuno 25 kW w paśmie X oraz posiadały stabilizator GPS w celu zapewnienia prawidłowej georeferencji nagrań. Śledzenie przy użyciu radaru poziomego dostarcza dokładnych danych o kierunku migracji ptaków. Możliwe jest tylko podczas dobrych warunków pogodowych (stan morza mniejszy od 3, brak opadów atmosferycznych), stąd metoda ta nie była w 100% efektywna w dniach z dużym falowaniem i/lub opadami atmosferycznymi. Kiedy niesprzyjające warunki pogodowe były jedynie chwilowe radar był włączony a obserwatorzy pozostawali na swoich stanowiskach, takie okresy były wliczane w efektywny czas obserwacji, jako że tory lotu ptaków często rejestrowano podczas panowania warunków marginalnych. Radar poziomy dostarcza danych jakościowych a nie ilościowych (istotna jest charakterystyka toru a nie ilość torów zarejestrowanych w jednostce czasu). W śledzeniu toru lotu z zastosowaniem radaru w czasie rzeczywistym udział bierze dwóch obserwatorów. Jeden obserwator pracuje na komputerze radarowym z zainstalowanym oprogramowaniem „BirdTracker” w ścisłej koordynacji z drugim obserwatorem dokonującym obserwacji wizualnej z pokładu statku (opis znajduje się w sekcji powyżej) i notującym gatunek każdego ze śledzonych ptaków. Jako zabezpieczenie i materiał do potencjalnej dalszej analizy migracji ptaków obrazy z ekranu radaru zapisywane są automatycznie co 2 minuty w ciągu trwania całego rejsu. Celem każdej sesji śledzenia jest identyfikacja jak największej liczby osobników/stad ptaków. Należy podkreślić iż zidentyfikowane tory lotu mogą stanowić jedynie część całkowitej liczby ptaków lub stad ptaków przemieszczających się w monitorowanym obszarze. Jest to wynikiem częstości próbkowania w połączeniu z ilością torów lotu możliwą do zidentyfikowania przez obserwatora na ekranie radaru, która jest niedoszacowaniem rzeczywistych torów. Jednakże nie powinno mieć miejsca selektywne śledzenie, w celu otrzymania reprezentatywnych nagrań.



Rys. 4.6 Przykłady zrzutu ekranu oprogramowania „BirdTracker” z obrazem z radaru po lewej i formularzem edycji po prawej. Na ekranie radaru znajduje się obraz jednego „aktywnego” toru (czerwony) i dwóch nieaktywnych (żółty) z tej samej sesji.

Sprzęt używany do śledzenia przy użyciu radaru poziomego:

- ekran HD komputera przenośnego
- mysz
- osłona komputera przenośnego do pracy w terenie
- instrukcje w razie utraty zasilania (komputer musi być stale włączony)
- Oprogramowanie do śledzenia: BirdTrack2

Ustawienia (nie zmieniane):

- zasięg: 6 km
- szlak: 1 minuta

Ustawienia które mogą być zmieniane:

- wzmacnienie (50-60 normalnie powinno wystarczyć)
- morze (20-50)
- deszcz (20 jako ustawienie standardowe)
- EBL (linie pomocnicze)

Opis system radarowego

System składał się z 25 kW radaru pracującego w paśmie X z oddzielnym procesorem i klawiaturą.

Dwa identyczne komputery są podłączone do radaru. Pierwszy z nich jest komputerem głównym i powinien być używany do pracy. Drugi jest komputerem zastępczym. Ma ten sam zakres funkcjonalności i połączenia jak komputer pierwszy, powinien być używany w sytuacji wystąpienia awarii komputera pierwszego.

Radar ma połączenie z kompasem satelitarnym co umożliwia tworzenie obrazu zwróconego na północ i pozwala na wykreślenie prawdziwych tras obiektów. Kompas satelitarny dostarcza również informacji o kursie, prędkości i pozycji statku.

Komputer przenośny jest używany podczas obserwacji w terenie. Musi być podłączony do białego routera Ethernet przy pomocy kabla Ethernet. Dzięki temu połączeniu możliwe jest wyświetlenie na komputerze przenośnym ekranu z jednego z dwóch komputerów stacjonarnych, co umożliwia obserwatorom prowadzenie obserwacji spoza pokładu.

Kieszeń komputera przenośnego posiada 500 GB zewnętrzny dysk do transportu zebranych danych z łodzi po każdym odbytym rejsie.

Cały system jest zaopatrzony w UPS, który w sytuacji awarii zasilania na statku może zasilać system przez około 10 minut.

Podczas gdy system nie jest używany lub pomiędzy rejsami oba komputery stacjonarne i laptop powinny być podłączone do prądu i do białego routera. Oprogramowanie framegrabber powinno być włączone. Procesor radaru powinien być wyłączony przy użyciu klawiatury radaru.

Charakterystyka radaru

Zastosowano konwencjonalne radary używane na statkach (patrz Tab. 4.1). Promień operacyjny zamontowanego poziomo radaru wynosił 6 km, przy montażu w pozycji pionowej był równy 1,5 km.

Tab. 4.1 Specyfikacja radaru

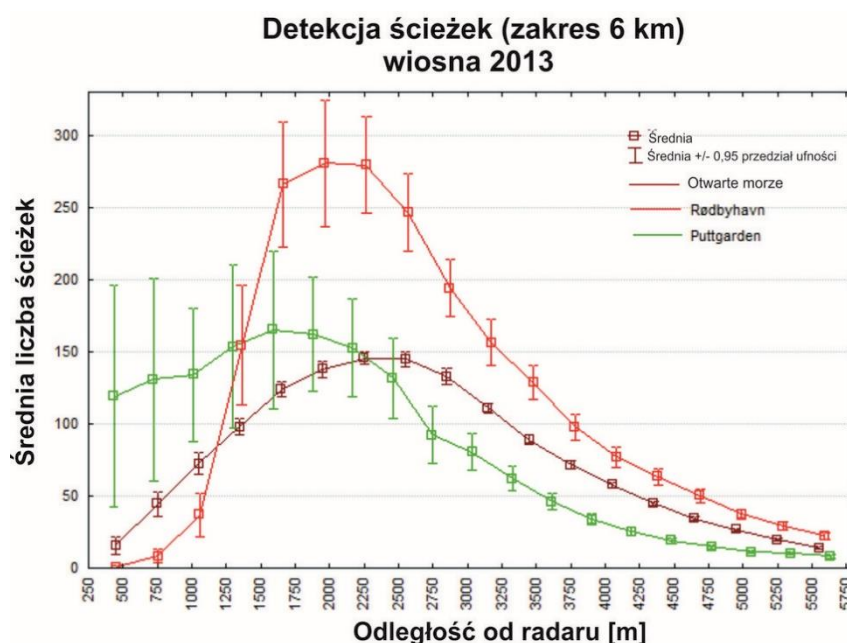
Cecha	Charakterystyka
Marka	Furuno
Typ	FAR2127
Moc wyjściowa [kW]	25 kW
Częstotliwość	9,410 ± 30 MHz (pasmo X)
Poziomy kąt apertury radaru	1 stopień
Pionowy kąt apertury radaru	10 stopni
Prędkość obrotowa [min ⁻¹]	24
Długość anteny [mm]	2,400

Ilość ech i torów zapisywanych podczas rejestracji przez radar jest obarczona błędem zależnym od wskaźnika detekcji radaru i źródeł zakłóceń. Wskaźnik detekcji może zostać przybliżony poprzez porównanie ilości zarejestrowanych torów przez radar na stacji lądowej z ilością torów zarejestrowanych na stacji na morzu, tak jak to zrobiono podczas badań migracji ptaków w Fehmarn Belt (Rys. 4.7, FEBI 2013). Stwierdzono iż gęstość zapisanych torów na brzegu do pewnego stopnia zależy od położenia

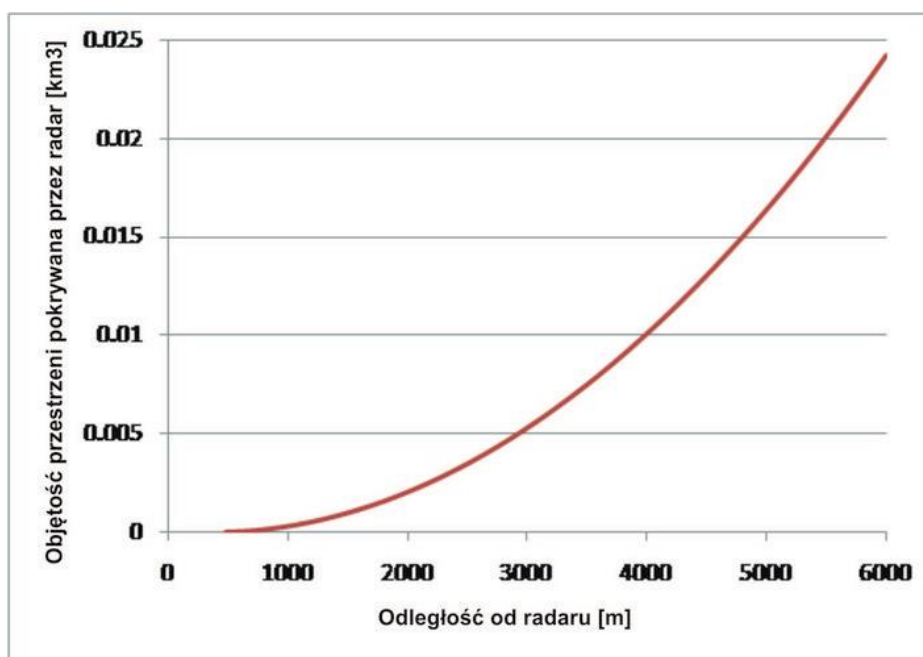
torów lotu równoległe do linii brzegowej a co za tym idzie ich odległości od radaru (ptaki wodne), zakłada się iż rozmieszczenie ptaków migrujących na wodach otwartych jest równomiernie rozproszone i detekcja echa odbitego od ptaków na otwartych wodach powinna być jednakowa.

Stwierdzenie to okazało się jednak niestuszne, co prezentuje Rys. 4.7, ilość detekcji wzrasta do odległości 2 km i zmniejsza się na odległościach większych niż 3 km. Empiryczna krzywa dla stacji pomiarowej na morzu opisuje zależność pomiędzy odległością a detekcją radaru (Rys. 4.7).

Lewa część wykresu dotyczącego obszaru otwartego morza (Rys. 4.7) obrazuje eliminację zakłócenia w niewielkiej odległości od radaru przy zastosowaniu filtra STC (ustawionego na 1800 m) obejmujące niewielką część pokrycia obszaru, prawa część wykresu obrazuje kombinację spadku wrażliwości radaru związanej ze wzrostem odległości i wzrostu obszaru pokrywanego przez wiązkę radaru (Rys. 4.8).



Rys. 4.7 Przykład obrazujący wrażliwość radaru w stosunku do odległości od namierzanego obiektu: wszystkie ścieżki ptaków w zakresie 6 km na obszarze Puttgarden i Rødbyhavn wiosną 2010 w porównaniu do detekcji ścieżek ptaków na otwartym morzu (cały rok 2010) na obszarze Fehmarn Belt. Wykresy przedstawiają średnią (\pm 95% przedział ufności) ilości ścieżek odnotowanych przez radar dla danych kategorii odległości (rysunek zaadoptowany z FEBI 2013).

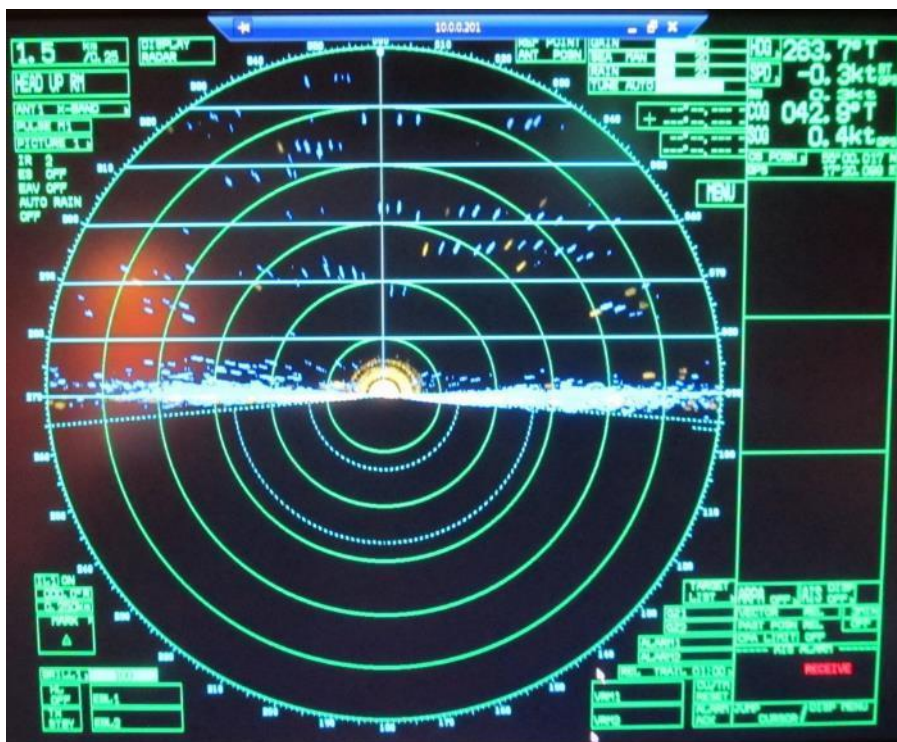


Rys. 4.8 Szacowana objętość przestrzeni pokrywana przez radar poziomy w zależności od odległości od radaru, przy założeniu kąta otwierającego równego 10° . Szacowanie zakłada równy specyficzny dla gatunku przekrój radaru (rysunek zaadaptowany z FEBI 2013).

4.1.3 Rejestracja wysokości lotu ptaków migrujących w godzinach nocnych przy użyciu radaru pionowego

Dane zarejestrowane przy użyciu radaru pionowego dostarczają informacji na temat wysokości lotu ptaków i relatywnych wskaźników przelotu nocnych migrantów. Niemożliwa jest identyfikacja gatunkowa osobników. Radar poziomy (opisany powyżej) został zainstalowany razem z przełącznikiem, umożliwiającym zmianę trybu ustawienia anteny na pionową w celu dokonywania pomiarów wysokości lotu ptaków migrujących w godzinach nocnych (Rys. 4.9).

Po ustawieniu trybu na pionowy promień operacyjny radaru wynosił 1500 m. Rejestracja przy użyciu radaru pionowego jest możliwa w większości możliwych warunków atmosferycznych, z wyjątkiem bardzo wzburzonego morza i opadów deszczu. Pomiar wysokości odbywały się trzykrotnie w ciągu nocy, każdorazowo trwały godzinę (pierwsza godzina po zmierzchu, północ, ostatnia godzina przed świtem), echa odbite od ptaków były dokumentowane wraz z zapisem wysokości ich lotu. Zakresy wysokości poniżej 40 m nie są precyzyjnie mierzone (ze względu na mały kąt przestrzenny i zakłócenia wywołane przez morze), dlatego też powinny być traktowane jako sugestywne a nie jako wiarygodne (pewne) pomiary.



Rys. 4.9 Zrzut ekranu komputera ilustrujący pracę radaru pionowego

Sprzęt używany do śledzenia przy użyciu radaru pionowego:

- ekran HD komputera przenośnego
- mysz
- osłona komputera przenośnego do pracy w terenie
- instrukcje w razie utraty zasilania (komputer musi być stale włączony)

Ustawienia, które nie mogą być zmieniane:

- zasięg: 1.5 km
- Trail: 1 minute

Ustawienia, które mogą być zmieniane:

- wzmacnienie (50-60 normalnie powinno wystarczyć)
- morze (20-50)
- deszcz (20 jako ustawienie standardowe)
- EBL (linie pomocnicze)

4.1.4 Akustyczne obserwacje ptaków migrujących w godzinach nocnych

Nagrania akustyczne w godzinach nocnych pozwalają na identyfikację dominujących gatunków nocnych migrantów, które wydają odgłosy podczas lotu. Akustyczne obserwacje prowadzono trzykrotnie w ciągu nocy o stałych porach: podczas pierwszej godziny po zmierzchu, o północy i ostatnią godzinę przed świtem, obserwacje każdorazowo trwały godzinę. Obserwacje dostarczały jakościowej oceny składu gatunkowego ptaków odbywających migracje w godzinach nocnych, aczkolwiek należy nadmienić iż metoda ta sprzyja detekcji gatunków najlepiej słyszalnych. Nie dostarcza również informacji o ilości przelatujących osobników, ani innych parametrach takich jak odległość od punktu badawczego, kierunek lotu czy wysokość lotu ptaków (Rys. 4.10). Obserwacje akustyczne możliwe są tylko przy spokojnej pogodzie i braku opadów atmosferycznych. Obserwatorzy nasłuchują odgłosów ptaków migrujących

stojąc na pokładzie statku padawczego, identyfikują słyszane gatunki ptaków, zliczają poszczególne odgłosy i sumują je w celu uzyskania wyniku dla jednej godziny obserwacji. Jako zabezpieczenie odgłosy ptaków były automatycznie rejestrowane przez specjalistyczny rekorder SM2BAT (Wildlife Acoustics) wyposażony w mikrofon Telinga Mono odpowiedni do rejestracji odgłosów wydawanych przez ptaki.

bird calls		study area:					
date:		vessel:			sheet-no.:		
observer:		counting side: portside + starboard (all around)					
position: berth spring / berth autumn / berth movable spring / autumn							
age ¹ : juv = juvenil; ad = adult; imm = immatur; 2 = 2nd year of life; 3 = 3d year of life; 4 = 4th year of life; no value = empty							
interval (UTC)	species	number calls	behaviour ³	dis-tance ⁴	height ⁵	direction foll. ESAS	comments
:	-						
:	-						
:	-						
:	-						
:	-						
:	-						

Rys. 4.10 Formularz do odnotowywania nocnych obserwacji akustycznych w terenie.

Sprzęt używany do nocnych obserwacji akustycznych:

- mikrofon i urządzenie nagrywające
- rekorder
- formularz terenowy

4.1.5 Limitacje techniczne zastosowanych metod badawczych

Monitorowanie ptasich migracji na otwartym morzu z niestabilnej platformy jaką jest zakotwiczona jednostka pływająca stanowi wyzwanie, metody badawcze użyte w niniejszym monitoringu, pomimo bycia najnowocześniejszymi, mają swoje limitacje, z którymi nie spotyka się podczas prowadzenia badań przyrodniczych na lądzie. Jest to głównie spowodowane niestabilnością platformy badawczej i silnym wpływem warunków pogodowych. Stąd w badaniach charakterystyki ptasich migracji w środowisku morskim najczęściej stosuje się kilka metod badawczych jednocześnie. Wyniki pozwalają na określenie charakterystyki migracji ptaków w sposób jakościowy i względny ilościowy. Jednakże należy nadmienić, iż nasza wiedza na temat migracji ptaków jest niekompletna, uwzględniając niedoskonałości techniczne metod badawczych, braki w podstawowej wiedzy biologicznej, dużej różnorodności gatunków ptaków migrujących, zmienności warunków środowiskowych i najczęściej ograniczonego czasu trwania kampanii monitoringowej. Zalety i wady metod badawczych użytych podczas monitoringu przedstawiono w Tab. 4.2.

Tab. 4.2 Porównanie czterech metod badawczych użytych podczas monitoringu ptaków migrujących nad obszarem BŚIII z uwzględnieniem ich zalet i limitacji.

Metoda badawcza – ptaki migrujące	Zalety	Limitacje
Obserwacje wizualne w godzinach dziennych	<ul style="list-style-type: none"> • mogą być prowadzone przy większości warunków wiatrowych • oznakowanie gatunkowe ptaków i określenie liczby osobników • określona w przybliżeniu wysokość lotu i kierunek lotu ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • Ograniczona i zależna od widoczności odległość detekcji • Małe wróblowe wykrywane jedynie w odległości kilkuset metrów
Śledzenie przy użyciu radaru poziomego w godzinach dziennych	<ul style="list-style-type: none"> • Zapisywanie dokładnych trajektorii lotu ptaków na stosunkowo dużych odległościach 	<ul style="list-style-type: none"> • Nie działa przy stanie morza większym niż 3 w skali Boufорта • Nie działa podczas opadów atmosferycznych • Brak pomiarów wysokości lotu ptaków • Śledzone cele muszą być identyfikowane wizualnie • Pojedyncze osobniki małych ptaków nie mogą być śledzone
Badania akustyczne w godzinach nocnych	<ul style="list-style-type: none"> • Identyfikacja nocnych migrantów niewidocznych w godzinach nocnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Zależne od warunków atmosferycznych – odgłosy słabo słyszalne przy wzmagającym się wietrze i opadach deszczu • Ograniczona odległość detekcji • Niemożliwość detekcji gatunków nie wydających odgłosów podczas lotu • Nieznana prawdziwa liczba przelatujących migrantów
Zapisy z użyciem radaru pionowego w godzinach nocnych	<ul style="list-style-type: none"> • mogą być prowadzone przy większości warunków wiatrowych • zapisy dystrybucji pionowej nocnych migrantów do 1500 m 	<ul style="list-style-type: none"> • słaba reprezentacja wyników dla wysokości poniżej 40 m ze względu na zakłócenia podchodzące od morza i właściwości radaru • Niemożliwość identyfikacji gatunkowej • Nieznana liczba osobników: celem radaru może być pojedynczy osobnik lub stado ptaków

4.1.6 Zrealizowany nakład badawczy

Obserwacje w terenie trwały 20 dni kalendarzowych w okresie wiosny i 26 dni kalendarzowych w okresie jesieni, poprzez rozłożenie nakładu badawczego w czasie w celu uwzględnienia migracji różnych gatunków ptaków i różnych warunków środowiskowych (Tab. 4.3, Tab. 4.4). Tak jak założono, obserwacje prowadzono podczas rejsów badawczych w marcu-maju i lipcu-listopadzie 2013, dokładne daty rejsów ustalano na podstawie dopasowania planu rejsowego do panujących w danym czasie warunków atmosferycznych. W okresie wrzesień-listopad odnotowano dużą ilość dni z bardzo złymi warunkami pogodowymi, takimi jak częste silne wiatry, wysokie fale, co miało wpływ na harmonogram rejsów badawczych. Udany rejs powinien trwać przynajmniej 4 dni, gdzie warunki pogodowe umożliwiają dopłynięcie do/z miejsca prowadzenia obserwacji, rozmieszczenia i pobrania z wody boi i przeprowadzenia obserwacji przez co najmniej dwa dni.

Podczas większości czasu spędzonego na prowadzeniu monitoringu dokonywano wszystkich typów obserwacji zgodnie z harmonogramem, aczkolwiek w pewnych warunkach zastosowanie radaru poziomego nie było całkowicie efektywne ze względu na wysokie fale i zakłócenia od morza, mimo tego urządzenie było stale włączone a ptaki śledzone kiedy tylko było to możliwe. Radar poziomy nie był używany podczas rejsów mających miejsce w marcu i lipcu oraz dwóch dni rejsowych pod koniec kwietnia i jednego dnia rejsowego w listopadzie ze względu na niestabilne warunki panujące na morzu.

Ze względu na naturę obserwacji ptaków na morzu, generalnie oczekiwać można, iż nie wszystkie z zastosowanych metod badawczych będą na równi efektywne przez cały czas, jest to jeden z powodów dla którego w badaniach monitoringu ptaków migrujących stosuje się kilka metod badawczych jednocześnie. Żadna z metod nie dostarcza absolutnej wiedzy w zakresie ilości ptaków migrujących i pełnej jakościowej charakterystyki dotyczącej przelotów ptaków przez dany obszar. Należy nadmienić, iż metody te stanowią relatywne próbki uzupełniające się wzajemnie, a dane wymagają interpretacji przez wykwalifikowanych ekspertów i porównania z wynikami innych badań, gdzie zastosowano podobną metodykę. Choć niedoskonałe, metody badawcze zastosowane w niniejszym monitoringu są jakościowe, i zarazem najnowocześniejsze z metod używanych w badaniach ptasich migracji na morzu. Śledzenie przy użyciu radaru poziomego jest najbardziej wrażliwą na warunki badawcze metodą, aczkolwiek wpływ niewykorzystania możliwości pozyskania danych nie jest bardzo istotny jako że metoda ta jest przede wszystkim jakościowa, charakteryzująca trajektorię lotu ptaków migrujących.

Pomimo pewnego czasu obserwacji straconego ze względu na złe warunki atmosferyczne i stan morza, ogólny nakład badaczy był wysoki biorąc pod uwagę plan monitoringu i teoretycznie dostępny czas podczas gdy obserwatorzy znajdowali się na morzu. W sezonie wiosennym efektywny nakład badawczy wyniósł 100% dla obserwacji wizualnych, zastosowania radaru pionowego i akustycznych obserwacji w godzinach nocnych oraz 76% dla śledzenia przy użyciu radaru poziomego w godzinach dziennych (Tab. 4.3). w okresie późnego lata-jesieni efektywny nakład badawczy wyniósł 98% dla obserwacji wizualnych, 79% dla śledzenia przy użyciu radaru poziomego, 100% dla badań z wykorzystaniem radaru pionowego w godzinach nocnych i 93% dla akustycznych obserwacji prowadzonych w godzinach nocnych (Tab. 4.4).

Wnioskuje się zatem, iż przeprowadzona terenowa kampania badawcza była sukcesem a zebrane dane spełniają wymogi monitoringu przedinwestycyjnego morskich farm wiatrowych i pozwalają na scharakteryzowanie migracji ptaków w obszarze BŚIII w ujęciu jakościowym i ilościowym. Następnie zebrane dane są wystarczające do przeprowadzenia rzetelnej analizy na potrzeby OOŚ.

Tab. 4.3 Lista rejsów obserwacyjnych ptaków migrujących na obszarze BŚIII wiosną 2013. Czas dopłynięcia do/z obszaru badań i przygotowania do obserwacji nie jest uwzględniony. Czas UTC.

Rejs	Start obserwacji Data/godz.	Koniec obserwacji Data/godz.	Typ obserwacji*	Planowana obserwacja godziny	Efektywna obserwacja godziny	Panujące warunki
1	2013-03-27 09:30	2013-03-29 09:00	Vd	27.8	27.8	Dość silny wiatr i fale uniemożliwiły użycie radaru poziomego podczas rejsu.
			HR	27.8	0.0	
			VR	6.0	6.0	
			An	6.0	6.0	
2	2013-04-11 03:30	2013-04-14 03:30	Vd	39.8	39.8	Generalnie dobre warunki, okresowe mgły utrudniały obserwacje w niektórych dniach.
			HR	44.3	44.3	
			VR	9.0	9.0	
			An	9.0	9.0	
3	2013-04-23 08:15	2013-04-26 08:15	Vd	43.5	43.5	Zakłócenia generowane przez morze utrudniały użycie radaru poziomego w dniach 23-24.04, poza tym dobre warunki.
			HR	47.55	21.3	
			VR	9.0	9.0	
			An	9.0	9.0	
4	2013-05-07 08:00	2013-05-11 08:00	Vd	60.8	60.8	Sprzyjające warunki wiatrowe i falowanie ale mglisto 9-10.05 co skutkowało słabą widocznością.
			HR	66.8	66.8	
			VR	12.0	12.0	
			An	12.0	12.0	
5	2013-05-21 05:30	2013-05-24 05:30	Vd	45.8	45.8	Generalnie dobre warunki, jedynie krótkie okresy z opadami deszczu i mgłą.
			HR	49.75	46.0	
			VR	9.0	9.0	
			An	9.0	9.0	
Ogółem efektywne obserwacje – wiosna 2013			Vd	217.5	217.5	
HR	236.2	(100%)				
VR	45.0	178.3 (76%)				
An	45.0	45.0 (100%)				
			An	45.0	45.0 (100%)	

- Vd – obserwacje wizualne w godzinach dziennych, HR – radar poziomy-śledzenie, VR – radar pionowy-nagrania, An – akustyczne obserwacje w godzinach nocnych.

Tab. 4.4 Lista rejsów obserwacyjnych ptaków migrujących na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013. Czas dopłynięcia do/z obszaru badań i przygotowania do obserwacji nie jest uwzględniony. Czas UTC.

Rejs	Start obserwacji Data/godz.	Koniec obserwacji Data/godz.	Typ obserwacji*	Planowana obserwacja godziny	Efektywna obserwacja godziny	Panujące warunki
6	2013-07-18 07:00	2013-07-19 08:00	Vd	17.5	17.5	Dość silny wiatr i falowanie uniemożliwiły użycie radaru poziomego.
			HR	19.0	0.0	
			VR	3.0	3.0	
			An	3.0	3.0	
7	2013-08-06 04:00	2013-08-09 04:00	Vd	45.0	45.0	Sprzyjające warunki poza 9.08 – silny wiatr i falowanie.
			HR	49.5	33.0	
			VR	9.0	9.0	
			An	9.0	9.0	
8	2013-08-22 11:00	2013-08-25 11:00	Vd	40.3	40.3	Generalnie dobre warunki, okresowo fale zakłócały śledzenie radarem poziomym.
			HR	45.3	45.3	
			VR	9.0	9.0	
			An	9.0	9.0	
9	2013-09-05 04:15	2013-09-09 04:15	Vd	52.0	52.0	Dobre warunki; wieczór 6.09 i 8.09 – silny wiatr i falowanie wpłynęły na śledzenie radarem.
			HR	57.8	57.8	
			VR	12.0	12.0	
			An	11.0	11.0	
10	2013-09-29 03:30	2013-10-03 03:30	Vd	44.0	44.0	Pomimo lekkiego wiatru i stanu morza 3-5 bf, warunki sprzyjające.
			HR	50.0	50.0	
			VR	13.0	13.0	
			An	12.0	12.0	
11	2013-11-14 11:00	2013-11-19 13:00	Vd	49.3	43.3	Raczej wietrznie, stan morza do 5bf, co wpłynęło na śledzenie radarem poziomym.
			HR	54.05	30.3	
			VR	15.0	15.0	
			An	15.0	13.0	
Ogółem efektywne obserwacje – lato-jesień 2013			Vd	248.0	242.0 (98%)	
			HR	275.65	216.4 (79%)	
			VR	61.0	61.0 (100%)	
			An	61.0	57.0 (93%)	

- Vd – obserwacje wizualne w godzinach dziennych, HR – radar poziomy-śledzenie, VR – radar pionowy-nagrania, An – akustyczne obserwacje w godzinach nocnych.

4.2 Metodyka analizy danych

4.2.1 Analiza danych obserwacji wizualnych

Dane pozyskane podczas obserwacji wizualnych stanowią główną informację o migracji ptaków. Początkowo są one sumowane w celu uzyskania liczby obserwowanych gatunków w danym okresie migracji, oddzielnie dla wiosny i jesieni. Dane dla każdego gatunku zawierają informacje o ilości obserwacji i całkowitej liczbie zliczonych osobników. Zdarzenie obserwacji należy rozumieć jako pojedynczą obserwację gatunku, czy to pojedynczego osobnika czy stada ptaków danego gatunku.

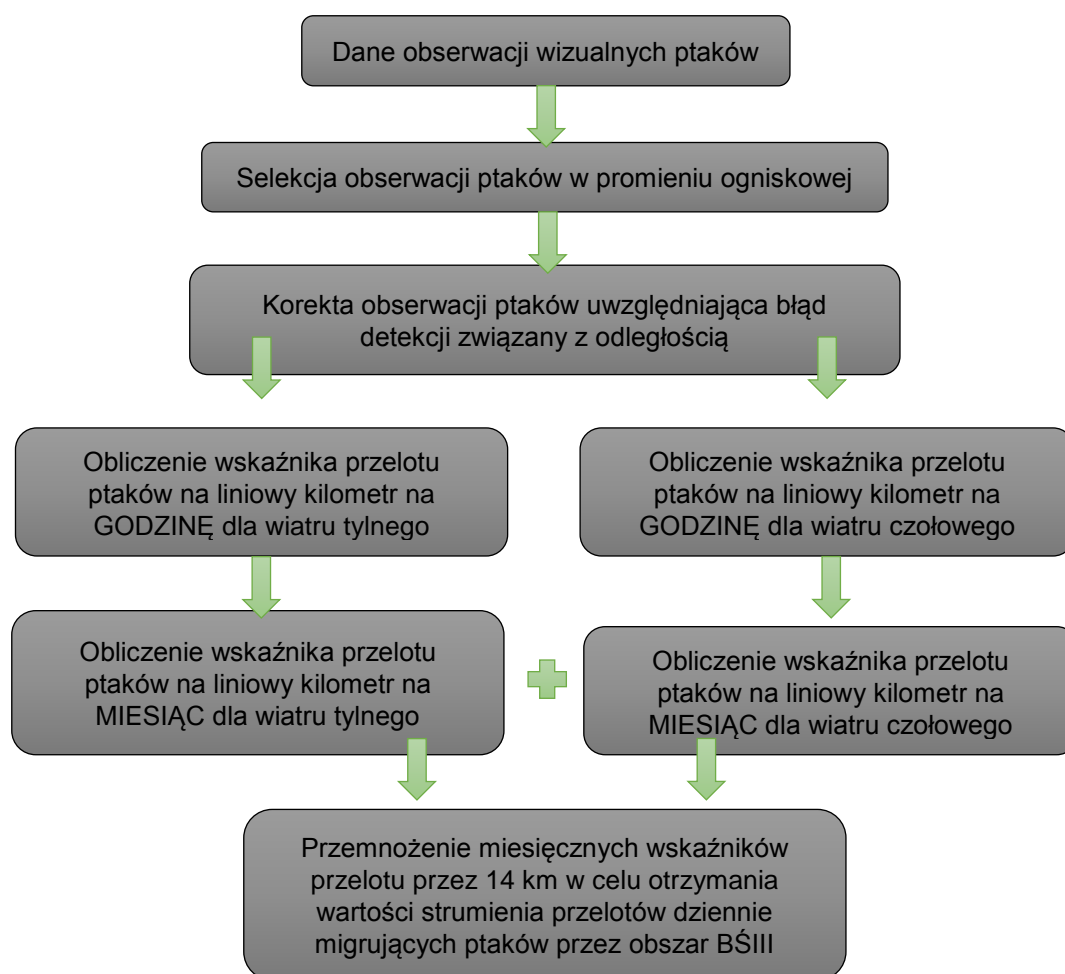
Następnie obserwowane migracje ptaków są standaryzowane i sumowane czasowo. Standaryzację wykonuje się poprzez wyliczenie ilości ptaków przypadających na godzinę obserwacji, wyrażoną jako średni wskaźnik przelotów ptaków na dzień i na miesiąc (w obu przypadkach jednostką jest liczba ptaków na godzinę). Wyliczenia te wykonuje się dla najliczniej występujących gatunków, mniej liczne gatunki ptaków są grupowane do niższych jednostek taksonomicznych.

Kierunek lotu obserwowanych ptaków był odnotowywany przez obserwatorów w większości przypadków obserwacji, informacje na ten temat były sumowane i wykreślane w postaci diagramu kołowego dla wszystkich obserwacji razem i oddzielnie dla najliczniej obserwowanych gatunków ptaków. Diagramy te po naniesieniu ich na mapy geograficzne pozwalają na jasną wizualizację kierunków lotu odnotowanych ptaków, co pozwala na określenie czy dany gatunek zamieszkuje rejon badań czy przez niego migruje, jak i informacji o prawdopodobnej trajektorii lotu ptaków.

Wysokość lotu ptaków była określana wizualnie w przybliżonych zakresach wysokości (1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-15-20-25-30-40-50-60-70-80-90-100-150-200-250-300-400-500 metrów i więcej). Jako że wizualne szacowanie wysokości lotu ptaków charakteryzuje się wysokim stopniem niepewności wyniki przedstawiono jako zgrupowane dla kilku szerszych zakresów wysokości: 0-15, 15-20, 20-60, 60-200, >200 metrów i prezentowano na poziomych wykresach słupkowych. Dane dotyczące wysokości lotu ptaków migrujących dostarczają istotnej informacji do przeprowadzenia OOS podczas szacowania potencjalnego ryzyka kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi.

Dane obserwacji wizualnych były podstawowymi danymi użytymi w celu wyliczenia całkowitej liczby migrujących w godzinach dziennych ptaków. Wyliczeń dokonywano w kilku etapach (zilustrowanych na Rys. 4.11): zaobserwowana liczba osobników odpowiednio licznych gatunków poddana została analizie odległości przy użyciu specjalistycznego oprogramowania, w celu oszacowania błędu detekcji odległości (opis poniżej), następnie skorygowana w ten sposób liczba zaobserwowanych osobników poddana została standaryzacji poprzez wyliczenie liczby osobników przelatujących przez obszar na liniowy kilometr powierzchni morza w ciągu jednej godziny obserwacji. Te wyliczenia przeprowadzono osobno dla tylnego i czołowego kierunku wiatru, jako że wiadomo iż natężenie migracji ptaków różni się w zależności od warunków wiatrowych (Alerstam 1978; dane wiatrowe opisane poniżej). Ekstrapolacja liczby ptaków została dokonana poprzez przeliczenie wskaźników przelotu ptaków na godzinę (ptaki/km/godzina) na wskaźniki przelotu ptaków na miesiąc (ptaki/km/miesiąc) uwzględniając ilość godzin światła dziennego w danym miesiącu. Dane dotyczące długości dnia dla obszaru BŚIII (17°20'E, 55°00'N) pobrano ze strony internetowej Obserwatorium Marynarki Wojennej USA (<http://www.usno.navy.mil/USNO/astronomical-applications/data-services>).

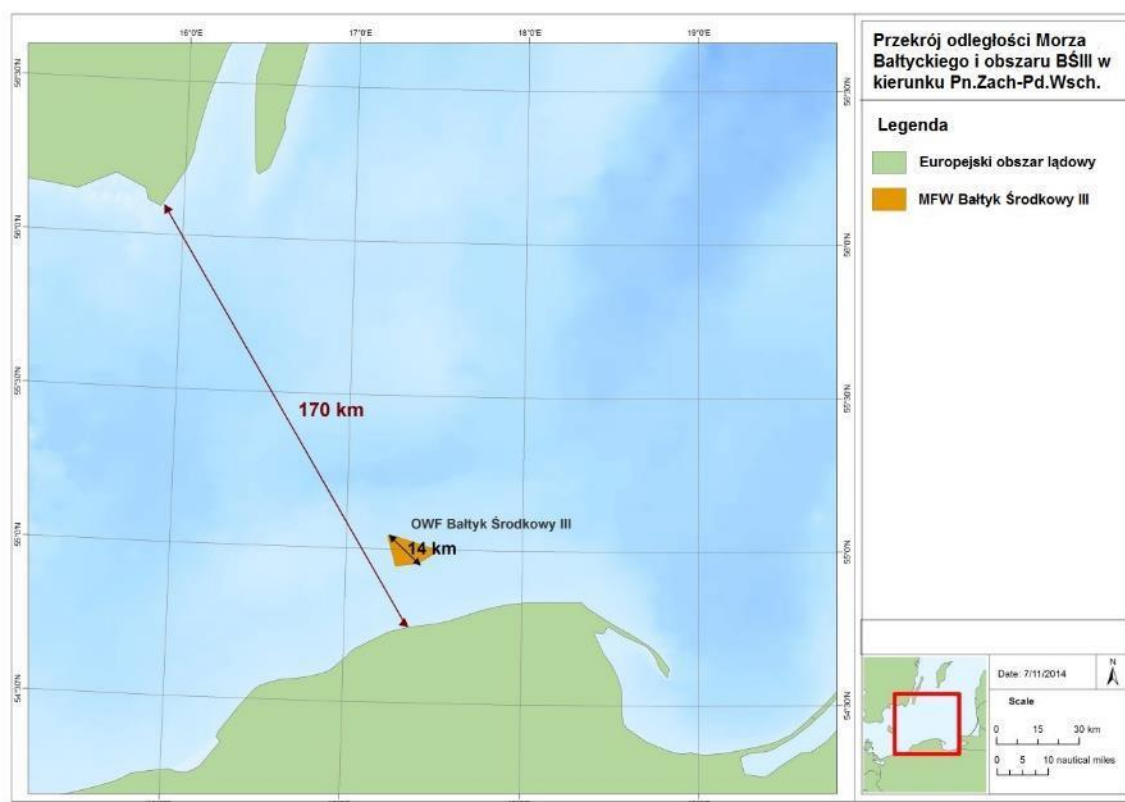
Ekstrapolacja dotyczyła również kierunków wiatru w godzinach dziennych w każdym miesiącu (dane wiatrowe opisane poniżej). Ostatecznie wyliczono strumień ptaków przelatujących nad obszarem BŚIII dla każdego miesiąca poprzez przemnożenie miesięcznej wartości wskaźnika przelotu ptaków na kilometr przez 14 km, czyli maksymalną szerokość obszaru farmy wiatrowej BŚIII wzdłuż osi północny zachód – północny wschód, która jest przekraczana prostopadle przez sezonowo migrujące ptaki (Rys. 4.12).



Rys. 4.11. Schemat ilustrujący główne kroki wyliczenia wartości wskaźnika przelotów ptaków migrujących przez obszar BŚIII w oparciu o dane zebrane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych.

Jako dodatkową miarę do wyliczeń liczby ptaków oszacowanej przy użyciu danych z monitoringu, obliczono również potencjalną liczbę migrantów przelatujących nad obszarem BŚIII, korzystając z prostej proporcji obszaru jaki BŚIII zajmuje wzdłuż osi Bałtyku na linii północny zachód – południowy wschód. Przybliżona szerokość Morza Bałtyckiego wzdłuż wyznaczonej osi wynosi 170 km, szerokość obszaru BŚIII jest równa 14 km, co jest równe 8,2% wykreślonej osi (Rys. 4.12). Jeśli założymy że przeloty ptaków są równomiernie rozproszone wzdłuż szerokości Morza Bałtyckiego, 8,2% istotnej regionalnej populacji mogłaby przelatywać nad obszarem BŚIII. Założenie dotyczące równomiernego rozmieszczenia migrantów wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego prawdopodobnie tyczy się jedynie niektórych gatunków ptaków wodnych, ale nie jest prawdziwe dla wielu innych gatunków.

Podobna logika jest stosowana w szacowaniu liczby przelatujących długodystansowych migrantów w Wielkiej Brytanii, jako że indywidualne projekty nie są w stanie przeprowadzić badań nad migracjami ptaków na bardzo dużym obszarze. Jednakże dla obszaru Wielkiej Brytanii powstał regionalny model Migropath (opracowany przez APEM Ltd) dostępny do przeprowadzenia teoretycznego szacowania ptasich migracji, który był używany w celach oceny oddziaływania morskich farm wiatrowych (e.g., APEM 2013, Forewind 2013, Smartwind 2013). Podobny system modelowania dla obszaru Morza Bałtyckiego nie istnieje; stąd uproszczona forma tej samej idei została zastosowana przy założeniu równomiernego rozproszenia migrantów na Morzu Bałtyckim.



Rys. 4.12. Mapa prezentująca przekrój odległości wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód Morza Bałtyckiego i obszaru farmy wiatrowej BŚIII.

Dane wiatrowe

Modelowe dane wiatrowe pozyskano z regionalnego modelu (WRF) StormGeo (www.storm.no). Model pogody regionalnej bazuje na modelu globalnym Europejskiego Centrum Prognoz Średnioterminowych (UK). Rozdzielczość przestrzenna modelu WRT wynosi 0.1 x 0.1 stopni, rozdzielczość czasowa jedną godzinę. Model StormGeo korzysta z danych szerokiej sieci stacji meteorologicznych, dane wiatrowe były bardzo zbliżone do odczytów pomiarów wykonanych na obszarze BŚIII (Instytut Morski, Gdańsk).

Dane StormGeo zostały użyte ze względu na szerszy zasięg regionalny i dostępność formatu dfs2 pozwalającego na bezbłędne powiązanie z danymi obserwacyjnymi ptaków przy użyciu współrzędnych geograficznych i znaczników czasu. Stosując model wyliczono kierunek wiatru (na 10 m) przy użyciu komponentów wiatru U i V. Zdefiniowano wiatr czołowy w okresie wiosny jako <135 i >315, wiatr tylny w okresie wiosny natomiast jako >135 i <315. W okresie jesieni kierunki wiatru zdefiniowano odwrotnie niż w okresie wiosny. Jako że wyliczono również proporcję czasu w którym notowano wiatr czołowy i tylny dla całego okresu migracji, można było, bazując na proporcji ptaków lecących z wiatrem czołowym bądź tylnym, wykonać ekstrapolację liczby ptaków przelatujących w każdym miesiącu w danych warunkach wiatrowych (kierunek wiatru). Te same dane zostały użyte w celu obliczenia proporcji ptaków odbywających loty z wiatrem i pod wiatr.

Analiza odległości

Określenie "analiza odległości" używane w tym raporcie odnosi się do analizy przeprowadzonej z zastosowaniem oprogramowania Distance (Distance v.6. r2, <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk>, Thomas et al. 2010). Analiza odległości została wykonana w celu wyliczenia funkcji detekcji zależnej od odległości dla najczęściej obserwowanych gatunków ptaków zarejestrowanych podczas obserwacji wizualnych z zakotwiczonego statku badawczego (Buckland et al. 1993, 2001).

Możliwość detekcji ptaków maleje wraz ze wzrostem promienia odległości od pozycji obserwacyjnej. Spadek ten jest zwykle nieliniowy, wysoka detekcja notowana jest blisko obserwatora do punktu ugięcia, za którym detekcja stopniowo spada do niskich wartości wraz ze wzrostem odległości (Buckland et al. 2001).

Estymacja funkcji detekcji odległości została osiągnięta dzięki integracji źródeł wariancji dla 3 parametrów: „encouter rate”, prawdopodobieństwa detekcji, wielkości grupy. Kluczowe funkcje parametryczne oszacowano z cosinusów i prostych wielomianów dla dopasowania: „uniform”, „half-normal” i „hazard rate”, najlepiej dopasowana funkcja została wybrana na podstawie najmniejszej wartości AIC (Akaike Information Criterion) (Burnham and Anderson 2002). Dane zostały przeanalizowane poprzez skrócenie promienia pomiędzy 1,000 a 3,000 zależnie od odległości detekcji danego gatunku i przejrzaniu krzywej funkcji otrzymanej dla wszystkich danych. Oznacza to, iż po ustaleniu odległości skrócenia dla gatunku, wszystkie inne obserwacje odnotowane w odległości większej nie były brane pod uwagę. Zastosowano również skrócenie lewostronne dla obserwacji gatunków wykazujących silną reakcję unikania w związku z obecnością statku badawczego, w takim przypadku obserwacje odnotowane w najmniejszej odległości od statku nie były brane pod uwagę podczas analizy.

Jako że prawdopodobieństwo detekcji ptaków jest różne w związku z zachowaniem ptaków, panującymi warunkami atmosferycznymi, używaną platformą obserwacyjną i umiejętnościami obserwatora, szacunki wykonywano po stratyfikacji danych na poszczególne rejsy badawcze (Buckland et al. 1993).

Jednakże wielkość próby limituje stopień stratyfikacji która może zostać zastosowana dla danych z konkretnego rejsu, stąd nie dokonywano dalszej stratyfikacji, to jest stratyfikacji biorącej pod uwagę poszczególnych obserwatorów czy różniących się warunków pogodowych (Buckland et al. 2001). Globalne funkcje detekcji wyliczono dla całego zbioru danych dla danego gatunku, dla którego odnotowano wystarczającą liczbę obserwacji.

Wyniki analizy odległości przedstawione są jako secyficzny dla gatunku wykres krzywej detekcji, funkcję krzywej detekcji i parametry dopasowania, szacowany efektywny promień detekcji (ERD) z błędem standardowym (SE) i procentowym współczynnikiem zmienności (CV).

Efektywny promień detekcji (ERD) jest kluczowym parametrem używanym przy korekcie odległości obserwowanej liczby ptaków, kiedy to inne parametry charakteryzują dopasowanie modelu. EDR jest odległością od punktu próbkowania gdzie taka sama ilość ptaków jest wykrywana poza EDR jak i niewykrywana w zakresie EDR. Następnie wartość EDR została użyta do wyliczenia liczby ptaków które najprawdopodobniej migrują w promieniu prowadzonych obserwacji. Na przykład, jeśli promień obserwacji R dla danego gatunku wynosił 2000 m, a wyliczony EDR jest równy 800 m, liczba ptaków po korekcie (N_{cor}) była wyliczona poprzez podzielenie obserwowanej liczby ptaków (N_{obs}) przez wartość ERD i przemnożona przez wartość R :

$$N_{cor} = \frac{N_{obs}}{ERD} \times R$$

4.2.2 Przetwarzanie danych uzyskanych przy użyciu radaru poziomego

Dane zebrane przy użyciu radaru poziomego zostały nagrane z zastosowaniem samodzielnie stworzonego oprogramowania „BirdTracker”, które stanowi interfejs użytkownika i pozwala na rejestrację, zcharakteryzowanie i przechowywanie informacji o celach radarowych. Następnie zebrane dane poddane zostały obróbce przy użyciu samodzielnie stworzonego oprogramowania „postProcessor”, które organizuje dane i kojarzy współrzędne geograficzne, tak aby oddzielone przecinkami pliki mogły zostać zaimportowane do jakiegokolwiek bazy danych i pakietu GIS. Zaimportowane dane zostały najpierw przefiltrowane w celu usunięcia pojedynczych punktów i ścieżek do których nie przypisano zidentyfikowanych osobników ptaków. Ostatecznie trajektorie lotów najliczniej odnotowanych i najistotniejszych gatunków ptaków zostały naniesione na mapę z oznaczonymi granicami obszaru BŚIII. Takie przedstawienie wyników pozwala na zaprezentowanie trajektorii lotu i kierunków lotu zaobserwowanych ptaków, oraz dodatkowo dostarcza informacji o reakcji gatunków ptaków na obecność nienaturalnego obiektu na morzu (w tym wypadku statku badawczego).

W celu wizualizacji trendów przestrzennych kierunków lotu różnych gatunków ptaków kierunki lotu zostały uśrednione dla każdego sezonu przy użyciu statystyki kołowej. Do wyliczenia średniej liniowej kierunku (LDM - linear directional mean) użyto wzoru:

$$\text{LDM} = \arctan \frac{\sum_{i=1}^n \sin \theta_i}{\sum_{i=1}^n \cos \theta_i}$$

gdzie θ_i to kierunki zbioru ścieżek pochodzących z jednego źródła. Należy nadmienić, iż chociaż wiele ścieżek posiada kilka punktów pomiędzy punktem początek i koniec, średnie kąty wyliczono posługując się jedynie punktem początkowym i końcowym każdej ścieżki. Uśrednione kierunki lotu zostały nałożone na 1 km siatkę i zwizualizowane jako wektory z rastrem wskazującym na liczbę ścieżek wyświetlanym jako tło.

4.2.3 Przetwarzanie danych uzyskanych przy użyciu radaru pionowego

Podczas pracy radaru pionowego program "FrameGrabber" co minutę zapisywał obraz z monitora radaru. Po zakończeniu prac terenowych obrazy te poddano obróbce. Pomiary wysokości celu jakim były ptaki były wykonywane trzykrotnie podczas każdej nocy obserwacji w ustalonych godzinach: podczas pierwszej godziny po zmierzchu, o północy i podczas ostatniej godziny przed świtem i trwały jedną godzinę. W praktyce osoba analizująca dane przeglądała każdy zapisany przez program obraz i oznaczała każde echo którego źródłem był ptak, echa były automatycznie nagrywane przez specjalistyczne oprogramowanie używające współrzędnych georeferencyjnych obrazów. Identyfikacja gatunkowa ptaków przy zastosowaniu radaru pionowego jest niemożliwa, stąd wyniki przedstawione są jako obiekty migrujących w nocy ptaków. Zakres wysokości poniżej 40 m nie jest precyzyjnie mierzony (ze względu na mały kąt przestrzenny i zakłócenia wywołane przez morze), dlatego też wyniki w tym zakresie powinny być traktowane jako sugestywne ale nie jako wiarygodne (pewne) pomiary. Ostatecznie zebrane dane zsumowano w poniższych zakresach wysokości:

- 0 - 40 m
- 41 – 60 m
- 61 - 100 m
- 101 - 200 m
- 201 – co 100 m do wysokości 1,500 m

Zsumowane dane przedstawiono na poziomych wykresach słupkowych oddzielnie dla każdego z rejsów badawczych. Dane dotyczące wysokości lotu ptaków migrujących w godzinach nocnych dostarczają informacji o możliwej podatności migrujących w nocy ptaków na kolicje z turbinami wiatrowymi.

4.2.4 Przetwarzanie danych akustycznych dotyczących nocnych migrantów

Obserwacje akustyczne ptaków migrujących zebrane podczas trzech jednogodzinnych okresów każdej nocy prowadzenia badań terenowych (pierwsza godzina po zmroku, północ, ostatnia godzina przed świtem) zostały dodane do siebie jako ilość odgłosów charakterystycznych dla danego gatunku odnotowanych w danej godzinie obserwacji danej nocy. Tego rodzaju informacje dotyczące zarejestrowanych odgłosów wydawanych przez nocnych migrantów stanowią dane uzupełniające dla nocnego śledzenia przy użyciu radaru pionowego i dobowych obserwacji ptaków migrujących.

5 Wyniki

5.1 Wstęp

Dane dotyczące ptasich migracji zebrane nad obszarem BŚIII zostaną użyte dla celów OOS tejże farmy wiatrowej.

Zasadniczo potencjalne oddziaływanie związane z morską farmą wiatrową na ptaki migrujące dotyczy ryzyka kolizji i powstania efektu bariery. Celem przeprowadzonych obserwacji była charakterystyka składu gatunkowego ptaków migrujących, wskaźników przelotu, fenologii, kierunków lotu i wysokości lotu ptaków.

Zebrane dane pozwalają na ogólne scharakteryzowanie migracji ptaków w rejonie BŚIII i użycie zarejestrowanych parametrów w celu oszacowania specyficznego dla gatunku ryzyka kolizji. Ryzyko kolizji ptaków migrujących zostanie oszacowane z użyciem najnowszej wersji modelu ryzyka kolizji opracowanego w celu oszacowania ryzyka kolizji ptaków z morskimi farmami wiatrowymi w Wielkiej Brytanii (Band 2012).

Konkretniej, przeprowadzone badania ptaków migrujących zostały zaprojektowane w taki sposób, aby dostarczyć informacji niezbędnych do „Etapu A – Aktywność lotu” w modelu ryzyka kolizji (Band 2012). Celem tego etapu jest oszacowanie liczby przelotów, które mogłyby skutkować potencjalnym ryzykiem kolizji ze względu na obecność turbin morskich farm wiatrowych, wykluczając sytuację przeniesienia się ptaków w inny rejon bądź podejmowania jakichkolwiek innych działań związanych z unikaniem obszaru lub sytuację w której ptaki wykazują zainteresowanie farmą wiatrową.

Aktywność lotu ptaków migrujących została wyrażona jako średni wskaźnik ruchu (określany również jako „strumień ptaków”) mierzony jako ilość ptaków przelatujących w okresie godziny w poprzek wyimaginowanej poziomej linii o długości 1 km (ptaki/km/godzina). Średni wskaźnik ruchu może być przeliczony na inne miary kiedy/jeśli występuje taka potrzeba, takie jak strumień ptaków/sekunda na metr i podzielony przez wysokość co daje strumień ptaków w ptaki/sekunda/m². Obserwacje wizualne w godzinach dziennych były główną metodą badawczą dla zarejestrowania średniego wskaźnika ruchu dla różnych gatunków ptaków.

Określono iż ptaki lecące na zagrożonej ryzykiem wysokości to część ptaków odbywających lot pomiędzy najniższym i najwyższym punktem wirnika turbiny wiatrowej. Obserwacje wizualne w godzinach dziennych stanowiły główną metodę dostarczającą te same informacje, ale dla gatunków, gdzie wielkość próby nie była wystarczająca, posłużono się danymi literaturowymi. W przypadku gdy wielkość próby była wystarczająca, wysokość lotu szacowano oddzielnie dla sezonu wiosennych i jesiennych migracji oraz różnych warunków wiatrowych.

Nocna aktywność ptaków migrujących i związane z tym ryzyko kolizji zostały oszacowane na podstawie oceny eksperckiej prawdopodobnego poziomu nocnej aktywności migrantów, jako że metody badawcze użyte podczas monitoringu nie pozwalają na ocenę ilościową strumienia nocnych migracji. Opinie ekspertów na temat nocnej aktywności morskich gatunków ptaków w większości przypadków pozyskano z Garthe and Hüppop (2004), chyba że dostępne były nowsze informacje bazujące na dowodach naukowych.

5.2 Charakterystyka istotnych gatunków ptaków oznaczonych w obrębie obszaru projektu

Kluczowe postawowe informacje dotyczące odnotowanych migrujących gatunków ptaków, które mogą być istotne dla przeprowadzenia OOS, przedstawiono poniżej. Gatunki, które na obszarze monitoringu „Bałtyk Środkowy III” odnotowywano sporadycznie, to jest całkowita liczba rejestracji nie przekraczała 10 w okresie jednego sezonu, zostały wykluczone zakładając iż ich obserwacje były wyjątkowe i nie przedstawiają regularnych migracji na które mogłaby mieć wpływ farma wiatrowa (chyba że istniałaby dodatkowa wiedza sugerująca inaczej).

Nur rdzawoszyi I nur czarnoszyi (*Gavia stellata*, *Gavia arctica*)

Informacje ogólne

Nur rdzawoszyi oraz nur czarnoszyi często traktowane są razem podczas badań ptaków morskich na morzu, jako że oznaczenie osobników co do gatunku w środowisku morskim jest niezwykle trudne, ze względu na ich zimowe upierzenie.

Oba gatunki są wymienione w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE, zostały również zaklasyfikowane do grupy gatunków SPEC3 (gatunki nie koncentrujące się w Europie, ale posiadające nieodpowiedni stan zachowania w Europie) będąc przedmiotem troski UE (BirdLife International 2004), są również wymienione w Załączniku I gatunków objętych ochroną ścisłą w Polsce (Journal of Laws 2011, No. 237, item. 1419).

Rozmiar migrujących populacji tychże dwóch gatunków nurów nie jest dokładnie określony: szacuje się iż populacja nurów rdzawoszych wynosi 150,000 – 450,000 osobników oraz 250,000-500,000 osobników nurów czarnoszych (Wetlands International 2014), spośród których jedynie około 8,600 zimuje w Bałtyku (Skov et al. 2011). Ilość osobników w populacji oszacowana w latach 2007-2009 jest znacząco niższa od tej uzyskanej w latach 1992-1993, wynoszącej 56,500 (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011).

Zasięg występowania nurów rdzawoszych jest rozległy, gatunek zamieszkuje rejony okołobiegunowe i migruje na duże odległości. Rozradza się na obszarze od lasów borealnych po arktyczną tundrę a migruje w rejony klimatu umiarkowanego na zimowiska. Populacja zachodnio-pelarktyczna rozradza się w północnej Europie i południowej Syberii, najprawdopodobniej rzeka Jenisej stanowi wschodnią granicę obszaru występowania tejże populacji. Najprawdopodobniej również ptaki gniazdujące w rejonie Islandii, i prawdopodobnie te gniazdujące w Grenlandii, zimują w rejonach europejskich wybrzeży. Nury rdzawoszye zimują w wodach przybrzeżnych i płytkich piaszczystych łachach Morza Bałtyckiego, Morza Północnego oraz północno-wschodniej części Atlantyku (BirdLife International 2014). Większość osobników odnotowuje się w rejonach Bałtyku, gdzie głębokość nie przekracza 30 metrów (Durinck et al. 1994).

Także zasięg występowania nurów czarnoszych jest rozległy, gatunek zamieszkuje rejony okołobiegunowe i jest gatunkiem migrującym na duże odległości. Obszar rozrodu sięga dalej na południe w porównaniu z nurem rdzawoszym, jednakże można go zdefiniować w ten sam sposób: od borealnych lasów aż po arktyczną tundrę. Również w okresie zimowania obszar zajmowany przez ten gatunek rozciąga się dalej na południe w porównaniu z zasięgiem występowania nurów rdzawoszych i sięga nie tylko wód Bałtyku, Morza Północnego i północno-wschodniego Atlantyku ale obejmuje również Morze Śródziemne, Morze Czarne oraz Morze Kaspjskie (BirdLife International 2014). Populacja zachodnio-pelarktyczna rozradza się w południowej Europie i zachodniej Syberii. Ptaki zimują w wodach przybrzeżnych i płytkich wodach morza otwartego, większość osobników odnotowuje się w rejonach Bałtyku, gdzie głębokość nie przekracza 30 metrów (Durinck et al. 1994).

Główne trasy migracji wiosennych z Morza Bałtyckiego prowadzą przez Zatokę Fińską w kierunku Morza Białego na północ i wschód. Migracje jesienne mają kierunek odwrotny. Trasy wędrówek w Bałtyku nie są dobrze rozpoznane, niektóre ptaki przelatują w odległości umożliwiającej ich obserwację z linii brzegowej, ale najprawdopodobniej inne migrują przelatując nad otwartym morzem jak i nad lądem.

Oba gatunki są oportunistycznymi rybożercami, polującymi na ryby o odpowiednich rozmiarach, które najliczniej występują w danym rejonie, w Bałtyku są nimi najczęściej śledź bałtycki (*Clupea harengus*), szprot (*Sprattus sprattus*) i stynka (*Osmerus eperlanus*) (Żydelski 2002, Guse et al. 2009). Dane na temat przemieszczania się osobników w okresie zimowania oraz ich arealu osobniczego w okresie zimy są ubogie, najnowsze badania z wykorzystaniem telemetrii satelitarnej sugerują dużą mobilność zimujących nurów rdzawoszych (patrz "Seabird telemetry in Lithuania" opublikowane na www.movebenk.org).

Polskie wody Bałtyku znajdują się w środku obszaru zimowania nurów w rejonie Morza Bałtyckiego. Ważne obszary zimowania dla tych ptaków to Zatoka Ryska, wód przybrzeżne Litwy, Zatoka Gdańska, Zatoka Pomorska, Kattogat, północno-zachodnie wybrzeże Skanii, Darss, Zatoka Maklemburska. Oba gatunki zimują również w rejonie Morza Północnego. Możliwym jest, iż nury odnotowane podczas migracji sezonowych na obszarze BŚIII zimują w obszarach dalej wysuniętych na południe i zachód, gdzie mieści się kilka obszarów Natura 2000 desygnowanych ochronie tychże gatunków ptaków.

Wrażliwość nurów na kolizje z farmami wiatrowymi została oszacowana jako średnia przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 2 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011), podobnie od średniej po

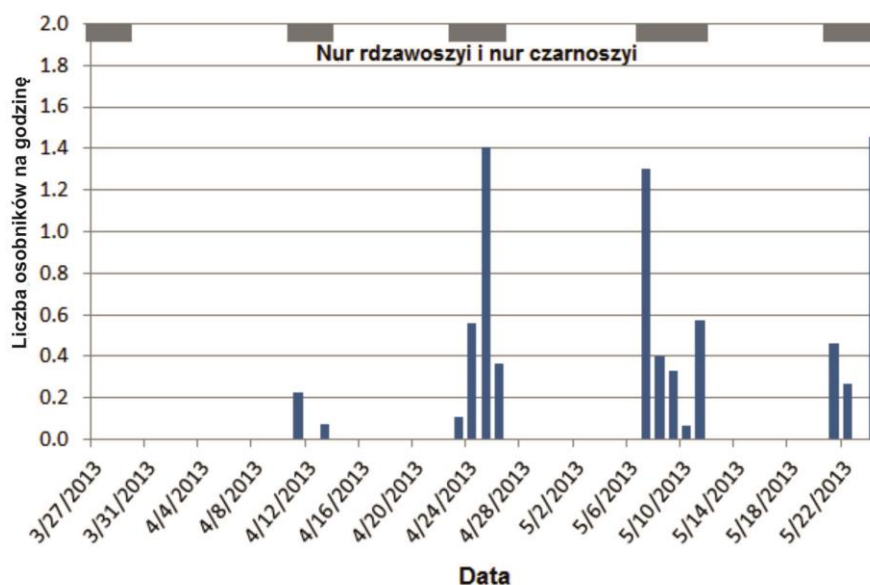
wysoką przez Furness et al. (2013; nota 213 dla nurów rdzawoszyich i 240 dla nurów czarnoszyich w Tabeli 2 w Furness et al. 2013). Wytyczne UE odnośnie rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazują na dowody świadczące o istotnym ryzyku negatywnego oddziaływania farm wiatrowych na zimujące osobniki nurów rdzawoszyich w związku z przesunięciem siedliska oraz potencjalnym ryzykiem kolizji (Tab. 5.1). Dla nurów czarnoszyich ocena sugeruje potencjalne ryzyko przesunięcia siedliska oraz kolizji (Tab. 5.1)

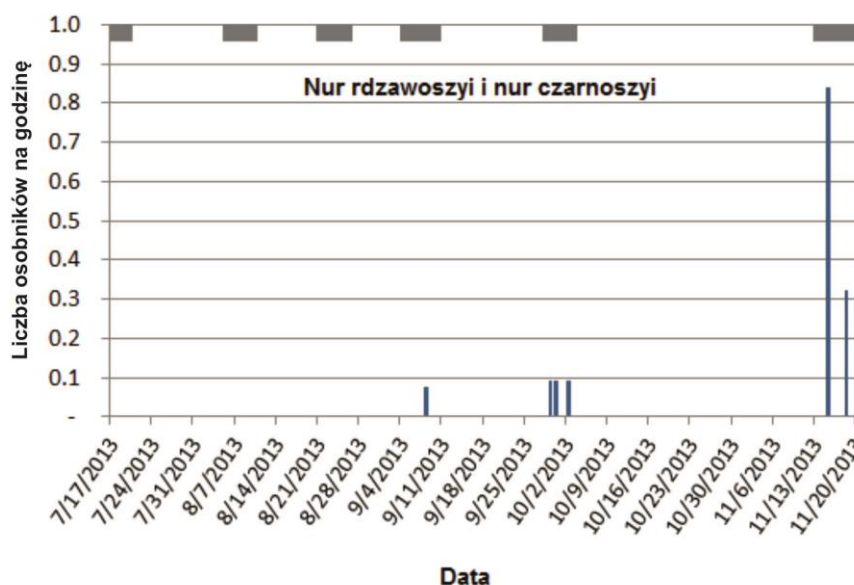
Tab. 5.1 Wrażliwość nurów na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	XXX	X			
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	X	X			

Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

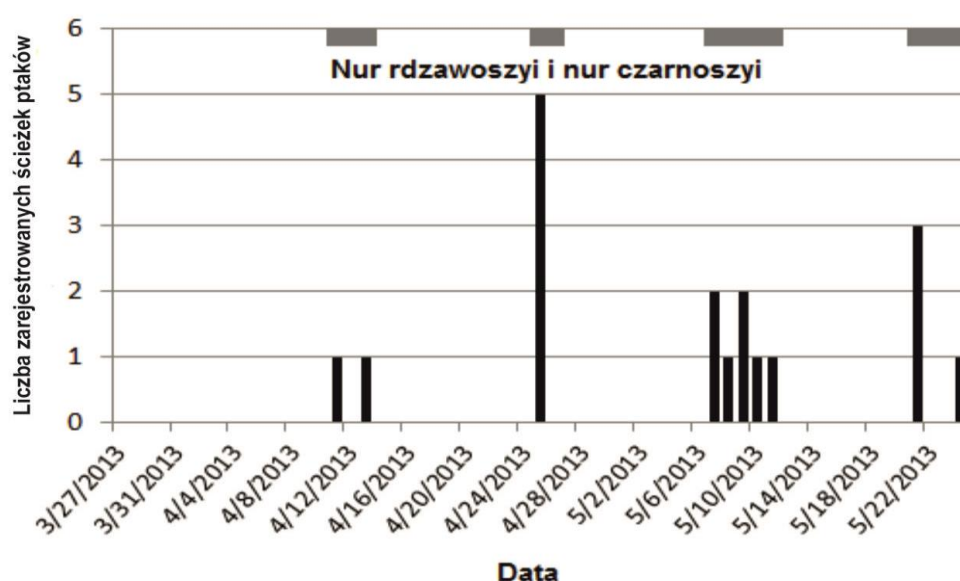
Podczas obserwacji dziennych w rejonie BŚIII odnotowano obecność 77 nurów w okresie wiosennym i 15 osobników w okresie jesiennym (Załącznik A). Migrację gatunków obserwowano w kwietniu i maju w czasie wiosny oraz wrześniu- październiku w czasie jesieni (Rys. 5.1).



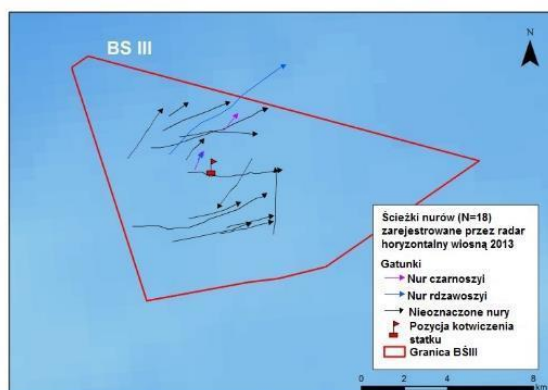


Rys. 5.1 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) nurów odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.

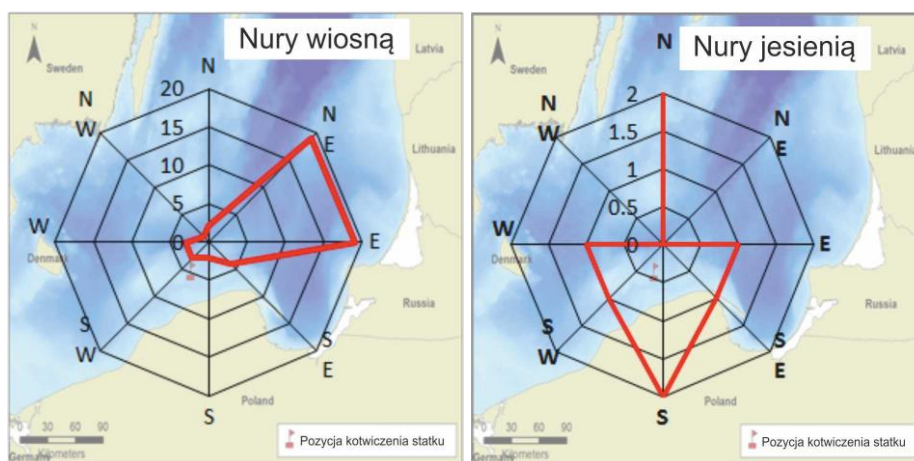
Przy użyciu radaru poziomego zarejestrowano 18 ścieżek lotu nurów w okresie wiosny, nie uzyskano żadnych ścieżek w okresie jesieni (Rys. 5.2, Załącznik B). Większość odnotowanych trajektorii lotu wskazywała na północno-wschodni kierunek lotu ptaków wiosną świadcząc o migracyjnym charakterze przemieszczania się nurów (Rys. 5.3). Podobnie, dane dotyczące kierunku lotu odnotowane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazywały na utrzymywanie przez nury północno-wschodniego – wschodniego kierunku lotu wiosną, jednakże kierunki lotu pozyskane w okresie jesieni były bardziej zróżnicowane, dominował kierunek południowy (Rys. 5.4). Ptaki najprawdopodobniej odbywały wędrówkę z zimowisk zlokalizowanych na południe i zachód od obszaru BŚIII.



Rys. 5.2 Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu nurów nad obszarem BŚIII wiosną 2013.



Rys. 5.3 Trajektorie lotu nurów zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.



Rys. 5.4 Kierunki lotu nurów odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

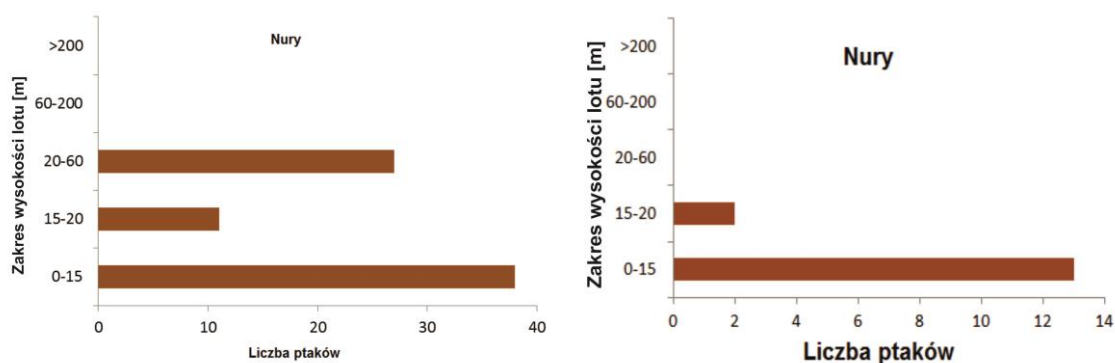
Podczas akustycznych rejestracji nocnych migracji nie odnotowano obecności nurów, ze względu na fakt, iż zwierzęta te nie wydają dźwięków poza okresem rozrodu. Uważa się jednak, iż nury mogą migrować nocą podczas swoich długodystansowych migracji (Kahlert et al. 2012). Stąd istnieje prawdopodobieństwo, że niektóre osobniki tych gatunków przelatywały nad obszarem BŚIII nocą, aczkolwiek migracje te nie były możliwe do zidentyfikowania i oszacowania przy użytych metodach monitoringu.

Duża część odnotowanych nurów podczas monitoringu prowadzonego w godzinach dziennych przelatywała dość nisko nad obszarem badań, poniżej potencjalnej wysokości umiejscowienia wirnika typowej morskiej farmy wiatrowej, zakładając wysokość 20 m jako wartość progową (Rys. 5.5). Po podzieleniu wysokości przelotu na 5 pasm stwierdzono iż 50% nurów przelatywało nad obszarem badań pomiędzy wysokością 0-15 m, 15% na wysokościach pomiędzy 15-20 m a 35% na wysokościach 20-60 m nad poziomem morza w okresie wiosny, 87% osobników przelatywało na wysokościach w granicach 0-15 m i 13% na wysokościach pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza w okresie jesieni (Rys. 5.5, Załącznik A).

Niezależne badania grupy Pomarinus donoszą iż 3 osobniki nurów czerwonoszych przelatywały na wysokości 1-15 m, jeden osobnik na wysokości 15-60 m w okresie jesieni, 1 nur czerwonoszy na wysokości 1-15 m i dwa osobniki nurów czarnoszych na wysokości 15-60 m w

okresie zimy, 13 nurów czarnoszyich i jeden nur czerwonoszyi na wysokości 1-15 m , 2 osobniki nurów czanoszyich na wysokości 15-60 m w okresie wiosny (Meissner 2014).

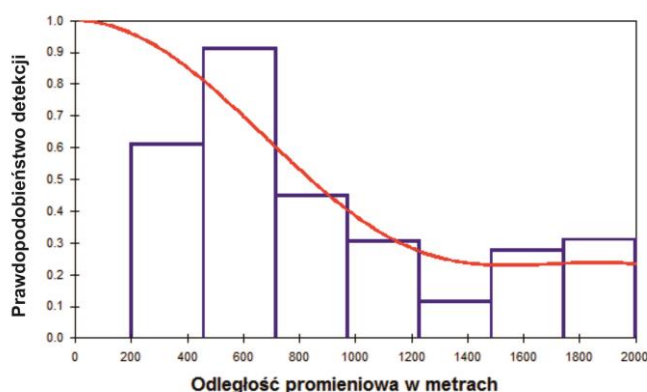
Jeśli miały miejsce nocne przeloty nurów, najprawdopodobniej odbywały się one na znacznie większych wysokościach niż w ciągu dnia. Zdaniem Kahlert et al. (2012) migrujące nocą kaczki i nury zwiększają wysokość przelotu do 300-600 m (średnio 410 m), wysokość ta znacznie przewyższa potencjalną wysokość na której znajduje się wirnik morskiej farmy wiatrowej. Również pozyskane podczas monitoringu rejestracje wysokości lotu nocnych migrantów nad obszarem BŚIII ujawniły, iż większość przelatujących ptaków odbywała loty na wysokościach powyżej 200 m.



Rys. 5.5 Wysokości lotu nurów zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Część populacji nurów, która powinna być wzięta pod uwagę w OOS BŚIII składa się z ptaków zimujących w bezpośrednim sąsiedztwie farmy wiatrowej oraz dalej na południe i zachód, to znaczy ptaki które potencjalnie mogą przelatywać przez rejon inwestycji w czasie swoich sezonowych migracji. Liczebność tej populacji szacuje się na 3,500 osobników, uwzględniając ptaki zimujące w Kattegat, duńskich wodach wewnętrznych, Zatoce Kilońskiej, Zatoce Maklemburskiej i Zatoce Pomorskiej (kalkulacja na podstawie Tabeli 5 w Skov et al. 2011).

Wyniki monitoringu ptaków zostaną użyte w OOS w celu określenia ryzyka kolizji ptaków migrujących z farmą wiatrową. To jest strumień ptaków i wysokość lotu. Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (Rys. 5.6), następnie poprzez wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla wiatru czołowego i tylnego i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu z uwzględnieniem kierunku wiatru (uzyskując w ten sposób wartość ptaki/km/miesiąc), finalnie mnożąc uzyskaną wartość przez 14 km, czyli szerokość obszaru BŚIII wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2 w celu szczegółowego opisu).



Ilość obserwacji: 118

Skrócenie: lewo 200 m, prawo 2000 m

Funkcja modelu: "Half-normal key with simple polynomial adjustments"

ERD (\pm SE): 1162.5 (\pm 123.39)

CV: 10.61%

Rys. 5.6 Funkcja detekcji odległości dla nurów z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu

Szacunkowe wartości uzyskane na podstawie dziennego monitoringu wizualnego wskazują iż przez obszar BŚIII migruje 939 nurów w okresie wiosny i 256 przedstawicieli tych gatunków w okresie jesieni (Tab. 5.2, Tab. 5.31). Wartości te stanowią niewielki procent (<1%) biogeograficznej populacji, ale 10.9% istotnej populacji regionalnej (Tab. 5.31). Poza przelotami w ciągu dnia, niektóre osobniki mogły migrować w okresie nocy, ale nocne rejestracje akustyczne nie są odpowiednie dla detekcji nie wokalizujących gatunków, a zastosowany radar pionowy użyty podczas monitoringu w godzinach nocnych nie umożliwia identyfikacji gatunkowej rejestrowanych osobników. Ornitologiczne dane literaturowe wskazują, iż niektóre nury, podobnie jak kaczki, odbywają loty na dużych wysokościach w godzinach nocnych podczas swoich dalekobieżnych wędrówek (Kahlert et al. 2012), jednakże badania te prowadzone były w Estonii i dotyczyły głównie długich migracji ptaków podczas gdy osobniki odlatywały z rejonu Morza Bałtyckiego. Obszar BŚIII jest zlokalizowany w południowej części Bałtyku, stąd mało prawdopodobnym jest aby nury rozpoczynały długodystansowe migracje z tego obszaru, jako że najnowsze dane uzyskane za pomocą telemetrii satelitarnej wskazują iż ptaki te migrują wykonując skoki migracyjne z wykorzystaniem miejsc przystankowych na ich trasie przelotu (patrz "Seabird telemetry in Lithuania" na www.movebank.org).

Szacowane natężenie dziennych migracji dotyczy w przybliżeniu 11% ptaków z istotnych populacji tychże gatunków. Jest to wartość zbliżona do hipotetycznej wartości 8.2%, zakładającej migracje ptaków w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Niektóre z nurów zimujące nad Morzem Czarnym, nie ujęte w wyliczeniach liczby osobników należących do istotnej populacji, najprawdopodobniej migrują przez obszar Morza Bałtyckiego (patrz: "Seabird telemetry in Lithuania" na www.movebank.org) stąd istotna wielkość populacji określona w tym opracowaniu może być niedoszacowana. Jednakże nie istnieją wystarczająco dokładne dane dotyczące rozmieszczenia nurów i tras ich przelotów, które mogłyby pozwolić na wyliczenie dokładniejszych wartości.

Stąd, można wyciągnąć wniosek, iż rejon BŚIII nie leży na głównym szlaku migracji gatunków nurów.

Tab. 5.2 Szacowana liczba nurów migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (2000 m)	Liczba osobników po korekcje odległości	Ptaki/km/godzina		Ptaki/km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	35	27	46	0.09	0.05	30.7	429	348 – 529
Maj	42	38	65	0.09	0.06	36.4	510	414 – 629
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	–
Sierpień	0	0	0	–	–	–	–	–
Wrzesień	3	3	5	0.01	0.01	3.4	48	39 – 59
Październik	1	1	2	0.01	0.01	2.7	38	31 – 47
Listopad	11	11	19	0.07	0.04	12.1	169	137 – 209

Lodówka (*Clangula hyemalis*)

Informacje ogólne

Lodówka jest gatunkiem wymienionym w Czerwonej Liście IUCN (IUCN 2013), jako gatunek narażony na wyginięcie, w związku z dramatycznym spadkiem liczebności biogeograficznej populacji tego gatunku (Skov et al. 2011).

Liczebność populacji Morza Bałtyckiego w latach 2007-2009 szacowano na 1,486,000 osobników, co świadczy o nadzwyczajnym spadku liczebności z 4, 272,000 osobników – wartości uzyskanej w latach 1992-1993 (Skov et al. 2011; BirdLife International 2014).

Lodówka jest gatunkiem okołobiegunowym, rozradzającym się w arktycznej tundrze i migrującym do strefy klimatu umiarkowanego na czas zimowania. Populacja zachodnio-pelarktyczna rozradza się na północy Półwyspu Skandynawskiego, rosyjskiej Arktyce aż po Półwysep Tajmyr. Również niektóre (lub wszystkie) ptaki rozradzające się w Islandii i Grenlandii najprawdopodobniej migrują do Europy. Lodówki zimują w wodach przybrzeżnych i płytkich piaszczystych łachach otwartych wód Bałtyku i północno-wschodniego Atlantyku, ogromna większość populacji zimującej koncentruje się w Morzu Bałtyckim (Durinck et al. 1994, BirdLife International 2014). Główna trasa migracji wiosennych z Bałtyku prowadzi przez Zatokę Fińską do Morza Białego a następnie wzdłuż wybrzeży Oceanu Arktycznego. Migracje jesienne mają kierunek przeciwny. Trasy migracji w Bałtyku nie są dobrze poznane, niektóre ptaki obserwowane są w odległościach pozwalających na ich obserwację z linii brzegowej, jednakże najprawdopodobniej są też ptaki które migrują przez obszar otwartego morza.

Lodówki żywią się gatunkami bentosowymi, ich dieta jest elastyczna, składająca się z fauny dennej (Stempniewicz 1995; Žydelis and Ruškytė 2005). Wiadomo iż wykorzystują siedliska dna miękkiego i twardego do 35 m głębokości (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Mobilność ptaków w okresie zimowania jak i ich areal osobniczy w czasie zimy jest słabo poznany.

Polskie wody Bałtyku znajdują się w centrum obszaru zimowania lodówek. Ważne obszary zimowania obejmują rejon dalej na północ, z dużą ilością osobników w Zatoce Ryskiej i Cieśninie Irbe, oraz dalej na południe w Zatoce Pomorskiej i do północnego-zachodu – ławic Midsjö i Hoburgs. Polskie wody przybrzeżne oraz Ławica Słupska stanowią istotne międzynarodowe obszary zimowania tego

gatunku. Możliwe, iż lodówki odnotowane podczas migracji sezonowych nad obszarem BŚIII zimują na tych obszarach, zlokalizowanych bardziej na południe i zachód, głównie w rejonie Ławicy Słupskiej i Zatoki Pomorskiej, gdzie kilka obszarów Natura 2000 jest desygnowanych ochronie tego gatunku.

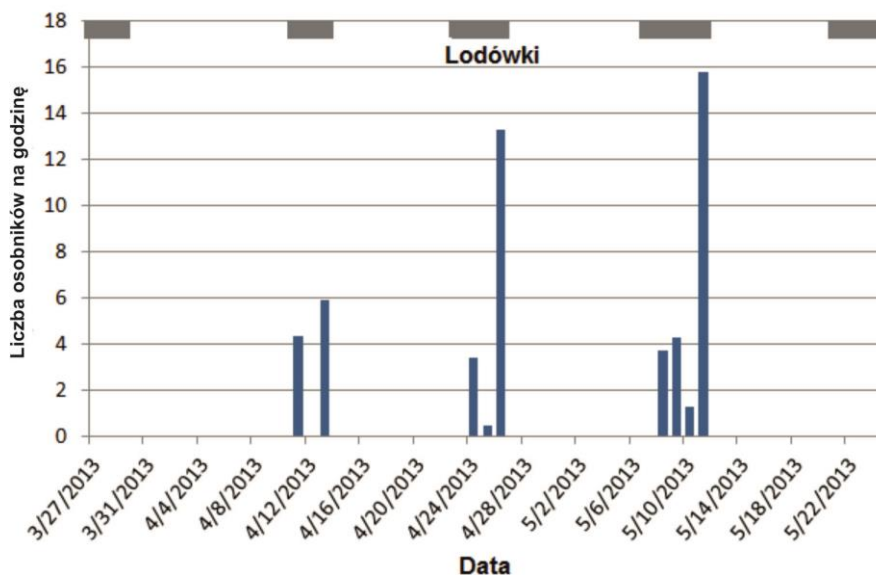
Wrażliwość lodówek na kolizje z farmami wiatrowymi Chylarecki et al. (2011; kategoria 1 w Tabeli 3.1 in Chylarecki et al. 2011) oszacował na niską, podobnie jako niską określił ją Furness et al. (2013; score 64 in Tab. 2 in Furness et al. 2013). Dokument zawierający wytyczne UE w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazuje na istnienie dowodów wystąpienia ryzyka związanego z przesunięciem siedlisk oraz potencjalne ryzyko kolizji, wystąpienia efektu bariery oraz zmianę w strukturze siedlisk zimujących lodówek w związku z farmami wiatrowymi (Tab. 5.3).

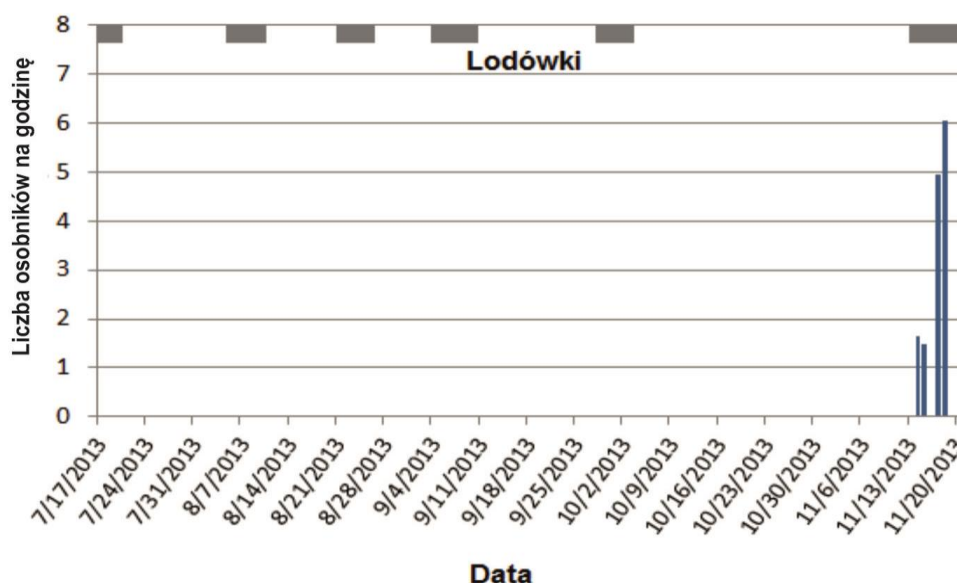
Tab. 5.3 Wrażliwość lodówek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	XX	X	X	X	

Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

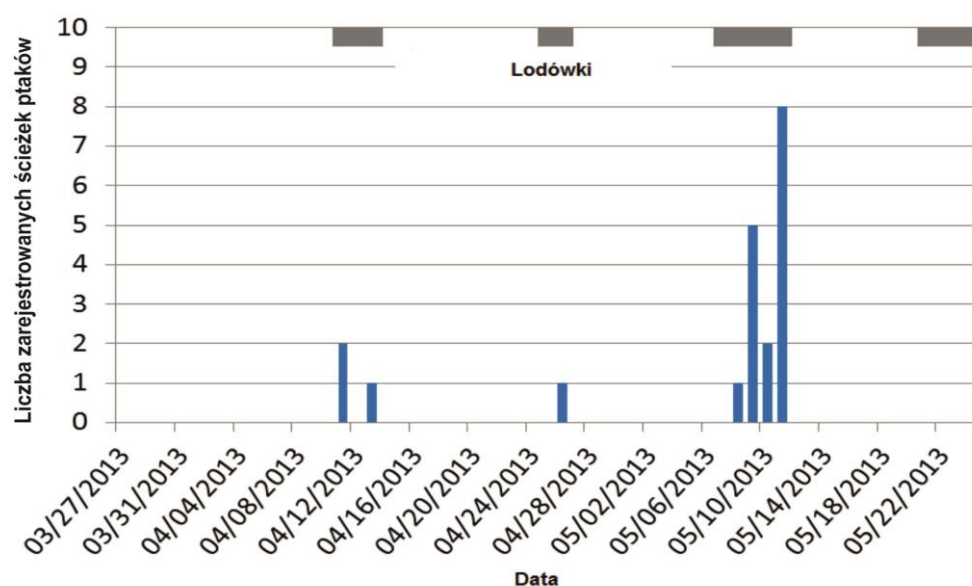
Ogółem podczas monitoringu wizualnego w godzinach dniem nad obszarem BŚIII odnotowano 489 osobników lodówek wiosną oraz 471 osobników jesienią (Załącznik A). Obserwowano migracje gatunku głównie w okresie połowy kwietnia i połowy maja w sezonie wiosennym oraz pod koniec listopada w sezonie jesiennym (Rys. 5.7).



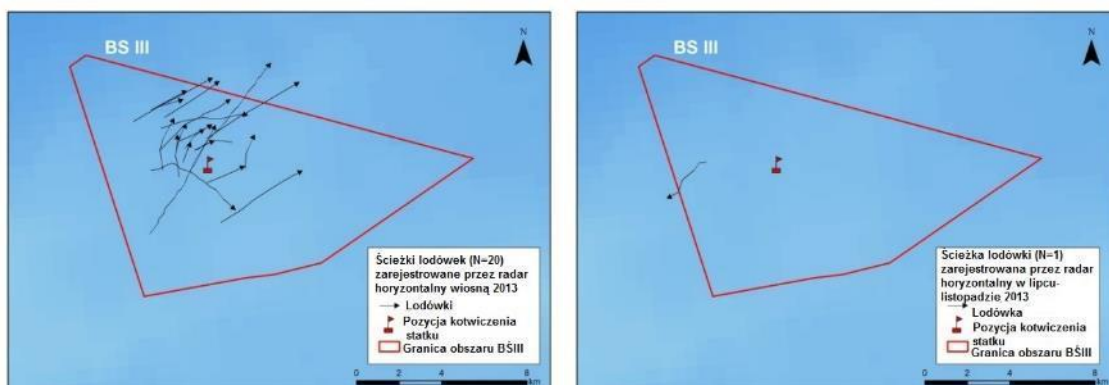


Rys. 5.7 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) lodówek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

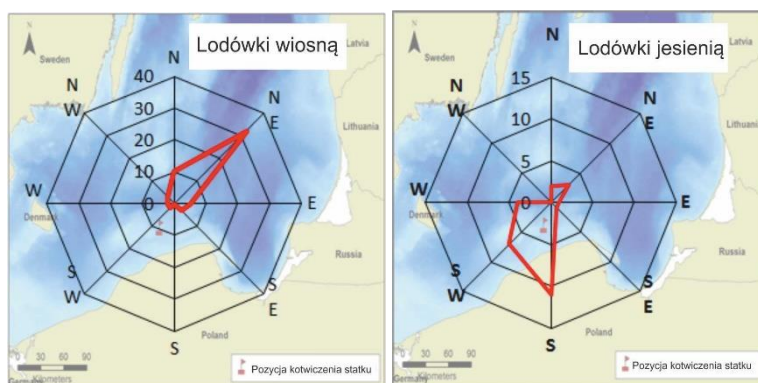
Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 20 osobników lodówek w okresie wiosennym i 1 osobnika w okresie jesiennym (Rys. 5.8, Załącznik B). Większość odnotowanych trajektorii lotu wskazywała na północno-wschodni kierunek lotu ptaków wiosną, jedna uzyskana w okresie jesiennym wskazywała na południowo-zachodni kierunek lotu zarejestrowanego osobnika, świadcząc o migracyjnym charakterze przelotów ptaków (Rys. 5.9). Podobnie kierunki lotów określone podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazują na północno-wschód jako główny kierunek lotu lodówek w okresie wiosny oraz południowy-południowo-zachodni kierunek lotu w okresie jesieni (Rys. 5.10). Ptaki najprawdopodobniej odlatywały ze swoich zimowisk (i kierowały się na zimowiska jesienią) na Ławicy Słupskiej i/lub Zatoce Pomorskiej, które są głównymi obszarami zimowania lodówek.



Rys. 5.8 Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu lodówek nad obszarem BŚIII wiosną 2013.



Rys. 5.9 Trajektorie lotu lodówek zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BSIII wiosną i jesienią 2013.



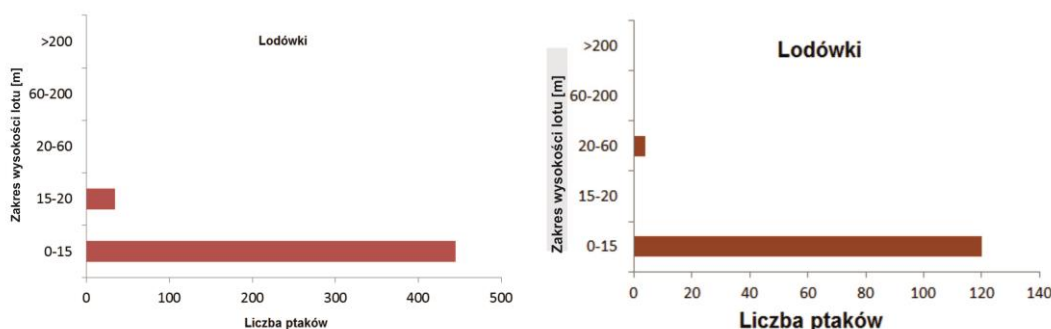
Rys. 5.10 Kierunki lotu lodówek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BSIII wiosną i jesienią 2013.

Podczas akustycznych detekcji ptaków migrujących w godzinach nocnych rejestracje lodówek odnotowano jedynie w maju 2013, kiedy to nagrano 12 odgłosów wydawanych przez te ptaki (Załącznik D). Nie odnotowano obecności lodówek w godzinach nocnych jesienią. Nocne detekcje akustyczne nie umożliwiają określenia liczby przelatujących osobników w związku z niepewną odległością detekcji, nieznaną liczbą osobników nie wydawających dźwięków oraz dużą zależnością rejestracji odgłosów od warunków pogodowych i stanu morza. Uważa się jednak, że tak jak pozostałe kaczki, niektóre lodówki podczas odbywania długodystansowych migracji odbywają loty również nocą (Kahlert et al. 2012). Stąd, możliwe jest iż niektóre osobniki tego gatunku przelatywały nad obszarem BSIII nocą, migracje te nie były możliwe do zarejestrowania a ich ilość nie mogła zostać określona przy użyciu zastosowanych technik monitoringu.

Większość odnotowanych lodówek przelatywała nisko nad obszarem badań, na wysokości poniżej potencjalnej wysokości na której umieszczany jest wirnik typowej farmy wiatrowej, zakładając wartość progową 20 m (Rys. 5.11). Po podzieleniu wysokości przelotu na 5 pasm stwierdzono iż 92% lodówek przelatywało nad obszarem badań na wysokościach pomiędzy 0-15 m, 8% na wysokościach pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza w okresie wiosennym, 97% na wysokościach pomiędzy 0-15 m nad poziomem morza w okresie jesieni. Jednie 3% odnotowanych osobników przelatywało na wysokościach w zakresie 20-60 m nad poziomem morza jesienią (Załącznik A, Rys. 5.11).

Podobne wyniki uzyskano podczas niezależnych badań prowadzonych przez grupę Pomarinus, 100% obserwowanych lodówek przelatywało na wysokościach pomiędzy 1-15 m jesienią (N=261), 99% zimą (N=378), i 100% wiosną (N=589) (Meissner 2014).

Lodówki migrujące w nocy prawdopodobnie odbywają loty na znacznie większych wysokościach niż w godzinach dziennych. Kahlert et al. (2012) stwierdził, iż kaczki morskie migrujące nocą zwiększają wysokość przelotu do wysokości 300-600 m (średnio 410 m), wartości znacznie przewyższającej potencjalną wysokość montowania wirników morskich farm wiatrowych. Dane dotyczące wysokości przelotu większości ptaków migrujących w godzinach nocnych nad obszarem BŚIII wskazują na fakt, iż większość osobników przelatywała nad rejonem badań na wysokości powyżej 200 m.



Rys. 5.11 Wysokości lotu lodówek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Nie odnotowano dni z wyjątkowo dużą ilością rejestracji migracji, jako że migracje tego gatunku są najczęściej wydłużone w czasie (Rys. 5.12).



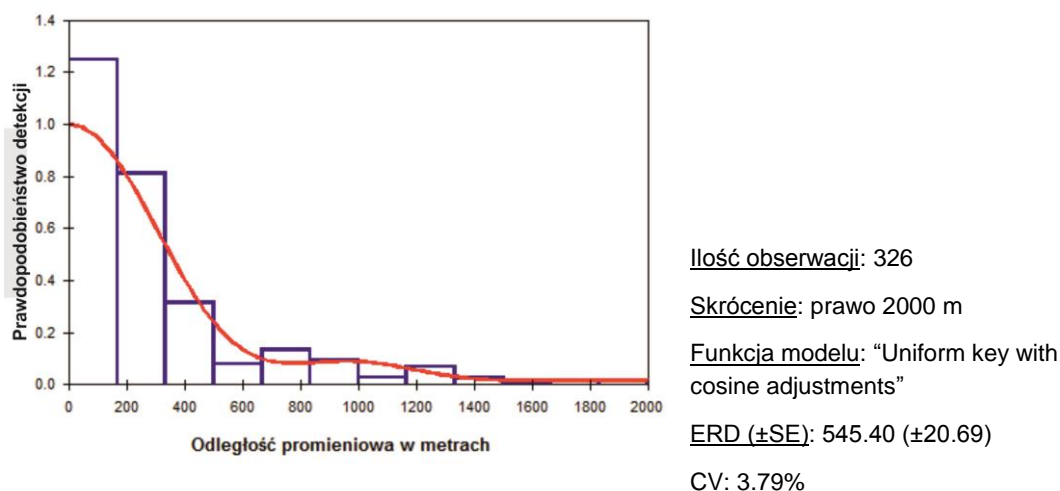
Rys. 5.12 Schematyczna ilustracja okresów obecności i sezonowych migracji (pochyła część zacienionego pola) lodówek w południowym Bałtyku (własna opinia poparta wieloletnimi badaniami)

Część populacji lodówek, która powinna zostać wzięta pod uwagę w OOS dla obszaru BŚIII składa się z osobników zimujących w bezpośrednim sąsiedztwie farmy wiatrowej i dalej na południe – południowy wschód, to jest osobniki które potencjalnie mogą przelatywać nad obszarem farmy wiatrowej podczas odbywania swoich sezonowych migracji. Wielkość tejże populacji szacuje się na 350,000 osobników (obliczenia na podstawie Tabeli 17 w Skov et al. 2011).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (Rys. 5.13), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód,

która jest prostopadła do głównego kierunku migracji lodówek (patrz rozdział 4.2 w celu uzyskania dokładnego opisu).



Rys. 5.13 Funkcja detekcji odległości lodówek z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Szacunki bazujące na wizualnych obserwacjach w godzinach dziennych wskazują na fakt, iż przez obszar BŚIII migruje 13,369 lodówek w okresie wiosny oraz 3,597 w okresie jesieni (Tab. 5.4, Tab. 5.31). Liczby te stanowią niewielką część biogeograficznej i istotnej populacji gatunku (Tab. 5.31). Jednakże część osobników migruje również w porze nocnej, kilka odgłosów lodówek zarejestrowano jednej nocy w maju 2013 (Załącznik D). Dane ornitologiczne sugerują, iż kaczki morskie, w tym lodówki, migrują nocą odbywając loty na dużych wysokościach podczas długodystansowych migracji (Jacoby 1983, Kahlert et al. 2012), jednakże badania te miały miejsce w Estonii i obejmowały w szczególności długodystansowe migracje ptaków opuszczających lub przylatujących w rejon Morza Bałtyckiego. Obszar BŚIII jest zlokalizowany w południowej części Morza Bałtyckiego, i jest mało prawdopodobne aby miejsce to stanowiło początek długodystansowych migracji z tego obszaru, jako że dane uzyskane za pomocą telemetrii satelitarnej pokazują że ptaki te migrują wykonując skoki migracyjne z wykorzystaniem miejsc przystankowych znajdujących się na ich trasie przelotu (patrz "Seaducks in the Fehmarn Belt (southern Baltic)" i "Seabird telemetry in Lithuania" na www.movebank.org).

Szacowane dzienne natężenie migracji ptaków dotyczy około 3.8% istotnej populacji tego gatunku (Tab. 5.31), wartość ta jest niższa od hipotetycznej wartości 8.2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego patrz Rys. 4.12).

Stąd, można wyciągnąć wniosek, iż rejon BŚIII nie leży na głównym szlaku migracji tego gatunku.

Tab. 5.4 Szacowana liczba lodówek migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu ogniskowej (2000 m)	Liczba osobników w po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	265	254	931	1.85	0.95	624.3	8,740	8,112 – 9,417
Maj	224	166	609	0.94	0.49	330.7	4,630	4,297 – 4,988
Lipiec	0	0	0	–	–	-	-	–
Sierpień	0	0	0	–	–	-	-	–
Wrzesień	0	0	0	–	–	-	-	–
Październik	0	0	0	–	–	-	-	–
Listopad	124	117	429	1.64	0.84	256.9	3,597	3,339 – 3,876

Markaczka (*Melanitta nigra*)

Informacje ogólne

Markaczka nie jest wymieniana jako gatunek objęty legislacyjną ochroną ścisłą w polskich aktach krajowych i międzynarodowych, jednakże niemalże wszystkie gatunki ptaków w Polsce są objęte całkowitą bądź częściową ochroną, z wyjątkiem gatunków łownych.

Populacja biogeograficzna szacowana jest na 550,000 osobników (Wetlands International 2014), z czego około 412,000 osobników zimuje na obszarze Morza Bałtyckiego (Skov et al. 2011). Liczba osobników zimujących w Bałtyku jest około 47.5% niższa w porównaniu z danymi z lat 90-tych XX wieku (Skov et al. 2011). Jednakże niedawne liczenia osobników tego gatunku ujawniły iż ilość ptaków zimujących w rejonie Morza Północnego jest większa niż sądzono (Petersen and Nielsen 2011, Petersen et al. 2014), aczkolwiek szacunki te nie zostały jeszcze ujęte w oficjalnych wyliczeniach wielkości biogeograficznej populacji tego gatunku.

Markaczka jest gatunkiem migrującym, rozradzającym się w północnych borealnych lasach i arktycznej tundrze a migrującym do strefy klimatu umiarkowanego na czas zimowania. Populacja zachodnio-pelarktyczna rozradza się na Półwyspie Skandynawskim i w rosyjskiej części Arktyki, aż po Półwysp Tajmyr. Również niektóre (lub wszystkie) ptaki rozradzające się w Islandii migrują do Europy. Markaczki zimują w przybrzeżnych wodach i płytkich ławicach Morza Bałtyckiego, Morza Północnego i północno-wschodniego Atlantyku, większość zimujących ptaków koncentruje się w zachodniej części Morza Bałtyckiego (Durinck et al. 1994, BirdLife International 2014). Główna trasa migracji wiosennych prowadzi z Morza Bałtyckiego przez Zatokę Fińską do Morza Białego i dalej wzdłuż wybrzeży Oceanu Arktycznego. Migracje jesienne mają kierunek przeciwny. Trasy migracji w Bałtyku nie są dobrze poznane, niektóre ptaki obserwowane są w odległościach pozwalających na ich detekcję z linii brzegowej, jednakże najprawdopodobniej niektóre ptaki migrują przez obszar otwartego morza.

Markaczki żywią się gatunkami bentosowymi, ich dietę stanowią głównie małże (Fox 2003). Wiadomo iż wykorzystują siedliska dna miękkiego i twardego do 30 m głębokości (Durinck et al. 1994,

Skov et al. 2011). Mobilność ptaków oraz ich areał osobniczy w okresie zimowania nie jest dobrze poznany.

Polskie wody Bałtyku znajdują się we wschodniej części obszaru zimowania markaczek. Istotne miejsca zimowania są zlokalizowane dalej na zachód, największą koncentrację ptaków obserwuje się w Zatoce Pomorskiej, Kattegat, wewnętrznych wodach duńskich oraz u duńskich, niemieckich i holenderskich wybrzeży Morza Północnego. Możliwe, iż markaczki odnotowywane podczas sezonowych migracji nad obszarem BŚIII zimują na tych obszarach, zlokalizowanych bardziej na południe i zachód, gdzie istnieje kilka obszarów Natura 2000 desygnowanych ochronie tego gatunku.

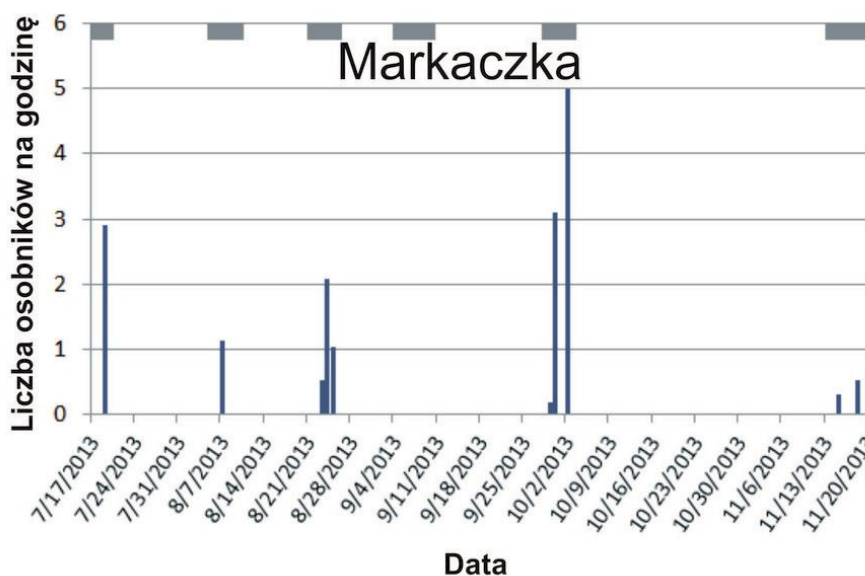
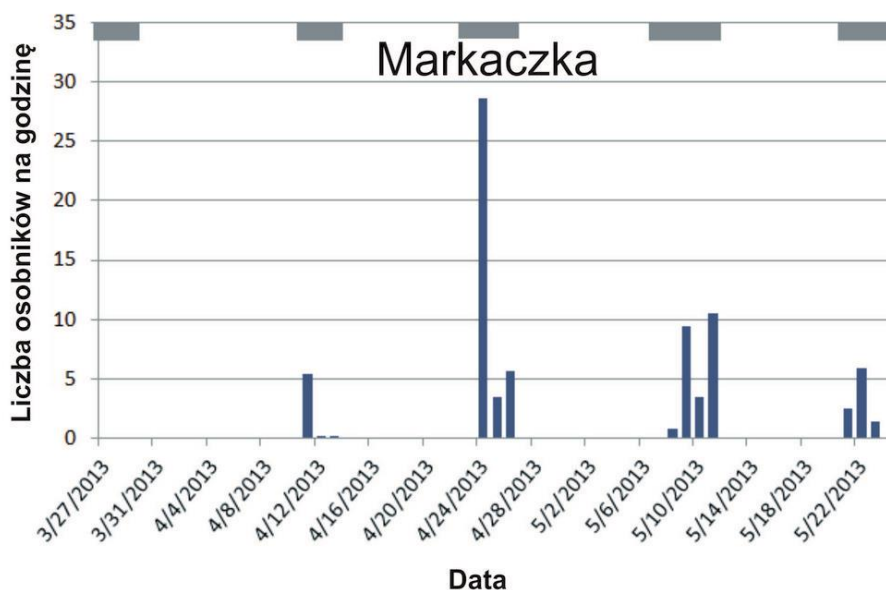
Wrażliwość tego gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi Chylarecki et al. (2011; kategoria 1 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011) określił jako niską, podobnie jako niską określił ją Furness et al. (2013; score 96 in Tab. 2 in Furness et al. 2013). Dokument zawierający wytyczne UE w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazuje na dowody na przesunięcie siedlisk, potencjalne ryzyko kolizji, wystąpienie efekt bariery oraz zmianę w strukturze siedlisk zimujących markaczek w związku z farmami wiatrowymi (Tab. 5.5).

Tab. 5.5 Wrażliwość markaczek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie/kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	XX	X	X	X	

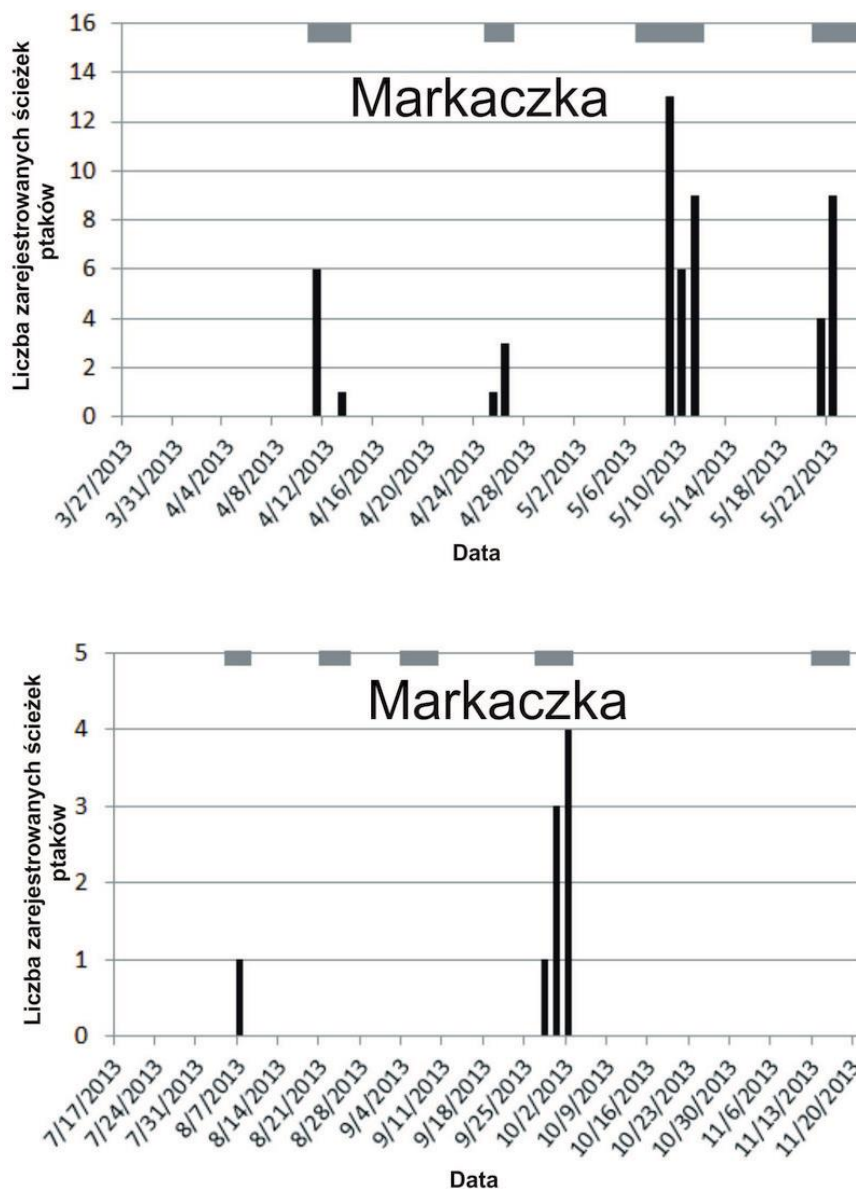
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

Ogółem podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 970 osobników markaczek wiosną i 173 jesienią (Załącznik A). Migracje gatunku obserwowano w kwietniu i maju w okresie wiosny oraz podczas wszystkich miesięcy, gdy trwały obserwacje w okresie jesieni (Rys. 5.14).

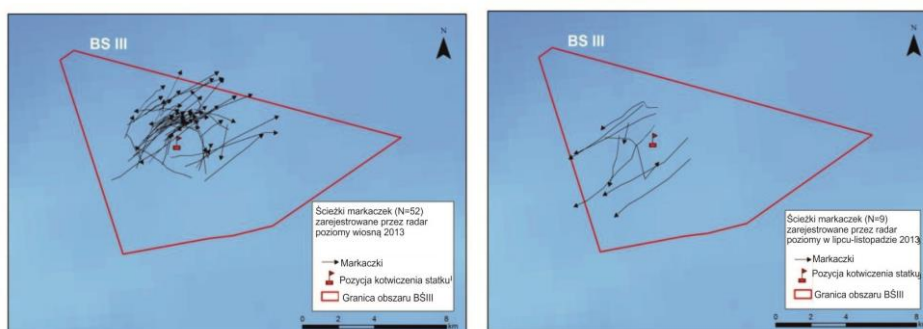


Rys. 5.14 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) markaczek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

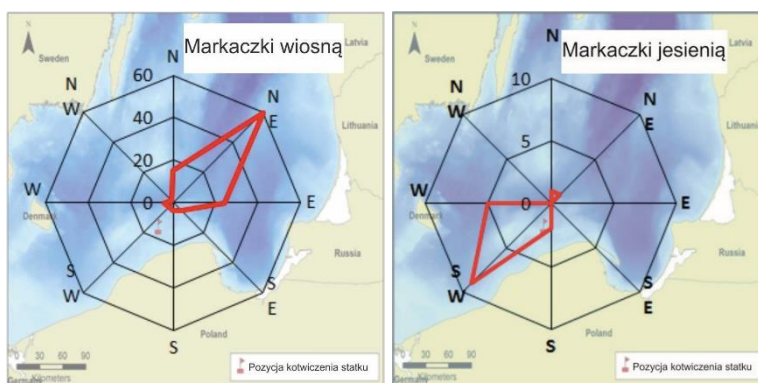
Przy użyciu radaru poziomego odnotowano trajektorie lotu 52 markaczek wiosną i 9 jesienią (Rys. 5.15, Załącznik B). Większość zarejestrowanych trajektorii lotu wskazywała na północno-wschodni kierunek lotu wiosną i południowo-zachodni jesienią, wskazując na migracyjny charakter zarejestrowanych przelotów markaczek (Rys. 5.16). Podobnie dzienne obserwacje wizualne kierunku lotu markaczek wskazują na fakt, iż osobniki kierowały się głównie na północny-wschód w okresie wiosny i południowy zachód w okresie jesieni (Rys. 5.17). Ptaki najprawdopodobniej przelatywały nad obszarem BŚIII wracając z rejonów zimowisk (i kierując się na zimowiska jesienią) zlokalizowane na południe i zachód od obszaru badań.



Rys. 5.15 Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radar poziomego trajektorii lotu markaczek nad obszarem BŚIII wiosną oraz latem-jesienią 2013.



Rys. 5.16 Trajektorie lotu markaczek zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.



Rys. 5.17 Kierunki lotu markaczek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

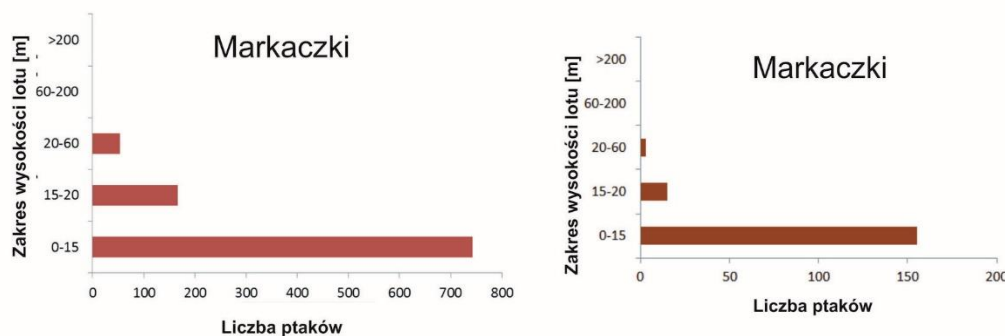
Podczas monitoringu akustycznego nocnych migrantów obecność markaczek odnotowano podczas 2 nocy w kwietniu i maju 2013, kiedy to zarejestrowano 41 odgłosów ptaków tego gatunku w czasie trwania pierwszej godziny po zmroku (Załącznik D). Nie zarejestrowano odgłosów markaczek podczas akustycznego monitoringu w godzinach nocnych prowadzonego jesienią. Nocne detekcje akustycznie nie umożliwiają określenia liczby przelatujących osobników ze względu na niepewną odległość detekcji, nieznaną ilość osobników nie wydających odgłosów w danym czasie jak i dużą zależnością rejestracji od warunków pogodowych i stanu morza.

Większość odnotowanych markaczek przelatywała dość nisko nad powierzchnią wody, poniżej potencjalnej wysokości na której umieszczone są wiatraki morskiej farmy wiatrowej, zakładając 20 m jako wartość progową (Rys. 5.18). Po podzieleniu wysokości przelotu na 5 pasm stwierdzono, iż 77% osobników przelatywało na wysokości pomiędzy 0-15 m a 17% pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza w okresie wiosennym, 90% na wysokości 0-15 m i 8% pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza w okresie jesieni. Jedynie 7% odnotowanych osobników przelatywało przez obszar na wysokości pomiędzy 20-60 m wiosną, 2% jesienią (Rys. 5.18, Załącznik A).

Podobne wyniki uzyskano podczas niezależnych badań prowadzonych przez grupę Pomarinus, gdzie 72% z odnotowanych markaczek przelatywało nad obszarem na wysokościach pomiędzy 1-15 m, a pozostałe 28% na wysokościach 15-60 m w okresie jesieni (N=111), 88% pomiędzy 1-15 m i 12% pomiędzy 15-60 m w okresie zimy (N=51), natomiast 95% na wysokościach 1-15 m w okresie wiosny (N=379) (Meissner 2014a).

Większość migrujących nocą markaczek najprawdopodobniej odbywa loty na znacznie większych wysokościach niż w porze dnia. Kahlert et al. (2012) stwierdził, iż kaczki morskie

zwiększają wysokość przelotu w ciągu nocy do 300-600 m (średnio 410 m), wartości te znacznie przekraczają potencjalną wysokość na której znajdują się wirniki morskiej farmy wiatrowej. Jacoby (1983) i Žalakevičius (1987) donoszą, iż markaczki migrujące w nocy lecą na wysokościach kilkuset metrów. Dane dotyczące wysokości przelotu zebrane podczas nocnego monitoringu migracji nad obszarem BŚIII również pokazują, iż większość z przelatujących ptaków odbywała lot na wysokościach powyżej 200 m.



Rys. 5.18 Wysokości lotu markaczek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Nie odnotowano dni z wyjątkowo dużą ilością rejestracji migracji, jako że migracje tego gatunku są najczęściej wydłużone w czasie (Rys. 5.19).

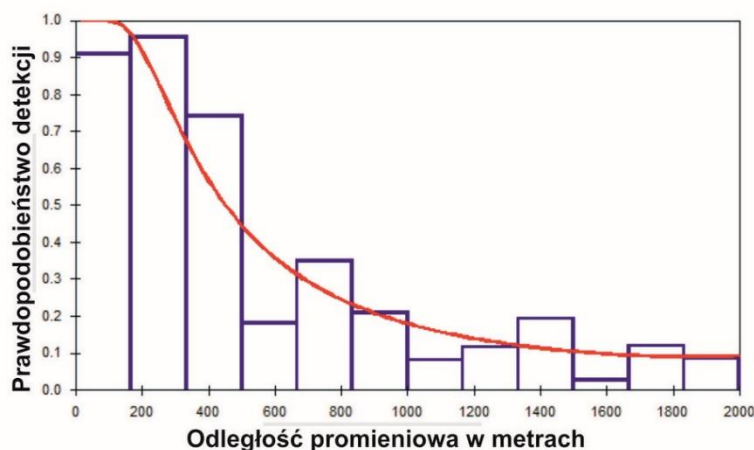


Rys. 5.19 Schematyczna ilustracja okresów obecności i sezonowych migracji (pochyła część zaciemnionego pola) markaczek w południowym Bałtyku (własna opinia poparta wieloletnimi badaniami)

Część populacji markaczek, która powinna być wzięta pod uwagę w OOS dla BŚIII składa się z osobników zimujących w bezpośrednim sąsiedztwie farmy wiatrowej i dalej na południe oraz zachód, to jest osobniki które potencjalnie mogą przelatywać nad obszarem farmy wiatrowej w czasie odbywania swoich sezonowych migracji. Liczebność tejże populacji szacuje się na około 500,000 osobników (obliczenia na podstawie Tabeli 17 w Skov et al. 2011).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (Rys. 5.20), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji markaczek (patrz rozdział 4.2 w celu dokładnego opisu).



Ilość obserwacji: 361

Skrócenie: prawo 2000 m

Funkcja modelu: "Hazard Rate with Simple Polynomial adjustments"

ERD (\pm SE): 837.29 (\pm 90.74)

CV: 11.2%

Rys. 5.20 Funkcja detekcji odległości dla markaczek z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Szacunki bazujące na dziennych obserwacjach wizualnych wskazują, iż przez obszar BŚIII migruje 18,493 markaczek wiosną i 4,712 jesienią (Tab. 5.6, Tab. 5.31). Liczby te stanowią jedynie niewielką część biogeograficznej populacji oraz istotnej populacji regionalnej i odpowiada jedynie 3.5% jej wielkości (Tab. 5.31). Gatunek ten migruje również w nocy, odgłosy markaczek zarejestrowano podczas dwóch nocy w kwietniu i maju 2013 (Załącznik D), jednakże całkowita liczba nocnych migrantów nie może być oszacowana.

Literatura ornitologiczna sugeruje, iż wiele kaczek morskich, w tym markaczek, migruje w nocy na dużych wysokościach podczas odbywania długodystansowych migracji (Jacoby 1983, Kahlert et al. 2012). Na podstawie badań wykonanych na Litwie przy użyciu radaru meteorologicznego stwierdzono, iż około 77% wszystkich migrujących markaczek odbywało loty nocą (Žalakevičius 1987). Jeśli powyższy stosunek ilości ptaków odbywających migracje w nocy jest prawdziwy dla otwartych wód Bałtyku, znaczyłoby to iż całkowita liczba przelatujących migrantów tego gatunku jest wyższa niż wyliczona dla migracji dziennych i może wynosić nawet 60,000 osobników (lub około 11% biogeograficznej populacji). Wspomniane badania (Jacoby 1983, Žalakevičius 1987, Kahlert et al. 2012) skoncentrowane były jednakże na długodystansowych migracjach ptaków, podczas odlatywania lub przylotu w rejon Morza Bałtyckiego. Obszar BŚIII jest zlokalizowany w południowej części Bałtyku i jest mało prawdopodobne aby markaczki rozpoczynały długodystansowe migracje z tej lokalizacji, jako że wiadmo iż kaczki morskie migrują wykonując skoki migracyjne z wykorzystaniem kilku miejsc przystankowych znajdujących się na ich trasie przelotu.

Szacowane natężenie migracji dotyczy około 3.7% istotnej populacji i jest niższe od hipotetycznej wartości 8.2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Jednakże całkowita liczba przelotów migrujących markaczek może być wyższa, przy uwzględnieniu nocnych migracji tego gatunku.

Stąd, wnioskuje się iż obszar BŚIII znajduje się na relatywnie istotnym szlaku migracji markaczek, kilka procent, a potencjalnie do 11% biogeograficznej populacji tego gatunku może przelatywać nad obszarem BŚIII w czasie odbywania sezonowych migracji.

Tab. 5.6 Szacowana liczba znaczków migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu u ognisko wej (2000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	563	533	1,273	3.17	0.65	897.5	12,564	10,088 – 15,648
Maj	407	358	855	1.67	0.34	423.5	5,929	4,760 – 7,384
Lipiec	16	16	38	0.45	0.09	78.1	1,094	878 – 1,362
Sierpień	58	58	139	0.34	0.07	80.2	1,122	901 – 1,398
Wrzesień	36	16	38	0.11	0.02	26.5	372	298 – 463
Październik	55	55	131	1.24	0.25	142.9	2,001	1,607 – 2,492
Listopad	8	8	19	0.09	0.02	8.8	123	99 – 153

Uhla (*Melanitta fusca*)

Informacje ogólne

Uhla na Czerwonej Liście IUCN wymieniana jest jako gatunek zagrożony wyginieciem (IUCN 2013), w związku z dramatycznym spadkiem liczebności biogeograficznej populacji tego gatunku (Skov et al. 2011).

Jej liczebność szacuje się na 450,000 osobników (Wetlands International 2014), z czego około 373,000 ptaków zimuje w rejonie Morza Bałtyckiego (Skov et al. 2011). Liczebność populacji Bałtyku oszacowana w latach 2007-2009 (powyżej) uległa dramatycznemu zmniejszeniu z 1 miliona ptaków według szacunków z lat 1992-1993 (Skov et al. 2011; BirdLife International 2014).

Uhla jest gatunkiem migrującym, rozradzającym się w lasach borealnych i lesistej tundrze Arktyki, migruje do strefy klimatu umiarkowanego na czas zimowania. Populacja zachodnio-pelarktyczna rozradza się na Półwyspie Skandynawskim, w Estonii zachodniej Syberii do rzeki Jenisej. Uhle zimują w wodach przybrzeżnych i płytkich ławicach Morza Bałtyckiego, Morza Północnego i północno-wschodniego Atlantyku, większość zimującej populacji koncentruje się w rejonie Morza Bałtyckiego (Durinck et al. 1994, BirdLife International 2014). Główny szlak migracji z Bałtyku prowadzi poprzez Zatokę Fińską w kierunku Morza Białego na północ i na wschód. Migracje jesienne mają kierunek przeciwny. Trasy migracji w Bałtyku nie są dobrze poznane, niektóre ptaki obserwowane są w odległościach pozwalających na ich detekcję z linii brzegowej, jednakże najprawdopodobniej niektóre ptaki migrują nad obszarem otwartego morza i lądem.

Uhla żywi się gatunkami bentosowymi, głównie małżami należącymi do infauny (Fox 2003). Wiadomo iż wykorzystuje siedliska dna miękkiego i twardego do 30 m głębokości (Durinck et al. 1994, Skov et al. 2011). Mobilność ptaków oraz ich areał osobniczy w okresie zimowania nie jest dobrze poznany.

Polskie wody Bałtyku znajdują się w centralnej części obszaru zimowania uhli. Istotne miejsca zimowania są zlokalizowane w Zatoce Ryskiej, wodach przybrzeżnych Litwy i Polski, Zatoce Pomorskiej i Kattegat. Możliwe, iż uhle odnotowywane podczas sezonowych migracji nad obszarem BŚIII zimują na tych obszarach zlokalizowanych bardziej na południe i wschód, gdzie istnieje kilka obszarów Natura 2000 desygnowanych ochronie tego gatunku a ptaki zasiedlające te obszary przelatują nad obszarem BŚIII w czasie odbywania sezonowych migracji.

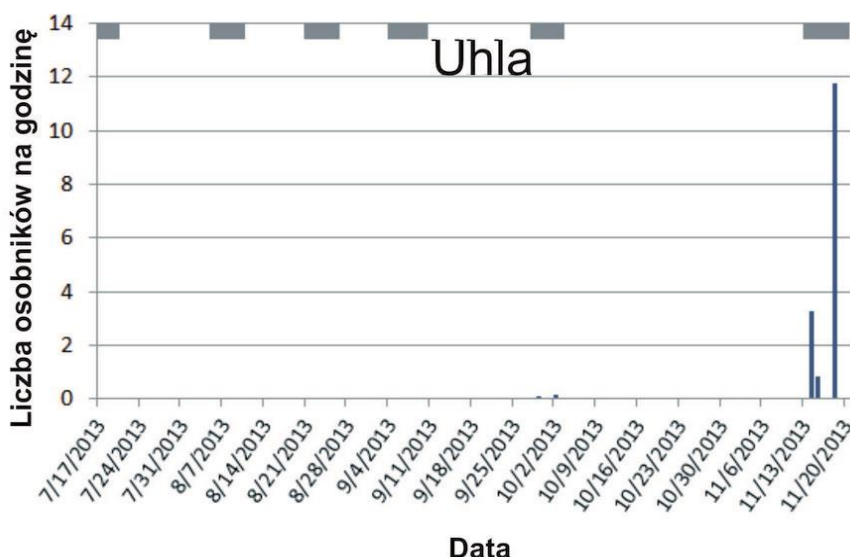
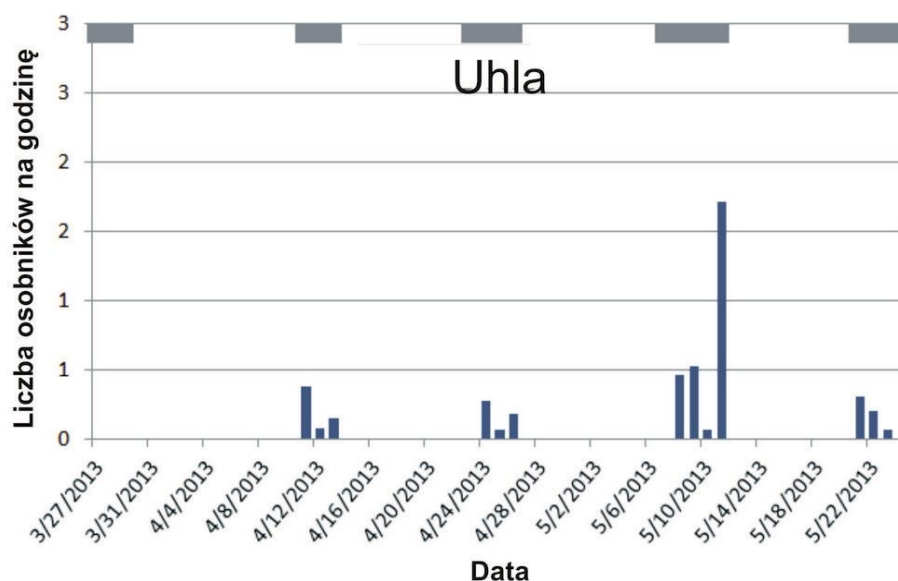
Wrażliwość gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi została określona jako niska przez Furness et al. (2013; punktacja 88 w Tabeli 2 w Furness et al. 2013). Dokument zawierający wytyczne UE w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) nie odnosi się do gatunku uhli, jednakże biorąc pod uwagę podobną biologię jak i wrażliwość tego gatunku do innych kaczek morskich przyjąć można te same przewidywalne oddziaływania farm wiatrowych na zimujące uhle: są one narażone na przesunięcie siedlisk, potencjalne ryzyko kolizji, wystąpienie efektu bariery i zmiany w strukturze siedliska (Tab. 5.5).

Tab. 5.7 Wrażliwość uhli na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	XX	X	X	X	

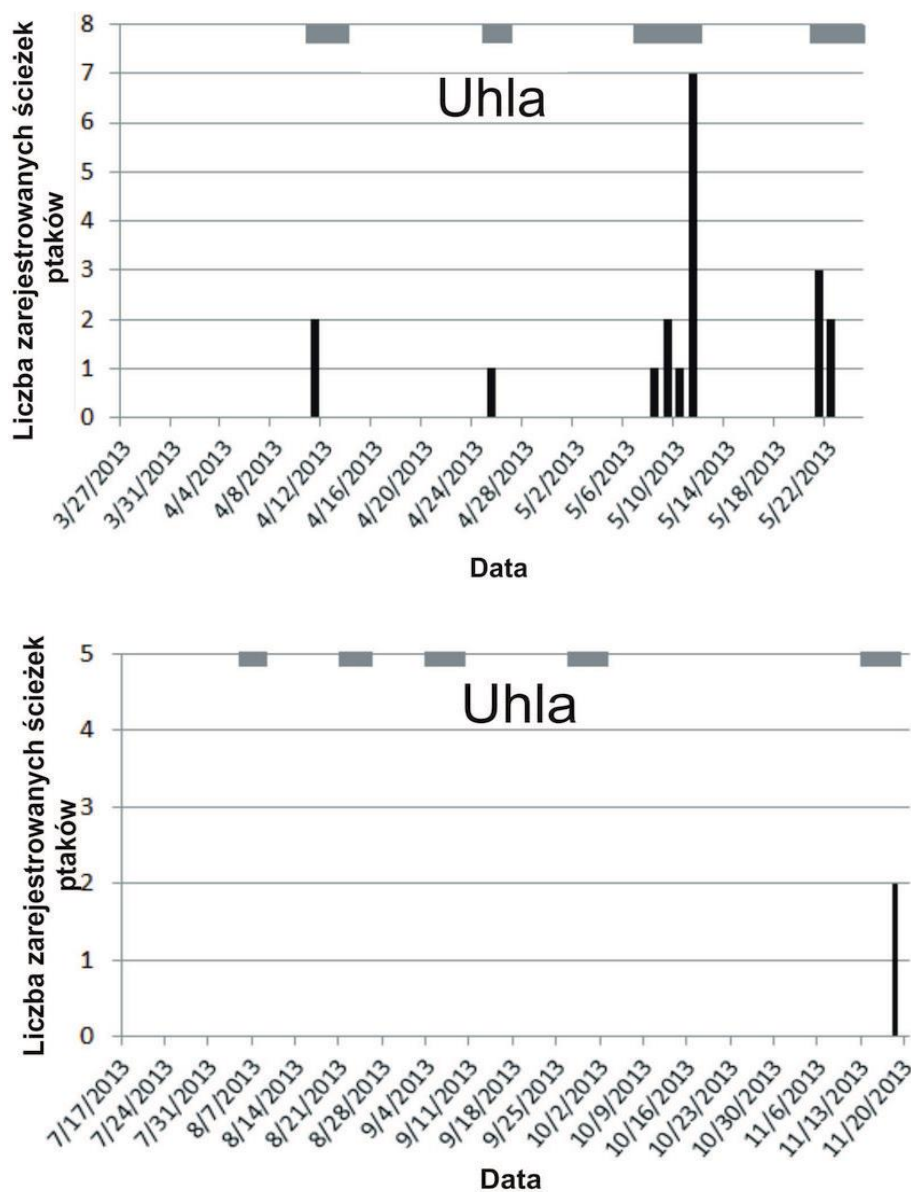
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

Podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 323 osobniki uhli w okresie wiosny i 134 w okresie jesieni (Załącznik A). Migracje gatunku obserwowano w kwietniu i maju wiosną oraz głównie w listopadzie w jesieni (Rys. 5.21).

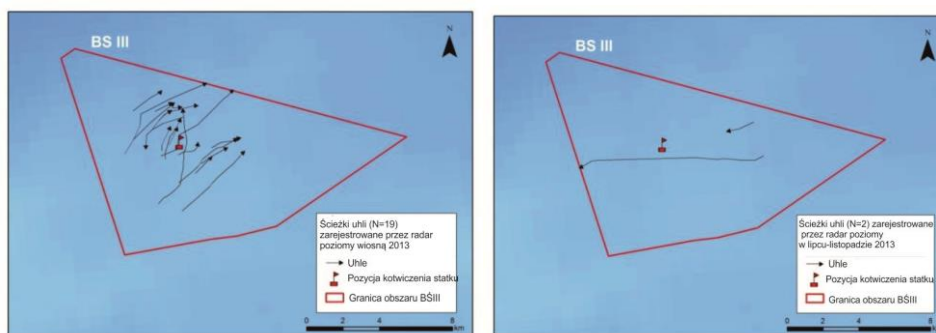


Rys. 5.21 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) uhli odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

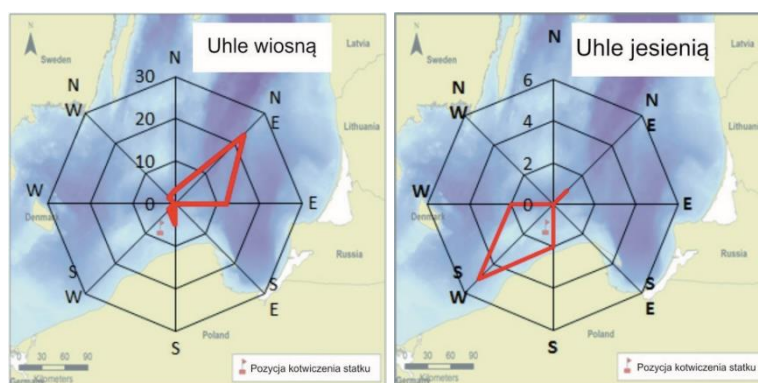
Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 19 uhli w okresie wiosny i 2 w okresie jesieni (Rys. 5.22, Załącznik B). Większość zarejestrowanych trajektorii lotu wskazywała na północno-wschodni kierunek lotu ptaków w okresie wiosny oraz na południowo-zachodni kierunek lotu jesienią, wskazując na migracyjne przemieszczanie się tego gatunku (Rys. 5.23). Podobnie, dane dotyczące kierunku lotu zbierane podczas wizualnego monitoringu w godzinach dziennych pokazują, iż uhle przeważnie utrzymywały północno-wschodni kierunek lotu wiosną i południowo-zachodni jesienią. (Rys. 5.24). Ptaki najprawdopodobniej odbywały lot ze swoich zimowisk (oraz na zimowiska w okresie jesieni) zlokalizowanych na południe i zachód od rejonu BŚIII.



Rys. 5.22 Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu uhla nad obszarem BŚIII wiosną oraz latem-jesienią 2013.



Rys. 5.23 Trajektorie lotu uhli zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.



Rys. 5.24 Kierunki lotu uhli odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

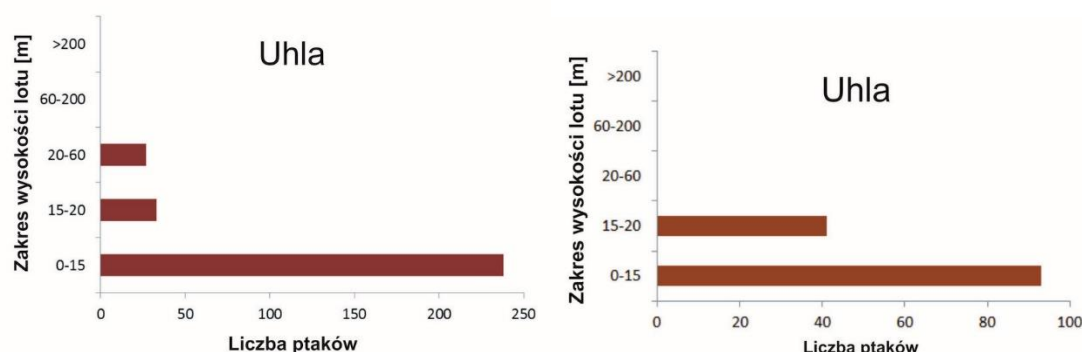
Podczas akustycznych detekcji nocnych migrantów nie odnotowano obecności uhli ze względu na generowanie cichą naturę tego gatunku. Uważa się jednak, iż jak większość kaczek morskich, niektóre uhle odbywają loty w porze nocnej podczas swoich długodystansowych migracji (Kahlert et al. 2012). Stąd, możliwe iż niektóre osobniki przelatywały nad obszarem BŚIII w nocy, migracji tych jednakże nie można było zarejestrować i oszacować przy użyciu dostępnych narzędzi monitoringowych.

Większość odnotowanych uhli odbywała lot na niskich wysokościach, poniżej potencjalnej wysokości śmigieł typowej morskiej farmy wiatrowej, zakładając wysokość 20 m jako wartość progową (Rys. 5.25). Po podzieleniu wysokości przelotu na 5 pasm, oszacowano iż 80% odnotowanych uhli przelatywała na wysokościach pomiędzy 0-15 m, 11% na wysokościach pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza w okresie wiosny, oraz 69% na wysokościach 0-15 m i 31% pomiędzy 15-20 m w okresie jesieni. Jedynie 9% odnotowanych osobników przelatywało na wysokości pomiędzy 20-60 m wiosną, w paśmie tym nie odnotowano przelotów żadnych osobników w orkesie jesieni (Rys. 5.25, Załącznik A).

Podobnie, niezależne badania grupy Pomarinus wykazały, iż 51% uhli przelatywało na wysokości 1-15 m a pozostałe 49% pomiędzy 15-60 m jesienią (N=72), 95% na 1-15 m i 5% at 15-60 m zimą (N=39), oraz 97% na 1-15 m i 3% na 15-60 m wiosną (N=58) (Meissner 2014).

Jeśli uhle odbywają migracje w czasie nocy, najprawdopodobniej ich wysokość lotu jest znacznie wyższa od wysokości notowanych w ciągu dnia. Kahlert et al. (2012) stwierdził, iż kaczki morskie migrujące w nocy zwiększają wysokość lotu do 300-600 m (średnio 410 m), jest to wysokość znacznie przekraczająca potencjalną wysokość na której znajdują się śmigła morskiej farmy wiatrowej. Odnotowane wysokości przelotu nocnych migrantów nad obszarem

BŚIII również wskazują na fakt, iż większość przelatujących ptaków leciała na wysokościach powyżej 200 m.



Rys. 5.25 Wysokości lotu uhli zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Nie odnotowano dni podczas których miałyby miejsce wyjątkowo natężona migracja uhli, jako że migracje tego gatunku są najczęściej wydłużone w czasie (Rys. 5.26).

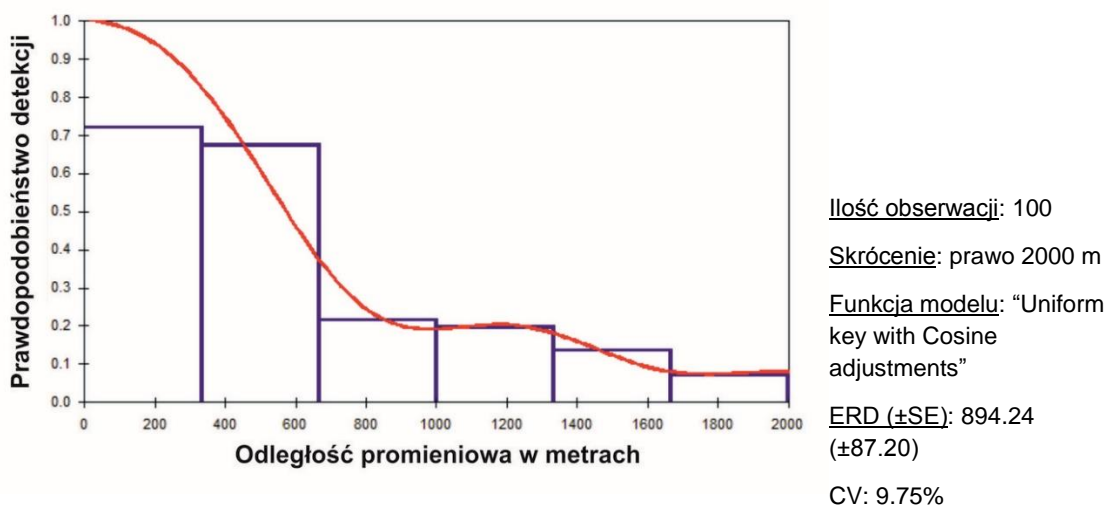


Rys. 5.26 Schematyczna ilustracja okresów obecności i sezonowych migracji (pochyła część zacienionego pola) uhli w poudniowym Bałtyku (własna opinia poparta wieloletnimi badaniami)

Część populacji uhli która powinna być wzięta pod uwagę w OOS dla obszaru BŚIII dotyczy ptaków zimujących w bezpośrednim sąsiedztwie farmy wiatrowej i dalej na zachód i południe, to jest ptaków które potencjalnie mogą przelatywać nad obszarem farmy wiatrowej podczas odbywania sezonowych migracji. Liczebność tej populacji szacuje się na około 170,000 osobników (wyliczenia na podstawie Tabeli 17 w Skov et al. 2011).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (Rys. 5.27), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie zyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2 w celu dokładnego opisu).



Rys. 5.27 Funkcja detekcji odległości uhli z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Wyliczenia na podstawie obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazują na fakt iż 5,812 uhli migruje przez obszar BŚIII w okresie wiosny, 2,251 w okresie jesieni (Tab. 5.6, Tab. 5.31). Wartości te stanowią niewielką część biogeograficznej populacji i istotnej populacji regionalnej (Tab. 5.31). Poza ptakami przelatującymi nad obszarem w ciągu dnia, niektóre osobniki mogły migrować w czasie nocy ale akustyczne nocne detekcje nie są dobrą metodą do rejestracji tego gatunku, ze względu na fakt że gatunek ten nie wokalizuje a użyty radar pionowy nie umożliwia oznakowania gatunkowego zarejestrowanych osobników. Literatura ornitologiczna sugeruje, że wiele kaczek morskich migruje na dużych wysokościach nocą podczas odbywania długodystansowych migracji (Jacoby 1983, Kahlert et al. 2012). Badania te miały miejsce w Estonii i były skoncentrowane na długodystansowych migracjach gdzie ptaki opuszczały rejon Morza Bałtyckiego lub do niego przylatywały. Obszar BŚIII jest zlokalizowany na południu Bałtyku i jest mało prawdopodobne aby kaczki morskie rozpoczynały długodystansowe migracje z tego rejonu, jako że najnowsze badania z zastosowaniem telemetrii satelitarnej pokazują iż ptaki te migrują wykonując skoki migracyjne z wykorzystaniem kilku miejsc przystankowych znajdujących się na ich trasie przelotu (patrz "Seaducks in the Fehmarn Belt (southern Baltic)" and "Seabird telemetry in Lithuania" on www.movebank.org).

Szacowane natężenie migracji dotyczy 3.4% osobników z istotnej populacji i jest niższe od hipotetycznej wartości 8.2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Różnica ta może być spowodowana nocnymi migracjami uhli, które nie zostały zarejestrowane na obszarze BŚIII.

Następnie, można wyciągnąć wniosek, iż obszar BŚIII nie leży na głównej trasie migracji uhli, ale do kilku procent biogeograficznej populacji najprawdopodobniej przelatuje nad tym obszarem podczas odbywania sezonowych migracji.

Tab. 5.8 Szacowana liczba uhli migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (2000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	39	37	83	0.13	0.12	53.3	746	615 – 905
Maj	284	279	624	0.78	0.69	361.9	5,066	4,176 – 6,145
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	–
Sierpień	0	0	0	–	–	–	–	–
Wrzesień	1	1	2	0.00	0.00	1.4	20	17 – 25
Październik	2	2	4	0.03	0.02	7.9	111	92 – 135
Listopad	131	96	215	0.66	0.58	151.4	2,119	1,747 – 2,571

Świstun (*Anas penelope*)

Informacje ogólne

Świstun był najliczniejszym i najczęściej obserwowanym gatunkiem kaczek właściwych podczas prowadzonego monitronigu ptasich migracji na obszarze BŚIII.

Świstun zgodnie z polską i międzynarodową legislacją nie podlega ochronie gatunkowej.

Liczebność północno-wschodniej – północno-zachodniej biogeograficznej populacji europejskiej szacowana jest na 1,500,000 osobników (Wetlands International 2014).

Obszar występowania gatunku jest bardzo rozległy, gatunek rozradza się na słodkowodnych terenach podmokłych Półwyspu Skandynawskiego, północno-wschodniej Europy i większości Syberii, poza okresem rozrodu preferuje przybrzeżne słone mokradła, słodkowodne, brakiczne i słonowodne launy, główne obszary zimowania świstunów zjadają się w Holandii, Niemczech i Wielkiej Brytanii (BirdLife International 2004, 2014).

Jest to gatunek migrujący, który przelatuje nad polskimi wodami otwartymi podczas odbywania sezonowych migracji pomiędzy obszarami rozrodu na wschodzie i terenami na których zimuje w zachodniej i południowej Europie. Ptaki migrują w rozproszeniu nad lądem i wodą, dlatego też ciężko jest oszacować jaka część biogeograficznej populacji, może przelatywać nad obszarem BŚIII.

Świstuny są roślinożerne, żywią się roślinnością wodną jak i roślinami rosnącymi na polach uprawnych i łąkach (BirdLife International 2014).

Wody otwarte Morza Bałtyckiego nie stanowią odpowiedniego siedliska dla tego gatunku, stąd świstuny jedynie przelatują nad obszarem BŚIII podczas odbywania migracji. Osobniki odnotowane podczas migracji sezonowych na obszarze BŚIII zimują na obszarach położonych dalej na zachód i południe, gdzie istnieje kilka obszarów Natura 2000 desygnowanych ochronie tego gatunku.

Wrażliwość gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi nie została określona przez Chylarecki et al. (2011), ale najprawdopodobniej jest niewielka, jak wskazuje ocena dotycząca innych gatunków kaczek (kategoria 1 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki

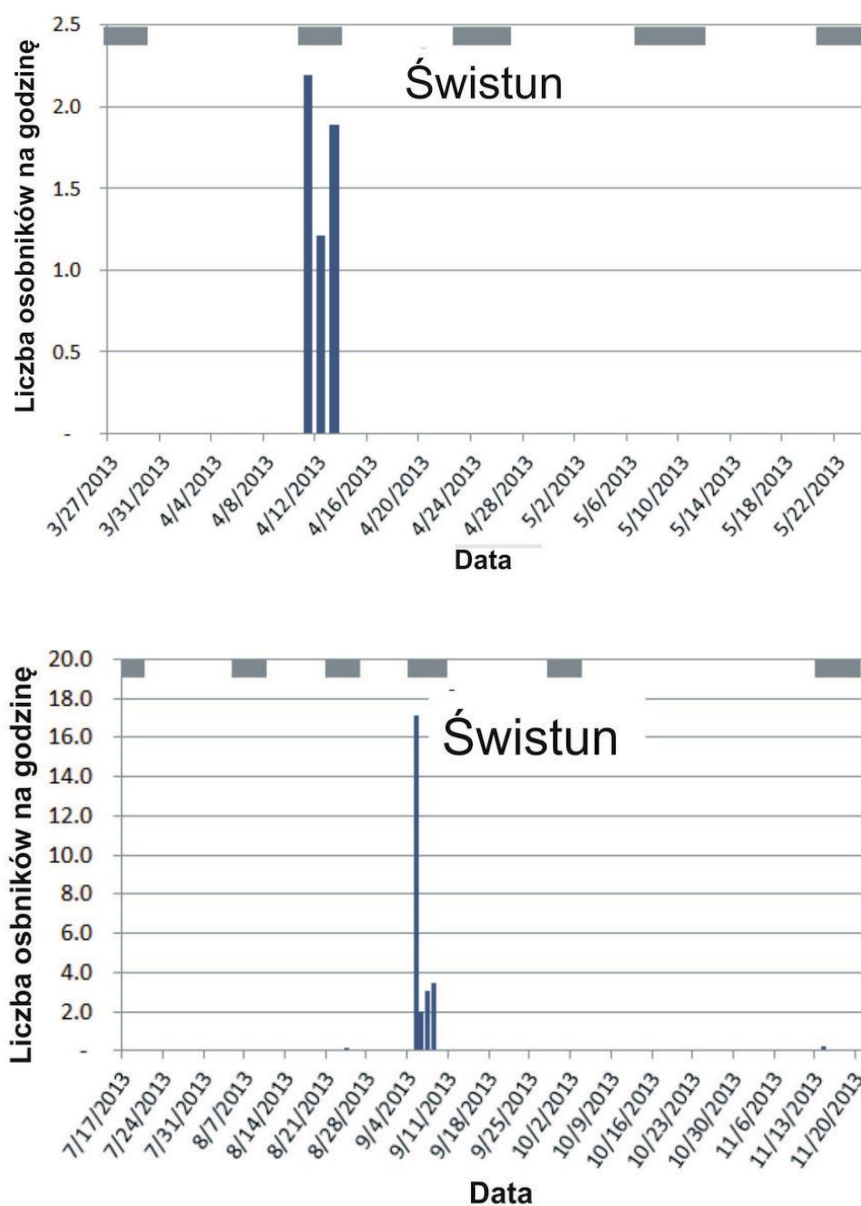
wiatrowej (European Union 2011) przewidują mały wpływ farm wiatrowych na świstuny, spowodowany ryzykiem wystąpienia efektu bariery (Tab. 5.9).

Tab. 5.9 Wrażliwość świstunów na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Świstun <i>Anas penelope</i>			x		

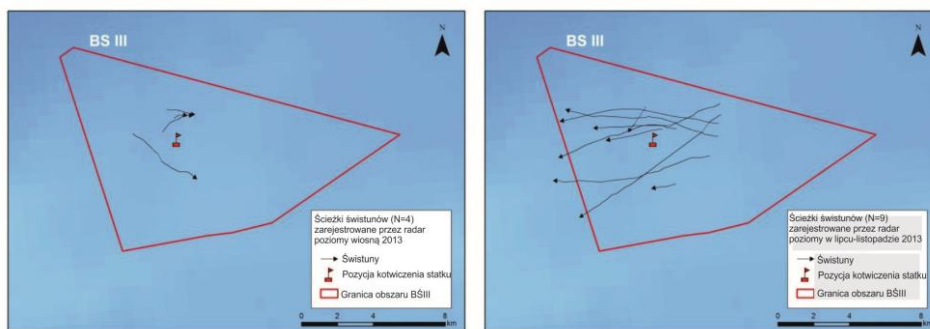
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

Podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych na obszarze BŚIII dokonano obserwacji 70 świstunów w okresie wiosny i 324 osobników tego gatunku w okresie jesieni (Załącznik A). Migracje gatunku obserwowano w połowie kwietnia w okresie wiosny i pod koniec września w okresie jesieni (Rys. 5.28).

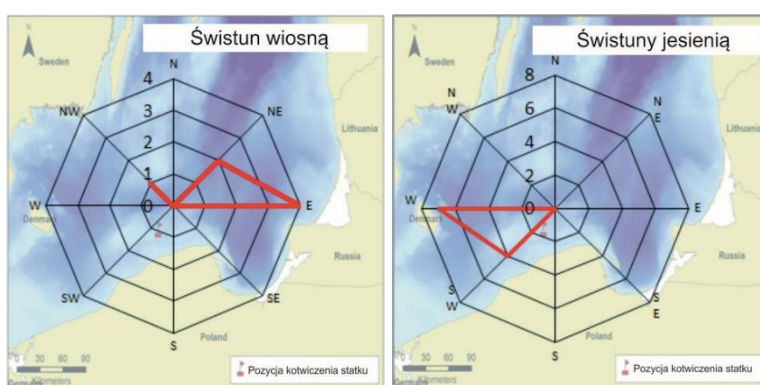


Rys. 5.28 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) świstunów odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotów 4 świstunów w okresie wiosny i 9 osobników tego gatunku w okresie jesieni, w tym samym czasie co obserwacje wizualne (Rys. 5.28, Załącznik B). Zebrane dane wskazywały na północno-wschodni kierunek lotu ptaków wiosną i wschodni – południowo-wschodni jesienią (Rys. 5.29). Analogiczne kierunki lotu odnotowano podczas wizualnego monitoringu w godzinach dziennych (Rys. 5.30).



Rys. 5.29 Trajektorie lotu świstunów zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.

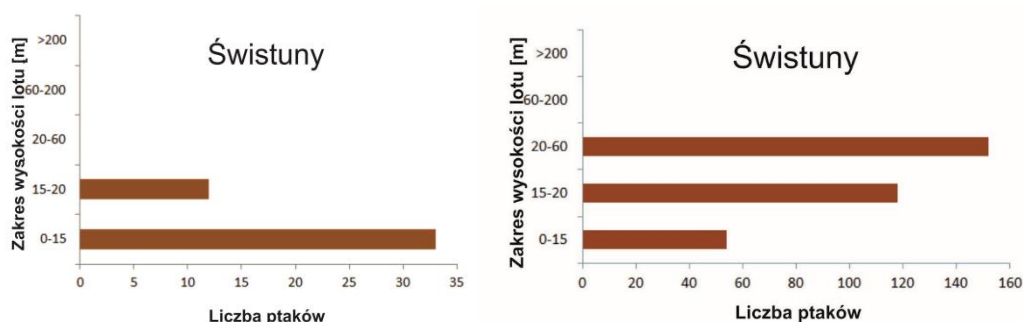


Rys. 5.30 Kierunki lotu świstunów odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

Nie uzyskano żadnych rejestracji świstunów podczas akustycznych detekcji nocnych migrantów.

Wszystkie z zarejestrowanych osobników świstunów przelatywały nad obszarem badań nisko w okresie wiosny, poniżej potencjalnej wysokości wirnika typowej morskiej farmy wiatrowej, zakładając 20 m jako wartość progową (Rys. 5.25). Jednakże jesienią, prawie 50% wszystkich osobników przelatywało na wysokościach odpowiadających potencjalnej wysokości wirnika, to jest pomiędzy 20-60 m (Rys. 5.31, Załącznik A).

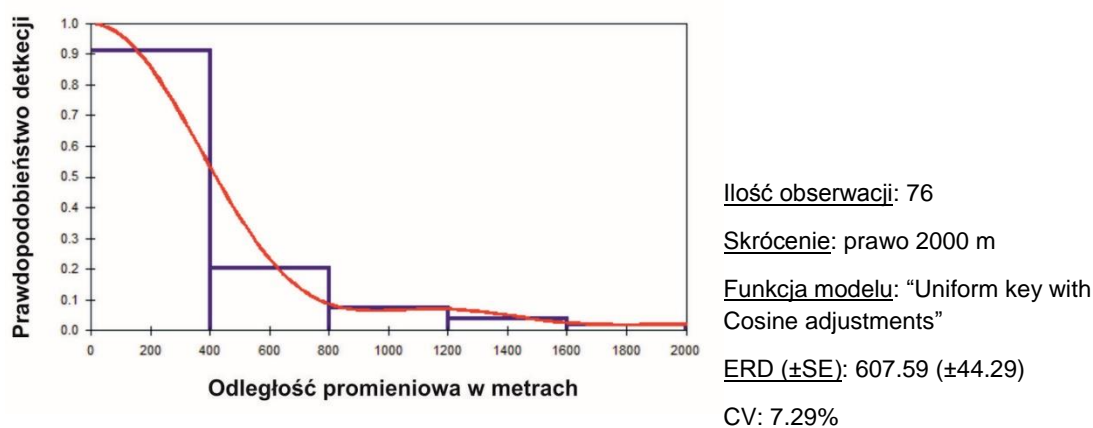
Niezależne badania grupy Pomarinus przeprowadzone w obszarze badań wykazały iż wszystkie obserwowane świstuny (N=14) przelatywały na wysokościach od 1-15 m jesienią, 68% na wysokościach pomiędzy 1-15 m, 21% na 15-60 m i 21% na 60-200 m wiosną (N=37) (Meissner 2014).



Rys. 5.31 Wysokości lotu świstunów zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku, która w związku z niewielkim rozmiarem próbki została wyliczona poprzez zsumowanie obserwacji wszystkich trzech gatunków kaczek właściwych (Rys. 5.32), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).



Rys. 5.32 Funkcja detekcji odległości dla kaczek właściwych (krzyżówka, różeniec i świstun) z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Szacunkowa liczba świstunów migrujących przez obszar BŚIII została określona na podstawie obserwacji wizualnych w godzinach dziennych i wynosi 1,945 osobników dla okresu wiosny i 5,683 dla okresu jesieni (Tab. 5.10, Tab. 5.31). Liczby te stanowią jedynie niewielką część całkowitej biogeograficznej populacji tego gatunku (Tab. 5.31).

Stąd można wywnioskować iż obszar BŚIII nie znajduje się na trasie głównych migracji świstunów, jedynie mały procent biogeograficznej populacji przelatuje przez ten rejon w czasie odbywania sezonowych migracji.

Tab. 5.10 Szacowana liczba świstunów migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (2000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/km/godzina		Ptaki/km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	-	-	-	-	-
Kwiecień	70	70	230	0.23	0.46	138.9	1,945	1,682 – 2,249
Maj	0	0	0	-	-	-	-	-
Lipiec	0	0	0	-	-	-	-	-
Sierpień	2	2	7	0.01	0.01	4.8	67	58 – 78
Wrzesień	321	196	645	0.72	1.46	398.3	5,576	4,823 – 6,447
Październik	0	0	0	-	-	-	-	-
Listopad	1	1	3	0.01	0.01	2.9	40	35 – 46

Gęsi (*Anserini*)

Informacje ogólne

Migrujące gatunki gęsi są w raporcie rozpatrywane wspólnie, jako że większość z gęsi odnotowanych na morzu nie została oznakowana co do gatunku w związku z dużą odległością pomiędzy ptakami a obserwatorami, dużą wysokością lotu ptaków i generalnie zbliżoną morfologią gatunków. Kilka oznakowanych stad składało się z gęsi zbożowej, gęgawy, gęsi białoczelnej.

Żaden z odnotowanych gatunków nie jest objęty ochroną przez międzynarodową i polską legislację.

Liczebność populacji biogeograficznych trzech wymienionych gatunków gęsi jest duża: dla gęsi zbożowej wynosi 600,000 gęsi białoczelnej 1,310,000 i dla gęgawy 610,000 osobników (Wetlands International 2014). Stąd łącznie populacje trzech gatunków liczną ponad 2,5 miliona ptaków.

Trzy gatunki gęsi wymienione powyżej rozradzają się głównie na Półwyspie Skandynawskim i w zachodniej Syberii, spędzają okres zimy głównie na obszarach rolniczych w środkowej i zachodniej Europie (BirdLife International 2014, Wetlands International 2014).

Gatunki migrują przez obszar Europy na zimowiska znajdujące się w zachodniej części kontynentu. W Polsce przeloty tychże gatunków gęsi obserwuje się od połowy lutego do połowy maja i od września do grudnia (Ławicki & Staszewski 2011). W największych liczbach odnotowuje się je w zachodniej i południowo-zachodniej części kraju, gdzie liczebność ptaków może przekraczać 100 tysięcy osobników (Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Wuczyński et al. 2012).

Gęsi są długodystansowymi migrantami, migrują w rozproszeniu zarówno nad obszarami lądowymi jak i Morzem Bałtyckim. Jednakże nie wiadomo jaka część populacji gatunków przelatuje nad Bałtykiem lub polskimi wodami morskimi.

Biorąc pod uwagę dużą ilość gęsi obserwowaną na miejscach przystankowych w Polsce i krajach graniczących z rejonem wschodniego Bałtyku, prawdopodobne jest iż kilkaset lub tysiące gęsi przelatuje nad oszarami południowego Bałtyku podczas odbywania migracji sezonowych (Madsen et al. 1999, Ławicki et al. 2013).

Gęsi są roślinożerne, pożywiają się roślinnością rosnącą na naturalnych łąkach, pastwiskach i polach uprawnych (Madsen et al. 1999, BirdLife International 2014), stąd wody otwartego Bałtyku nie stanowią ich siedliska, ptaki jedynie przelatują nad jego obszarem w czasie odbywania sezonowych migracji.

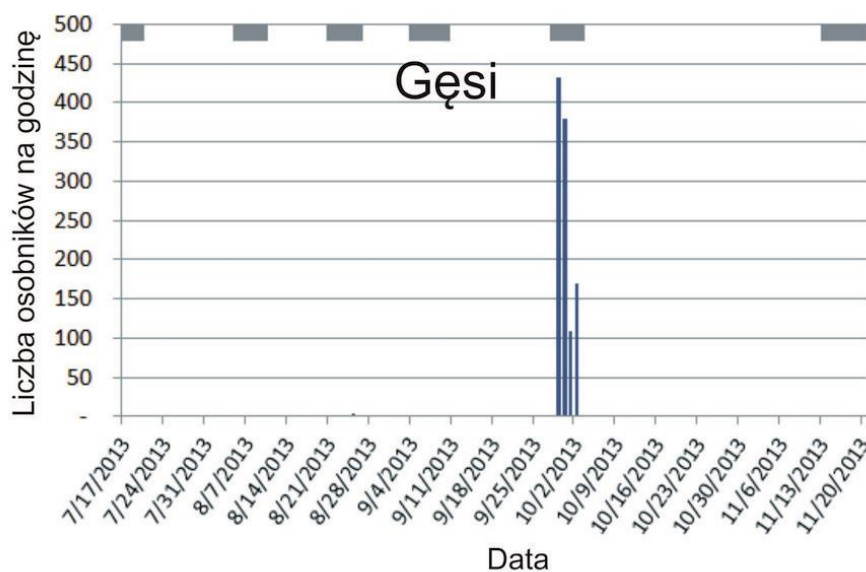
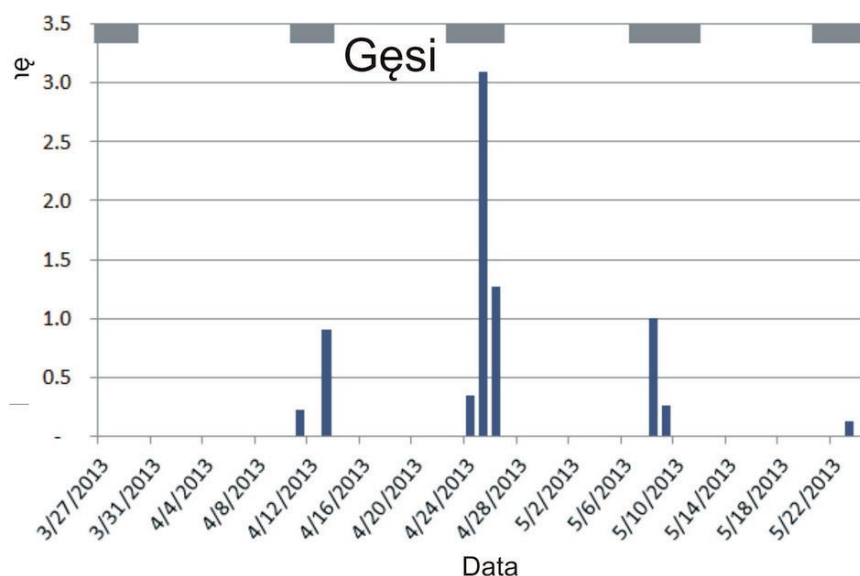
Wrażliwość gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi została określona jako średnia przez Chylarecki et al. (2011, kategoria 2 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazują na potencjalne ryzyko kolizji zimujących gęsi białoczelnych, aczkolwiek tyczy się to lądowych farm wiatrowych w obszarach zimowisk gęsi (Tab.5.11). W tym samym dokumencie nie przewiduje się występowania ryzyka kolizji dla gęsi zbożowej, gęgawa nie jest w nim wymieniona (Tab. 5.11). Biorąc pod uwagę informacje zawarte w wytycznych UE (European Union 2011) szacuje się iż ryzyko kolizji z morskimi farmami wiatrowymi dla trzech gatunków gęsi jest małe.

Tab. 5.11 Wrażliwość gatunków gęsi na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie/kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Gęś zbożowa <i>Anser fabalis</i>		x			
Gęś białoczelna <i>Anser albifrons</i>		x			
Gęgawa <i>Anser anser</i>		x			

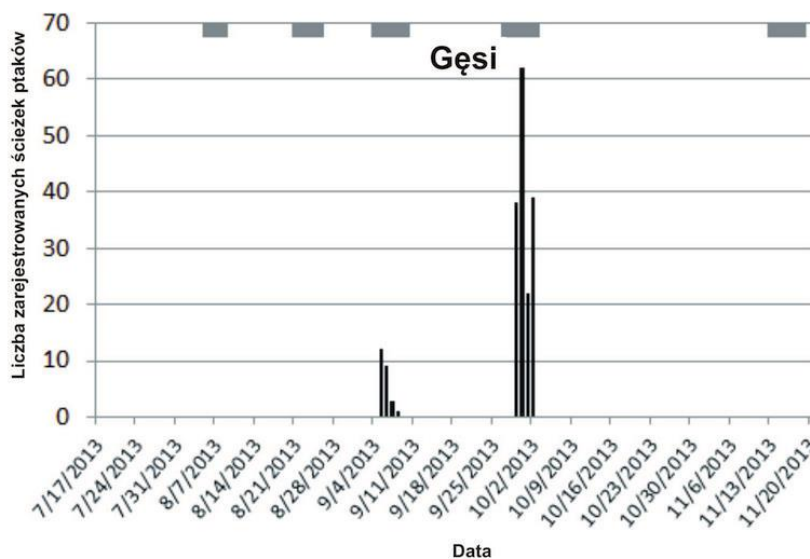
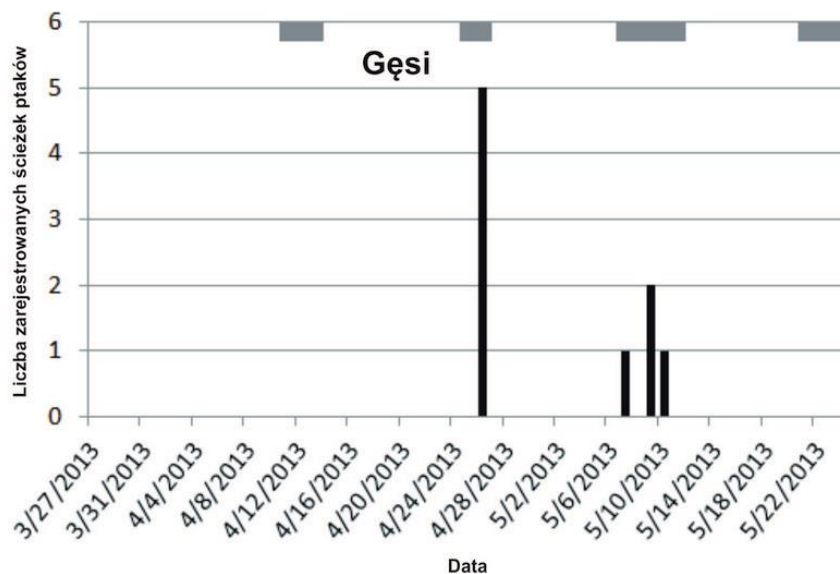
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

Ogółem podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 92 gęsi w okresie wiosny i 12,057 gęsi w okresie jesieni (Załącznik A). Gatunek obserwowano podczas migracji od połowy kwietnia do połowy maja w okresie wiosny oraz pod koniec września i na początku października w okresie jesieni (Rys. 5.33).

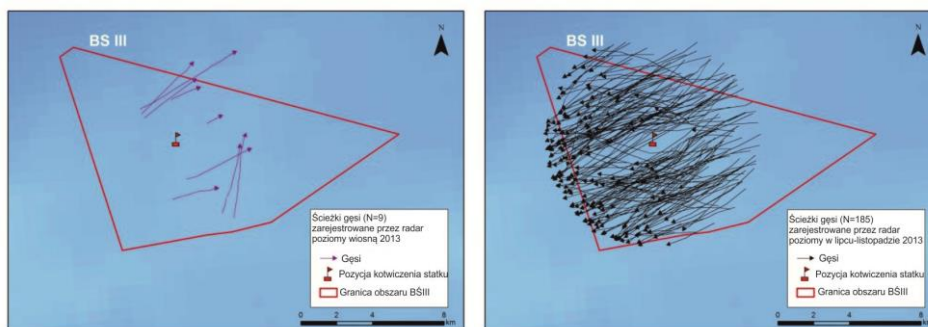


Rys. 5.33 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) gęsi odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

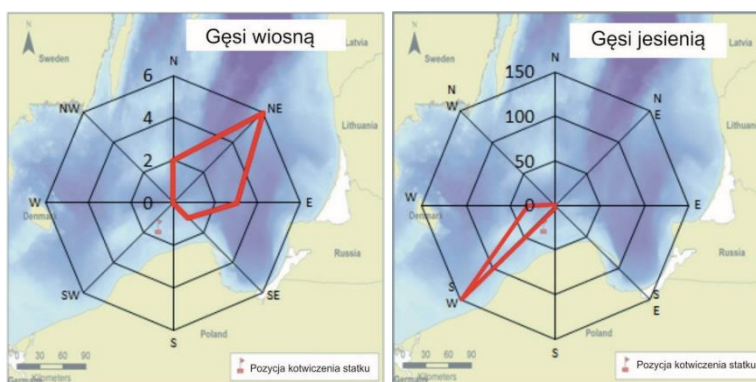
Przy użyciu radaru poziomego zarejestrowano 9 trajektorii lotu gęsi w okresie wiosny i 186 w okresie jesieni (Rys. 5.34, Załącznik B). Większość odnotowanych ścieżek lotu wskazywała na północno-wschodni kierunek lotu gęsi w okresie wiosny i południowo-zachodni kierunek w okresie jesieni, świadcząc o migracyjnym charakterze przemieszczania się gatunku (Rys. 5.35). Podobnie kierunki lotu odnotowywane podczas wizualnych obserwacji w godzinach dziennych wskazują na utrzymywanie przez gęsi północno-wschodniego kierunku lotu wiosną i południowo-zachodniego kierunku jesienią (Rys. 5.36). Ptaki najprawdopodobniej kierowały się z/do zimowisk zlokalizowanych w północno-zachodniej Europie.



Rys. 5.34 Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu gęsi nad obszarem BŚIII wiosną oraz latem-jesienią 2013.



Rys. 5.35 Trajektorie lotu gęsi zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.



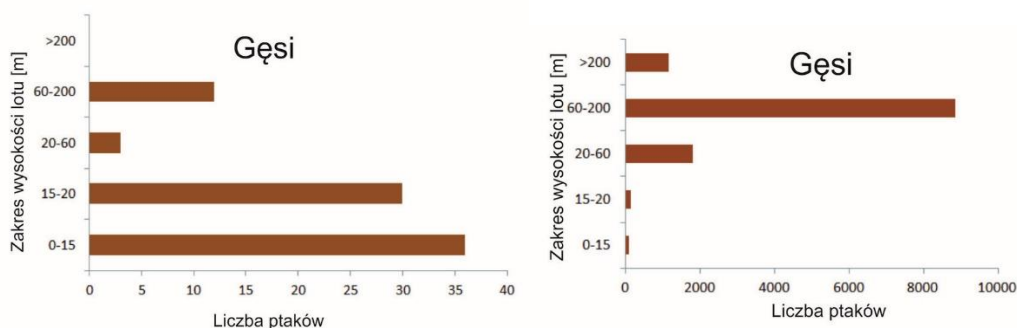
Rys. 5.36 Kierunki lotu gęsi odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

Nie zarejestrowano osobników gęsi podczas prowadzonych akustycznych rejestracji nocnych migrantów. Wiadomo jednakże że podczas długodystansowych migracji gęsi odbywają loty także nocą. Stąd prawdopodobnym jest, iż niektóre gęsi przelatywały nad obszarem BŚIII w godzinach nocnych, migracje te nie były jednak możliwe do identyfikacji i określenia ich ilości przy zastosowaniu używanych narzędzi monitoringowych.

Wysokości na których odnotowywano gęsi były różne dla okresu wiosny i jesieni: znaczna częśći zarejestrowanych gęsi odbywała lot nisko, poniżej potencjalnej wysokości wirnika turbiny wiatrowej w okresie wiosny, ale na potencjalnej wysokości wirnika w godzinach dziennych w okresie jesieni, przy założeniu iż zakres wysokości pracującego wirnika turbiny to 20-200 m (Rys. 5.37). Po zgrupowaniu obserwacji w pięć pasm wysokości stwierdzono iż 94% wszystkich gęsi przelatywało na wysokościach poniżej 20 m w okresie wiosny, ale większość (73%) na wysokościach pomiędzy 60-200m, 15% pomiędzy 20-60 m i 10% powyżej 200 m w okresie jesieni (Rys. 5.37, Załącznik A).

Niezależne badania przeprowadzone na obszarze monitoringu przez grupę Pomarinus wykazały iż 23% gęsi zbożowych przelatywało na wysokościach 1-15 m, pozostałe 77% na wysokościach 15-60 m (N=84); wszystkie odnotowane osobniki gęsi białoczelnych (N=38) odbywało lot na wysokościach pomiędzy 1-15 m jesienią.

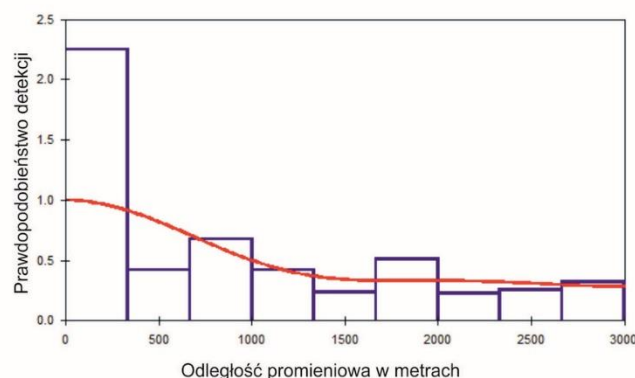
Gęsi migrujące w godzinach nocnych najprawdopodobniej odbywają loty na wysokościach wyższych od tych notowanych w ciągu dnia, znacznie powyżej potencjalnej wysokości wirnika farmy wiatrowej.



Rys. 5.37 Wysokości lotu gęsi zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOŚ w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu. Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji

odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (Rys. 5.38), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).



Ilość obserwacji: 212

Skrócenie: prawo 3000 m

Funkcja modelu: "Uniform key with cosine adjustments"

ERD (\pm SE): 1821.0 (\pm 173.81)

CV: 9.54%

Rys. 5.38 Funkcja detekcji odległości dla gęsi z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Szacunki bazujące na wizualnych obserwacjach w godzinach dziennych nad obszarem BŚIII wskazują iż 703 gęsi migrują przez obszar w okresie wiosny i 103,091 (Tab. 5.12, Tab. 5.31). Wynik uzyskany dla okresu jesieni stanowi 4% populacji biogeograficznej trzech gatunków gęsi rozpatrywanych razem (Tab. 5.31). Poza przelotami w czasie dnia część ptaków może migrować przez obszar w godzinach nocnych. Literatura ornitologiczna sugeruje iż gęsi podczas długodystansowych migracji odbywają loty na dużych wysokościach w godzinach nocnych (Griffin et al. 2011). Jednakże nie istnieją wystarczająco dokładne dane dotyczące tras przelotów gęsi, które mogłyby pozwolić na określenie dokładniejszych wartości.

Biorąc pod uwagę dostępne informacje można wyciągnąć wniosek iż istotna część niektórych populacji gęsi (>1%) przelatuje nad obszarem BŚIII podczas odbywania sezonowych migracji.

Tab. 5.12 Szacowana liczba gęsi migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu u ogniskowej (3000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników w przelatającym nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tylny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	71	60	99	0.17	0.03	47.0	658	545 – 794
Maj	21	6	10	0.01	0.00	3.2	45	37 – 54
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	–
Sierpień	38	38	63	0.11	0.02	23.7	331	274 – 400
Wrzesień	8,956	6442	10,613	20.80	3.11	4,958.0	69,412	57,532 – 83,746

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu u ogniskowej (3000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/miesiąc	Całkowita liczba osobników w przelatająca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Październik	3,063	2176	3,585	23.63	3.53	2,382.0	33,348	27,641 – 40,235
Listopad	0	0	0	–	–	–	–	–

Łabędzie (*Cygninae*)

Informacje ogólne

Migrujące gatunki łabędzi potraktowane są wspólnie w niniejszym raporcie, jako że wiele z osobników łabędzi odnotowanych na morzu nie oznaczono co do gatunku ze względu na dużą odległość w jakiej znajdowały się ptaki. Kilka oznaczonych ptaków zaliczało się do gatunku łabędź niemy *Cygnus olor*, łabędź krzykliwy *Cygnus cygnus* i łabędź czarnodzioby *Cygnus columbianus*.

Łabędź niemy nie jest objęty ochroną krajową i międzynarodową; łabędź krzykliwy jest gatunkiem wymienionym w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE, łabędź czarnodzioby wymieniony jest w Załączeniu I Dyrektywy Ptasiej UE oraz posiada status SPEC3 w wskazujący na fakt iż zimująca populacja nie koncentruje się w Europie, ale gatunek ten posiada nieodpowiedni stan zachowania w Europie.

Liczebność biogeograficznej populacji łabędzi niemych wynosi 250,000 osobników łabędzi krzykliwych - 59,000 osobników, łabędzi czarnodziobych - 21,500 osobników (Wetlands International 2014). Stąd, całkowita liczba osobników tych trzech gatunków wynosi ponad 300,000.

Wszystkie łabędzie rozradzają się na słodkowodnych obszarach podmokłych. Łabędzie nieme rozradzają się w całej Europie i zimują na europejskich nie zamierzających obszarach wód wewnętrznych i przybrzeżnych. Łabędzie krzykliwe rozradzają się w Europie północnej i zachodniej Syberii, jest to gatunek migrujący, zimujący w zachodniej Europie, głównie w Danii i Niemczech. Łabędź czarnodzioby rozradza się głównie na obszarze Rosji i zimuje w Europie zachodniej, największe skupiska odnotowuje się w Holandii (BirdLife International 2004, 2014).

Polskie wody otwarte znajdują się na potencjalnej trasie migracji całej populacji łabędzi krzykliwych i czarnodziobych, które zimują w Europie zachodniej i rozradzają się głównie na północny wschód od Polski. Stąd ich całe populacje powinny być uznane za istotne. Łabędź niemy jest gatunkiem częściowo wędrownym, wiele zwierząt migruje nad lądem, aczkolwiek ptaki rozradzające się w krajach graniczących ze wschodnim Bałtykiem powinny zostać uznane za populację istotną, jest to przynajmniej 10,000 par i 25,000 osobników tego gatunku (BirdLife International 2004).

Łabędzie są roślinożerne, ich pożywienie stanowią głównie rośliny wodne ale żerują także na pastwiskach i polach uprawnych (BirdLife International 2014). Wody otwarte Bałtyku nie stanowią siedliska łabędzi, ptaki jedynie przelatają nad jego obszarem w czasie odbywania migracji sezonowych.

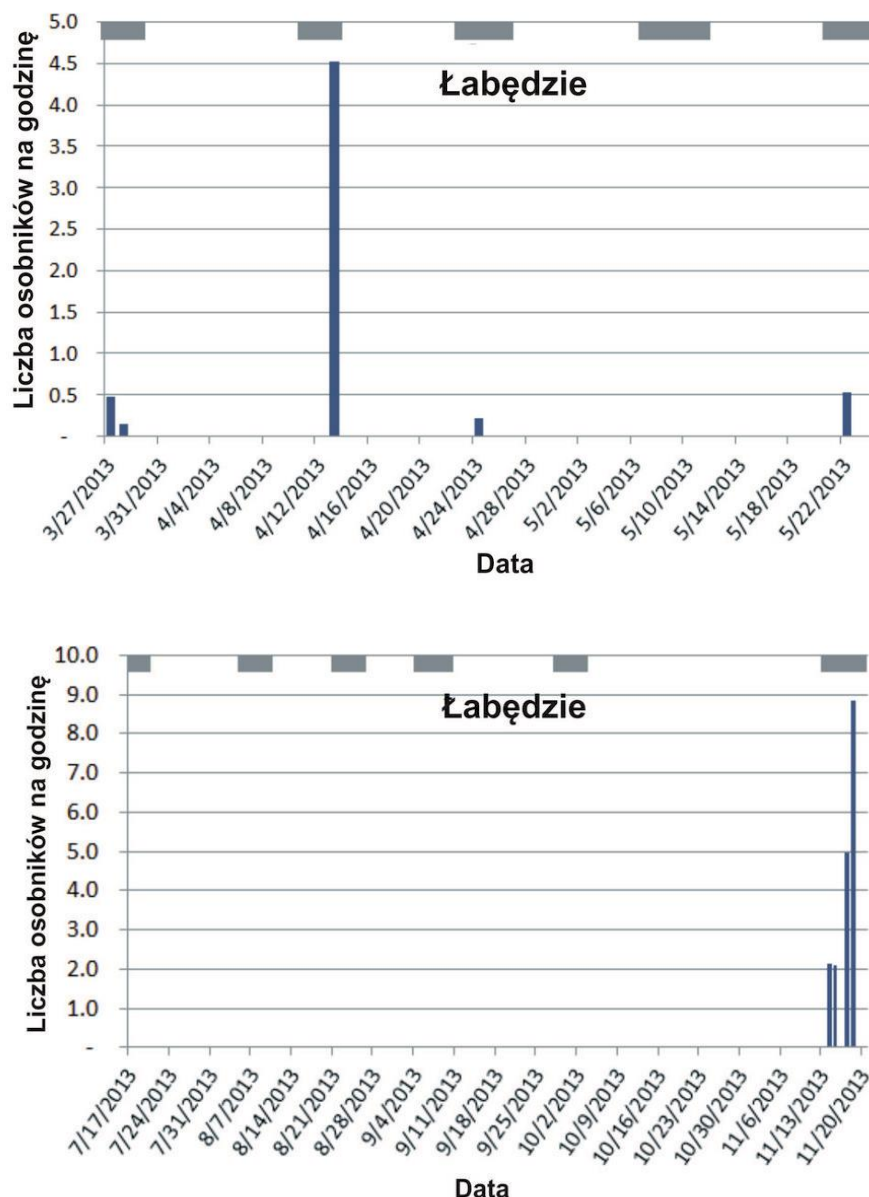
Wrażliwość łabędzi na kolizje z farmami wiatrowymi Chylarecki et al. (2011; kategoria 2 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011) oszacował jako średnią. Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) szacują ryzyko tylko dla łabędzi krzykliwych i wskazują na potencjalne ryzyko kolizji (Tab. 5.11). Biorąc pod uwagę informacje zawarte w wytycznych UE (European Union 2011) przyjmuje się takie samo potencjalne ryzyko kolizji z morskimi farmami wiatrowymi dla pozostałych gatunków łabędzi.

Tab. 5.13 Wrażliwość gatunków łabędzi na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>		X			
Łabędź krzykliwy <i>Cygnus cygnus</i>		X			
Łabędź czarnodzioby <i>Cygnus columbianus</i>		X			

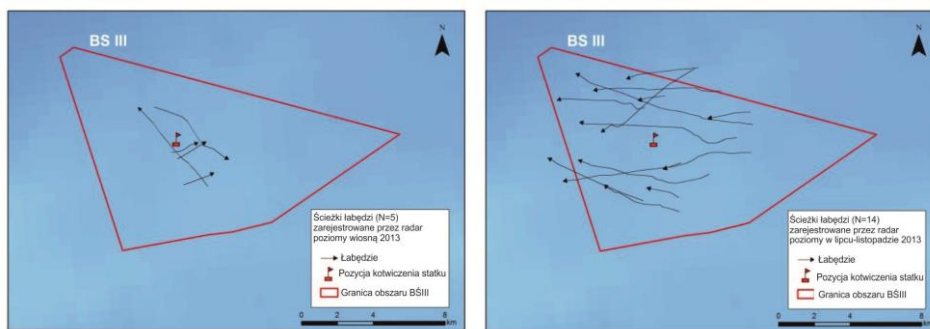
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

Podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 77 łabędzi w okresie wiosny i 213 łabędzi w okresie jesieni. (Załącznik A). Migracje gatunku obserwowano głównie w połowie kwietnia i w listopadzie. (Rys. 5.39).

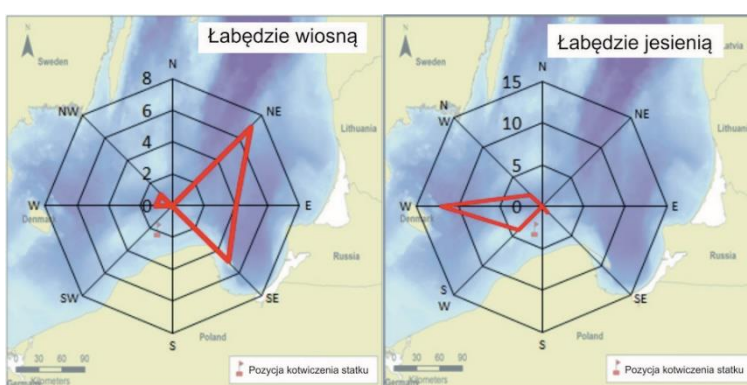


Rys. 5.39 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) łabędzi odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

Z zastosowaniem radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 5 łabędzi w okresie wiosny i 14 łabędzi w okresie jesieni, w tym samym okresie czasu w którym dokonano obserwacji wizualnych (Załącznik B). W okresie wiosny trzy osobniki kierowały się na północny wschód, jeden na południowy wschód i jeden na północny zachód. W okresie jesieni głównym kierunkiem lotu ptaków był zachód, wskazując na migracyjny charakter lotu ptaków (Rys. 5.40). Podobnie, kierunki lotu odnotowane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazywały na utrzymywanie wschodniego kierunku lotu przez łabędzie w okresie wiosny i zachodniego w okresie jesieni (Rys. 5.41). Ptaki najprawdopodobniej odbywały lot z/do obszarów zimowisk zlokalizowanych na północnym zachodzie Europy.



Rys. 5.40 Trajektorie lotu łabędzi zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.

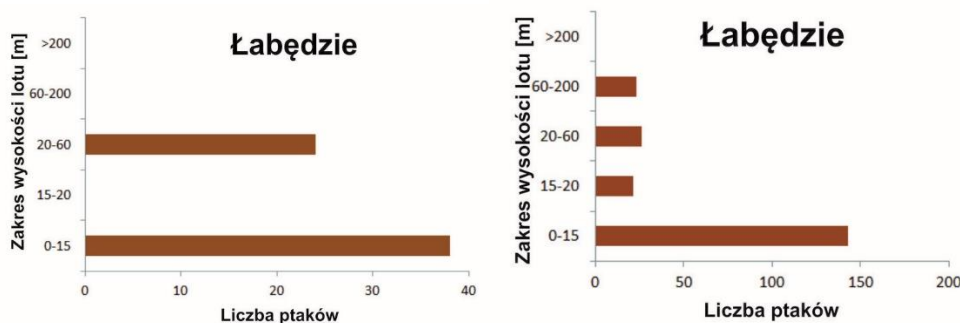


Rys. 5.41 Kierunki lotu łabędzi odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

Nie odnotowano obecności łabędzi podczas akustycznych rejestracji nocnych migrantów.

Wysokości lotu obserwowanych łabędzi były różne, większość osobników przelatywała nad obszarem stosunkowo nisko: 61% ptaków na wysokościach w granicach 0-15 m, pozostałe na wysokościach 20-60 m nad poziomem morza w okresie wiosny. Podobnie 67% na wysokościach 0-15 m jesienią, pozostałe odnotowane osobniki przelatywały na wysokościach pomiędzy 15-20m, 20-60m i 60-200 m nad poziomem morza (około 10 % osobników na każdym z wyżej wymienionych pasm wysokości) (Rys. 5.37, Załącznik A).

Niezależne badania przeprowadzone na obszarze badań przez grupę Pomarinus wykazały iż 4 łabędzie w okresie jesiennych migracji przelatywały na wysokościach 1-15 m nad poziomem morza; 11 łabędzi odnotowano przelatujących na tej samej wysokości w okresie wiosny (Meissner 2014).



Rys. 5.42 Wysokości lotu łabędzi zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Wyniki monitoringu ptaków migrujących zostaną użyte w OOS dla obszaru BŚIII w celu oszacowania ryzyka kolizji. To jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Wyniki analizy odległości nie umożliwiły stworzenia wiarygodnego modelu funkcji detekcji łabędzi, najprawdopodobniej ze względu na niewielki rozmiar próbki. Biorąc pod uwagę fakt, iż łabędzie są dużymi i łatwymi do wypatrzenia ptakami, założono iż nie miał miejsca spadek detekcji w promieniu ogniskowej równej 3,000 m. Stąd, strumień migracji łabędzi oszacowano na podstawie obserwacji ptaków przelatujących w promieniu ogniskowej dla tego gatunku (3000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).

Oszacowana na podstawie obserwacji wizualnych w godzianach dziennych liczba łabędzi migrujących przez obszar BŚIII w okresie wiosny wynosi 457 osobników, a w okresie jesieni 1,526 osobników (Tab. 5.12, Tab. 5.31). Liczby te stanowią jedynie niewielką część biogeograficznej populacji a liczba osobników ptaków w okresie jesieni stanowi jedynie 1,5% istotnej populacji regionalnej wszystkich trzech gatunków łabędzi (Tab. 5.31). Jest to o wiele mniejszy procent od wartości hipotetycznej równej 8,2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Różnica może wynikać z faktu, iż migracje łabędzi są ogólnie bardzo duże, lub może być związana z występowaniem innych tras migracji.

Biorąc pod uwagę dostępne informacje, można przyjąć iż obszar BŚIII nie jest zlokalizowany na ważnej trasie migracji łabędzi.

Tab. 5.14 Szacowana liczba łabędzi migrujących przez obszar BŚII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (3000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tylny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	6	6	6	0.01	0.03	4.6	64	na
Kwiecień	63	63	63	0.03	0.10	24.6	344	na
Maj	8	8	8	0.00	0.01	3.5	49	na
Lipiec	0	0	0	-	-	-	-	na
Sierpień	0	2	2	0.00	0.00	1.0	14	na
Wrzesień	4	0	0	-	-	-	-	na
Październik	0	0	0	-	-	-	-	na
Listopad	209	172	172	0.16	0.50	108.0	1,512	na

Alka (*Alca torda*)

Informacje ogólne

Alka nie jest wymieniana jako gatunek objęty legislacyjną ochroną w polskich aktach krajowych i międzynarodowych, jednakże niemalże wszystkie gatunki ptaków w Polsce są objęte całkowitą bądź częściową ochroną, z wyjątkiem gatunków łownych.

Światowa populacja alek szacowana jest na 430-770,000 rozradzających się par (BirdLife International 2014), z czego około 15,000 par rozradza się w Morzu Bałtyckim (BirdLife International 2014). Brak aktualnych danych na temat liczby alek zimujących obecnie w Bałtyku. Szacowano iż około 156,000 ptaków zimowało w tym akwenie w latach 1988-1993, większość z nich w Kattegat i obszarach sąsiednich (Durinck et al. 1994, BirdLife International 2004). Ze względu na brak nowszych danych zakłada się, taką samą ilość ptaków występujących w Morzu Bałtyckim jak szacunkowa liczba określona wcześniej dla Bałtyku.

Alki rozradzają się na skalistych wyspach i wybrzeżach północnego Atlantyku, włącznie z wyspami w Morzu Bałtyckim. Po zakończeniu okresu rozrodu alki rozpraszają się po sąsiednich wodach morskich na odległość do kilkuset kilometrów od swoich obszarów lęgowych. Jednakże alki nie są gatunkiem odbywającym długodystansowe migracje i zakłada się iż populacja rozradzająca się w Bałtyku zimuje na jego obszarze. Wśród dużych ilości ptaków zimujących w zachodniej części Bałtyku (Kattegat) najprawdopodobniej występują również osobniki rozradzające się w Atlantyku (Durinck et al. 1994).

Dieta alek składa się głównie z ryb, aczkolwiek odnotowano również spożywanie przez ten gatunek skorupiaków i wieloszczetów (Cramp 1985).

Polskie wody Bałtyku znajdują się w obszarze występowania bałtyckiej populacji alek, która zimuje szeroko rozprzestrzeniona w Bałtyku Właściwym (Durinck et al. 1994). Możliwe, iż osobniki odnotowane podczas migracji sezonowych na obszarze BŚIII zimują na obszarach położonych dalej na południe i zachód.

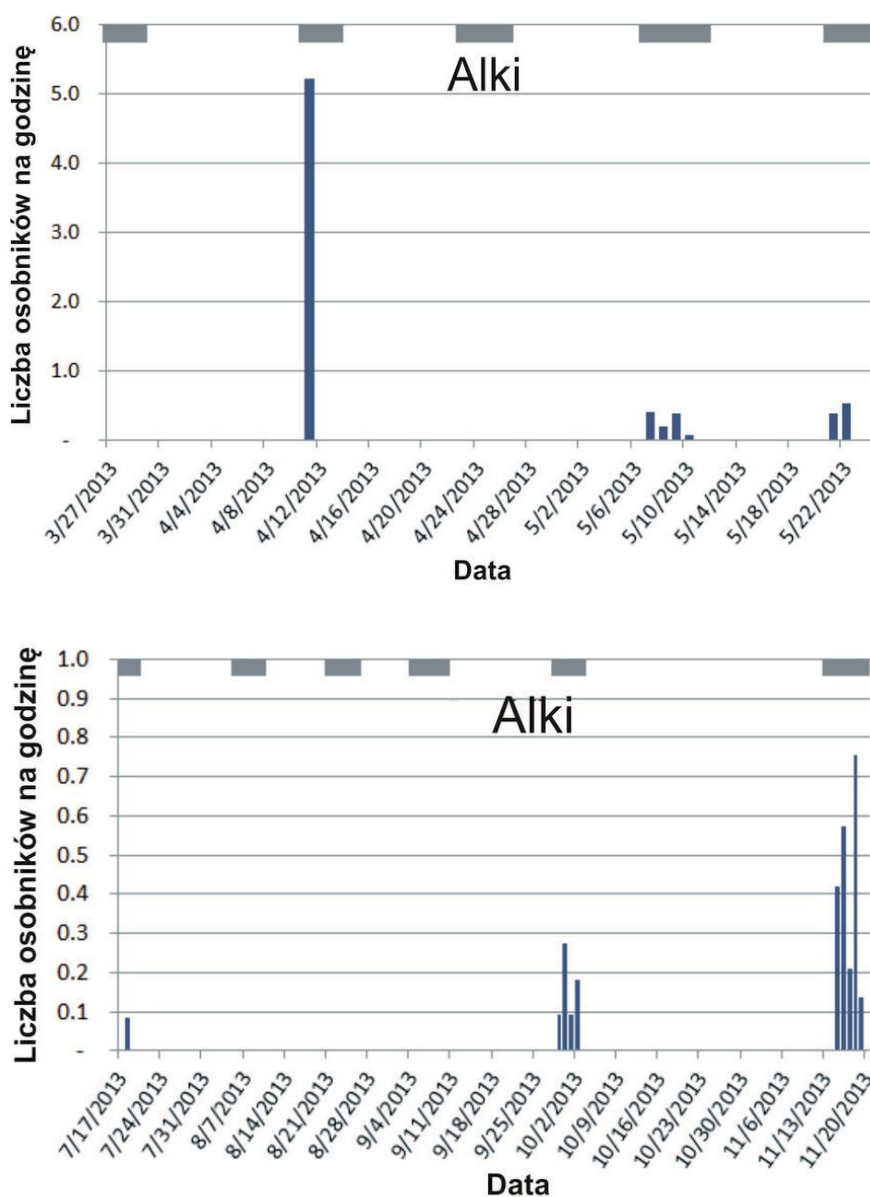
Wrażliwość tego gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi została określona jako niewielka przez Furness et al. (2013; punktacja 32 w Tabeli 2 w Furness et al. 2013). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazują na istnienie dowodów na przesunięcie siedlisk i potencjalne ryzyko kolizji oraz zmiany struktury siedliska zimujących alek (Tab. 5.15).

Tab. 5.15 Wrażliwość alek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie/kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Alka <i>Alca torda</i>	XX	X		X	

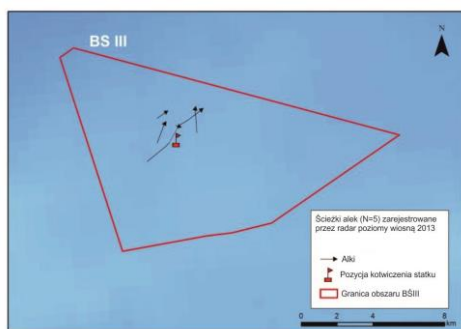
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

Podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano obecność 93 alek w okresie wiosny i 24 w okresie jesieni (Załącznik A). Migracje gatunku obserwowano we wszystkich miesiącach okresu wiosennego i pod koniec września – na początku października oraz w listopadzie w okresie jesiennym (Rys. 5.43).

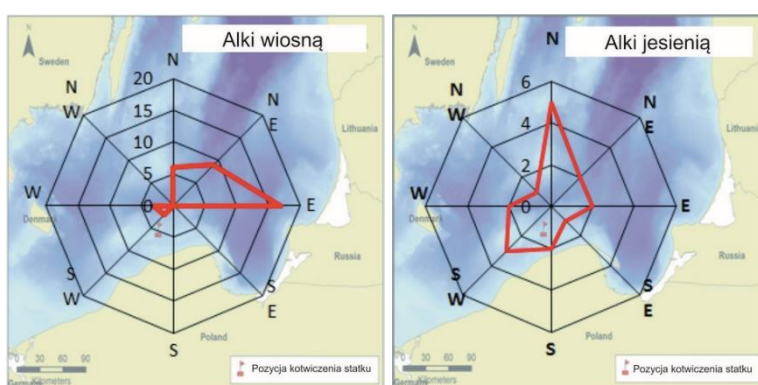


Rys. 5.43 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) alek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

Przy pomocy radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 5 alek w okresie wiosny, nie uzyskano danych dla okresu jesieni (Załącznik B). Kierunek lotu alek był północno-wschodni, podobnie jak innych gatunków migrujących ptaków (Rys. 5.44). Kierunki lotu odnotowane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazują na inny kierunek lotu, świadcząc o tym iż alki w okresie wiosny kierowały się głównie na wschód (Rys. 5.45). Kierunki lotu odnotowane dla jesieni były różne, bez wyraźnego trendu (Rys. 5.45).



Rys. 5.44 Trajektorie lotu alek zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.

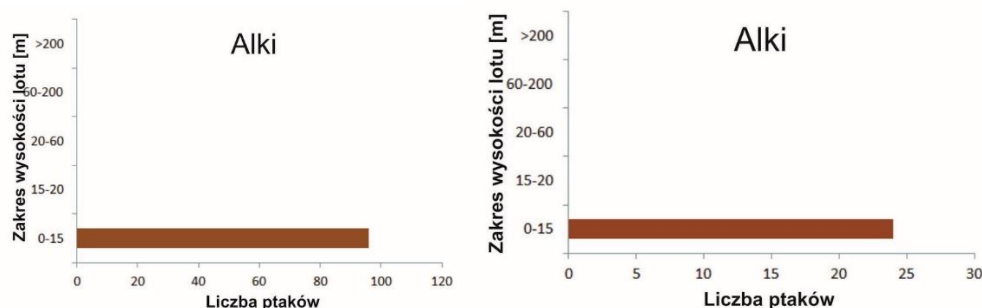


Rys. 5.45 Kierunki lotu alek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.

Nie odnotowano obecności alek podczas prowadzonych akustycznych rejestracji nocnych migrantów ze względu na cichą naturę tego gatunku.

Wszystkie osobniki alek przelatywały nad obszarem badań dość nisko, na wysokościach między 0-15 m, poniżej potencjalnej wysokości wirnika typowej morskiej farmy wiatrowej (Rys. 5.46, Załącznik A).

Podobne wyniki na obszarze BŚIII uzyskano podczas niezależnych badań grupy Pomarinus, 96% alek przelatywało na wysokościach 1-15 m jesienią (N=53), 100% na wysokościach 1-15 m zimą (N=215), i 100% na wysokościach 1-15 m wiosną (N=128) (Meissner 2014).



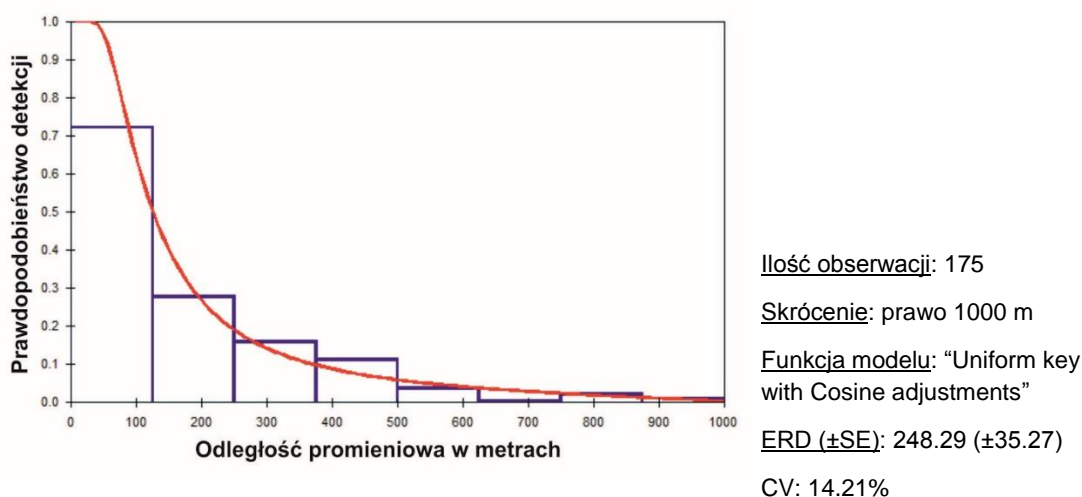
Rys. 5.46 Wysokości lotu alek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Część populacji alek która powinna być wzięta pod uwagę w OOS dla obszaru BŚIII dotyczy osobników zimujących w całym Morzu Bałtyckim na wschód od cieśnin duńskich. Liczebność

populacji wynosi około 23,000 osobników (wyczenia na podstawie Tabeli alek, strona 103 w Durinck et al. 1994).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (Rys. 5.47), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).



Rys. 5.47 Funkcja detekcji odległości dla lek (alka, nurzyk, nurnik i nieoznakowane alki traktowane razem) z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Szacunki na podstawie obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazują na 6,294 osobników alek przelatujących przez obszar BŚIII w okresie wiosny i 2,883 w okresie jesieni (Tab. 5.16, Tab. 5.31). Liczby te stanowią niewielką część całkowitej populacji biogeograficznej ale dużą część istotnej populacji regionalnej (Tab. 5.31).

Szacowane natężenie migracji dotyczy ponad 27% istotnej populacji tego gatunku (zimującej w Morzu Bałtyckim), jest to wartość bardzo duża, zważywszy na fakt iż obszar BŚIII jest zlokalizowany na skraju obszaru występowania alek w rejonie Bałtyku Właściwego. Uznając, iż nie istnieją dane na temat przemieszczania się alek poza okresem rozrodu (które można zbadać jedynie przy zastosowaniu telemetrii) spekuluje się iż duża liczba z oszacowanej ilości alek przelatujących nad obszarem farmy wiatrowej dotyczy lokalnych przelotów osobników zamieszkujących pobliskie rejony a nie przelotów związanych z migracjami tego gatunku. Teza ta jest poparta faktem, iż nie odnotowano wyraźnie dominującego kierunku lotu ptaków zarówno w okresie wiosny jak i jesieni (Rys. 5.44, Rys. 5.45).

Stąd można wnioskować iż obszar BŚIII prawdopodobnie nie znajduje się na głównej trasie migracji gatunku, ale jest rejonem o dużym znaczeniu dla ptaków zamieszkujących pobliskie obszary i odbywających loty w skali lokalnej.

Tab. 5.16 Szacowana liczba alek migrujących przez obszar BŚII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (1000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	-	-	-	-	-
Kwiecień	69	67	270	0.32	1.30	311.1	4,355	3,295 – 5,756
Maj	27	23	93	0.09	0.35	124.7	1,746	1,321 – 2,308
Lipiec	1	1	4	0.02	0.09	13.8	193	146 – 256
Sierpień	0	0	0	-	-	-	-	-
Wrzesień	4	4	16	0.02	0.09	19.2	269	204 – 356
Październik	3	3	12	0.05	0.22	61.1	855	647 – 1,130
Listopad	16	16	64	0.15	0.60	125.6	1,759	1,331 – 2,325

Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)

Informacje ogólne

Kormoran nie jest wymieniany wśród gatunków objętych ochroną na mocy prawa międzynarodowego i prawa polskiego.

Liczebność biogeograficznej populacji istotnego podgatunku *Phalacrocorax carbo sinensis* szacowana jest na 380-405,000 osobników (Wetlands International 2014), z czego około 25,000 par zamieszkuje w krajach graniczących ze wschodnim – południowo-wschodnim Bałtykiem (BirdLife International 2014). Szacuje się iż około 54,000 kormoranów zimuje w Morzu Bałtyckim (Skov et al. 2011). Biorąc pod uwagę liczbę rozradzających się par w rejonie wschodniego i południowo-wschodniego Bałtyku można wywnioskować iż około 100,000 kormoranów może zasiedlać ten obszar, uwzględniając również nie rozradzające się ptaki.

Podgatunek kormorana *P.c. sinensis* rozradza się w koloniach zakładanych na drzewach, kolonia może składać się nawet z kilku tysięcy gniazd. Większość kolonii jest zlokalizowana w strefie przybrzeżnej, ale zdarza się iż są one zakładane również dalej w głąb łądu. Kormorany najczęściej pozostają w strefie przybrzeżnej, największe zimowe koncentracje odnotowywane są wzdłuż wybrzeży Danii, zachodniej części Zatoki Pomorskiej i Zatoki Puckiej (Skov et al. 2011). Gatunek żywi się głównie rybami (Cramp & Simmons 1977).

Polskie wody przybrzeżne znajdują się w granicach bazowego rozmieszczenia populacji regionalnej kormoranów, z kilkoma dużymi koloniami położonymi w tym obszarze. Zazwyczaj kormorany nie wykorzystują środowiska morskiego dalej niż 20-30 km od brzegu, gdyż posiadają przesiąkalne upierzenie, które musi wyschnąć po wynurzeniu się z wody. Kormorany odnotowane podczas migracji sezonowych na obszarze BŚIII mogły odbywać migracje lub zamieszkiwać dany rejon i zbyt daleko zapuścić się w rejon wód otwartych.

Wrażliwość tego gatunku na kolizje w farmami wiatrowymi oszacowana została na niską przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 1 w Tab. 3.1 w Chylarecki et al. 2011), podobnie jako niską-średnią

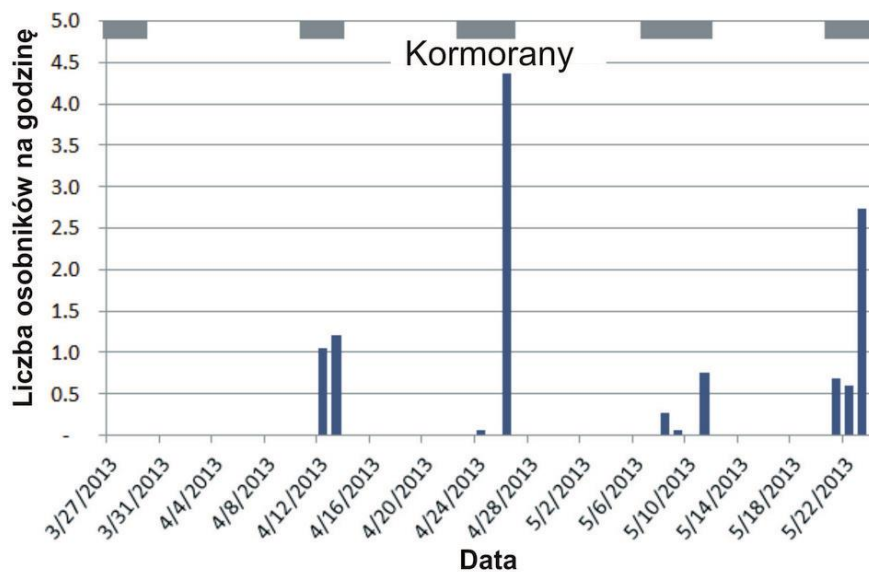
oszacował ją Furness et al. (2013; punktacja 103 w Tabeli 2 w Furness et al. 2013). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazują na potencjalne ryzyko przesunięcia siedliska, i małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia efektu bariery dla gatunku kormorana (Tab. 5.17).

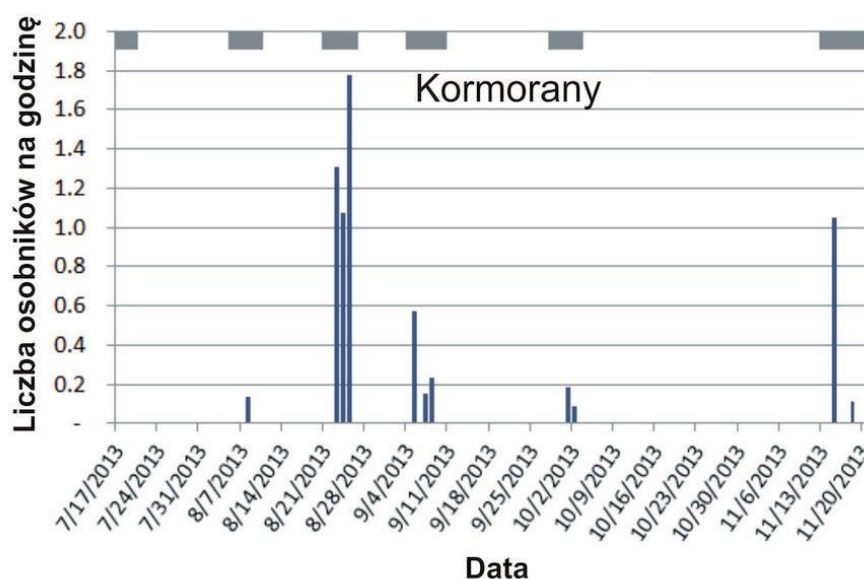
Tab. 5.17 Wrażliwość kormoranów na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie/kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	X	x	x		

Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

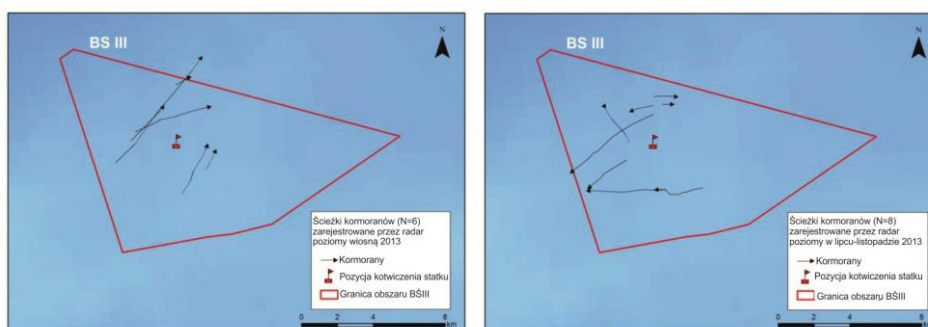
Ogółem podczas prowadzenia obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 123 osobniki kormoranów w okresie wiosny i 71 w okresie jesieni (Załącznik A). Obecność gatunku w dużych liczbach odnotowano podczas rejsów badawczych odbytych pod koniec kwietnia i sierpnia (Rys. 5.48).



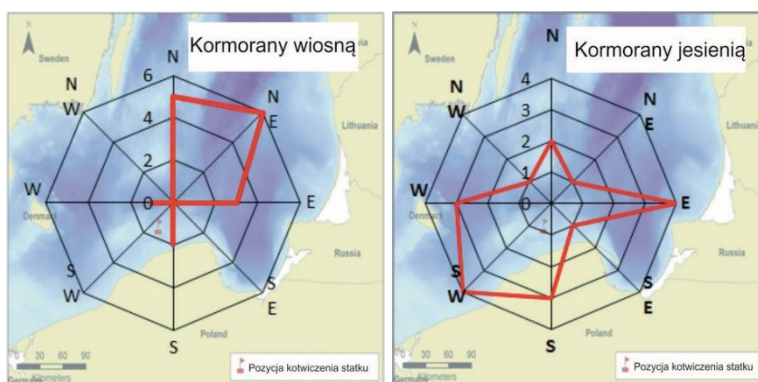


Rys. 5.48 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) kormoranów odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.

Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 6 kormoranów wiosną i 8 jesienią (Załącznik B). Odnotowane trajektorie lotu świadczą o północnym – północno-wschodnim kierunku lotu kormoranów w okresie wiosny i głównie, z wyjątkiem dwóch zarejestrowanych ścieżek, o południowo-zachodnim kierunku lotu w okresie lata – jesieni (Rys. 5.49). Kierunki lotu odnotowywane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych również wskazują na północny – północno-wschodni – wschodni kierunek lotu kormoranów w okresie wiosny (Rys. 5.50). Kierunki lotu odnotowane w okresie jesieni były różne, dominującym kierunkiem był południowy zachód (Rys. 5.50).



Rys. 5.49 Trajektorie lotu kormoranów zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.

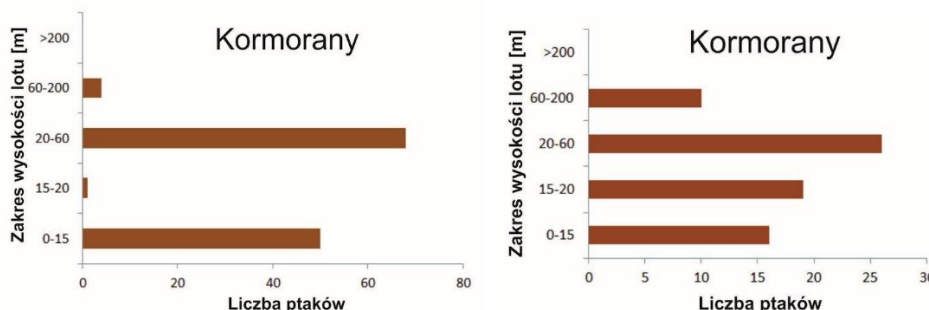


Rys. 5.50 Kierunki lotu kormoranów odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.

Nie odnotowano obecności kormoranów podczas prowadzenia akustycznych obserwacji nocnych migrantów ze względu na cichą naturę tego gatunku.

Zakres wysokości lotu kormoranów był szeroki: około 40% osobników obserwowano na wysokościach poniżej 20 m a pozostałej 60% pomiędzy 20-60 m w okresie wiosny, około 50% na wysokościach poniżej 20 m 36% pomiędzy 20-60 m a pozostałe osobniki na wysokościach pomiędzy 60-200 m w okresie jesieni (Rys. 5.51, Załącznik A).

Podobne wyniki uzyskano podczas niezależnych badań grupy Pomarinus, 100% kormoranów odnotowano na wysokościach pomiędzy 60-200 m w okresie jesieni (N=6), 100% na wysokościach między 1-15 m zimą (N=2), i 30% w zakresie 1-15 m a pozostałe 70% w zakresie 15-60 m wiosną (N=10) (Meissner 2014).



Rys. 5.51 Wysokości lotu kormoranów zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Część populacji gatunku która powinna być wzięta pod uwagę przy OOS dla obszaru BŚIII składa się z ptaków rezydujących we wschodniej – południowo-wschodniej części Morza Bałtyckiego, które potencjalnie mogą migrować przez obszar projektu. Liczebność populacji szacuje się na około 100,000 osobników (obliczenia według założeń zawartych w tekście powyżej).

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów. A mianowicie strumień ptaków i wysokość lotu.

Wyniki analizy odległości nie umożliwiły stworzenia wiarygodnego modelu detekcji specyficznej dla kormoranów, prawdopodobnie ze względu na mały rozmiar próby obserwacji. Dlatego też posłużono się ERD równemu 1,200 m zakładając zakres ogniskowej wynoszący 2,000 m, który jest zbliżony do wyniku analizy odległości dla nurów, których wielkość jest zbliżona do rozmiarów kormoranów.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (2,000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej BŚIII wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (szczegółowy opis w rozdziale 4.2 **Error! Reference source not found.**).

Wyliczenia na podstawie obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazują iż 959 kormoranów przelatuje przez obszar farmy wiatrowej BŚIII w okresie wiosny i 651 w okresie jesieni (Tab. 5.18, Tab. 5.31). Liczby te stanowią małą część biogeograficznej i istotnej regionalnej populacji tego gatunku (Tab. 5.31).

Szacowane dzienne natężenia migracji dotyczy około 1% istotnej populacji tego gatunku. Jest to o wiele mniejszy procent od hipotetycznej wartości równej 8,2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Taki stan rzeczy można wyjaśnić faktem, iż gatunek ten generalnie zasiedla rejony przybrzeżne. Jednakże nie istnieją specyficzne dane dotyczące rozmieszczenia kormoranów i ich przemieszczania się w rejonie Morza Bałtyckiego, które pozwoliłyby na dokładniejsze szacowania.

Stąd, można wywnioskować iż obszar BŚIII nie leży na głównej trasie migracji tego gatunku.

Tab. 5.18 Szacowana liczba kormoranów migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu u ogniskowej (2000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tylny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	55	40	67	0.17	0.03	47.5	666	na
Maj	68	26	43	0.09	0.01	21.0	294	na
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	–
Sierpień	45	37	62	0.16	0.02	34.9	489	na
Wrzesień	12	5	8	0.02	0.00	5.8	82	na
Październik	3	3	5	0.05	0.01	5.0	70	na
Listopad	11	1	2	0.01	0.00	0.7	10	na

Mewa mała (*Larus minutus*)

Informacje ogólne

Mewa mała jest gatunkiem wymienianym w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE, jest również gatunkiem zakwalifikowanym do kategorii SPEC3 (ptaki nie koncentrujące się w Europie, ale posiadające nieodpowiedni stan zachowania w Europie) będąc przedmiotem troski UE (BirdLife International 2004), jest także wymieniana w Załączniku I gatunków objętych ochroną ścisłą w Polsce (Journal of Laws of 2011).

Europejska rozradzająca się populacja tego gatunku szacowana jest na 72-174,000 osobników (lub 23,500-60,500 par) (Wetlands International 2014). Uważa się iż około 2,000 mew małych zimowało w rejonie Morza Bałtyckiego w latach 90 XX wieku (Durinck et al. 2004). Większość mew małych rozradza się w rosyjskiej tajdze, liczna populacja występuje również w Finlandii, Estonii i na Białorusi (BirdLife International 2004), stąd szacuje się iż około 70% populacji europejskiej tego gatunku powinna być uznana za istotną regionalną populację, która może przelatywać nad obszarem BŚIII. Zakładając minimalne szacowania stanowi ona minimum 50,000 ptaków.

Jesienne migracje tego gatunku rozpoczynają się w połowie lipca i trwają do końca listopada, migracje powrotne w rejon rozrodu rozpoczynają się w marcu i trwają do końca maja (Neubauer et al. 2011). Podczas zimy mewy małe preferują obszary otwartego morza Europy zachodniej (wybrzeże Atlantyku i Morze Śródziemne). Gatunek ten żywi się owadami i innymi bezkręgowcami, ale również małymi rybami (Cramp & Simmons 1983).

Polskie wody otwarte znajdują się na głównej trasie migracji gatunku, jako że mewy małe rozradzają się w Europie północno-wschodniej i Rosji i migrują w kierunku Oceanu Atlantyckiego na zimowiska.

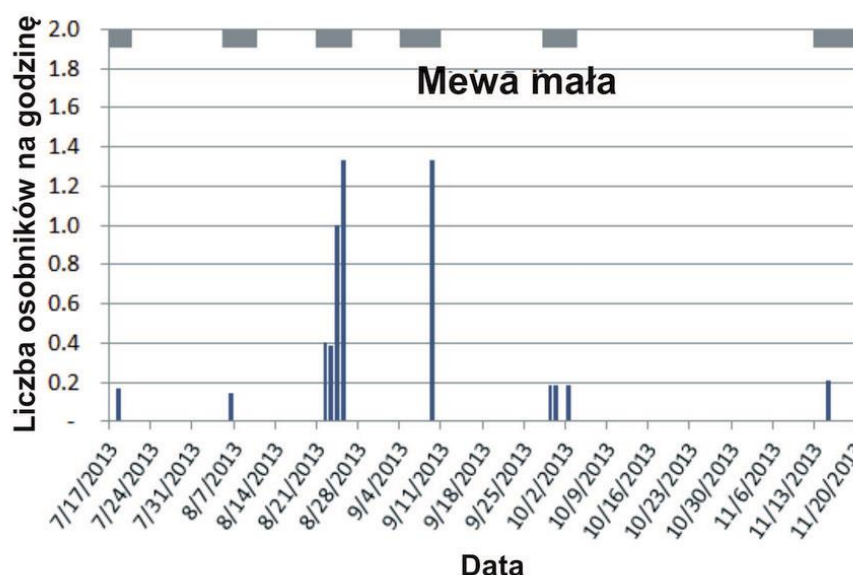
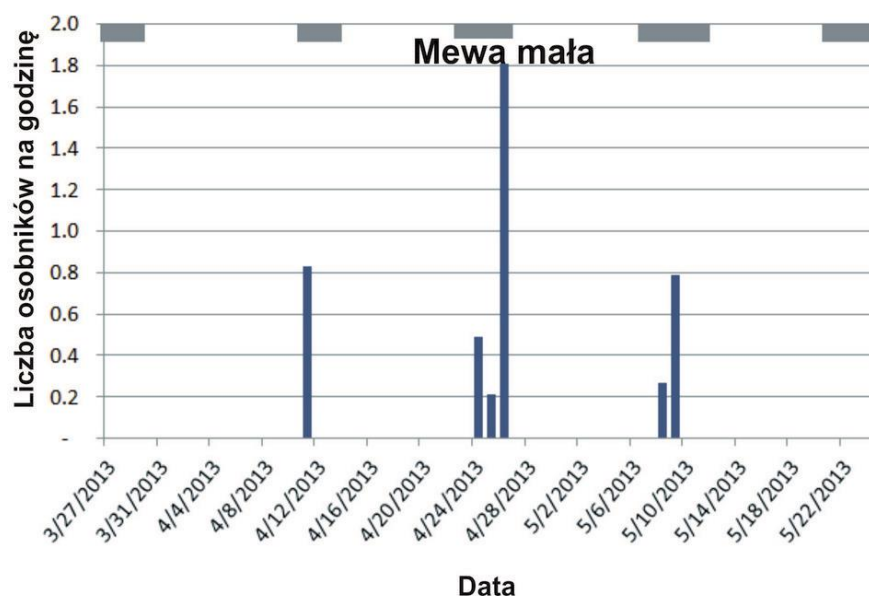
Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) wskazują iż mewy małe nie są narażone na ryzyko w związku z rozwojem farm wiatrowych, a nawet może on mieć pozytywny efekt na ten gatunek (Tab. 5.19).

Tab. 5.19 Wrażliwość mewy małej na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Przesunięcie siedliska	zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Mewa mała <i>Larus minutus</i>					x

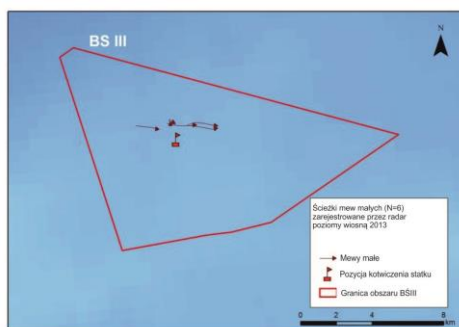
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

Ogółem podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 47 osobników mewy małej w orkesie wiosny i 43 osobniki w okresie jesieni (Załącznik A). Gatunek odnotowano podczas rejsów badawczych w kwietniu – na początku maja w okresie wiosny i podczas większości rejsów które odbyły się jesienią, największą liczbę osobników zarejestrowano w sierpniu i na początku września (Rys. 5.52).

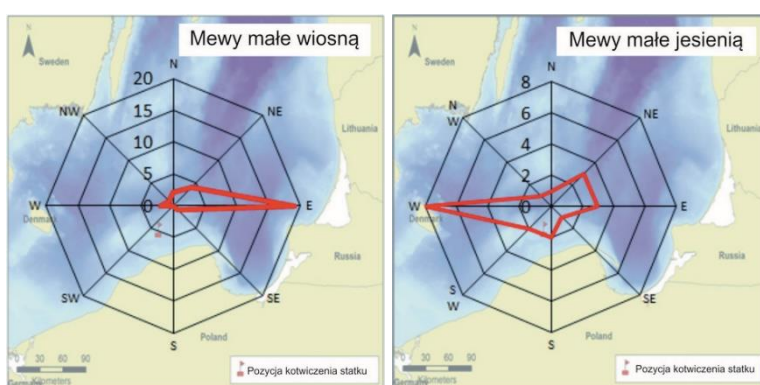


Rys. 5.52 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) mew małych odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.

Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 6 mew małych w okresie wiosny, nie pozyskano danych tego typu dla okresu jesieni (Załącznik B). Odnotowane trajektorie lotu mew małych w okresie wiosny wskazywały na wschodni kierunek lotu (Rys. 5.53). Dane pozyskane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych były podobne, wskazując na głównie wschodni kierunek lotu mew małych w okresie wiosny i zachodni w okresie jesieni (Rys. 5.54).



Rys. 5.53 Trajektorie lotu mew małych zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.

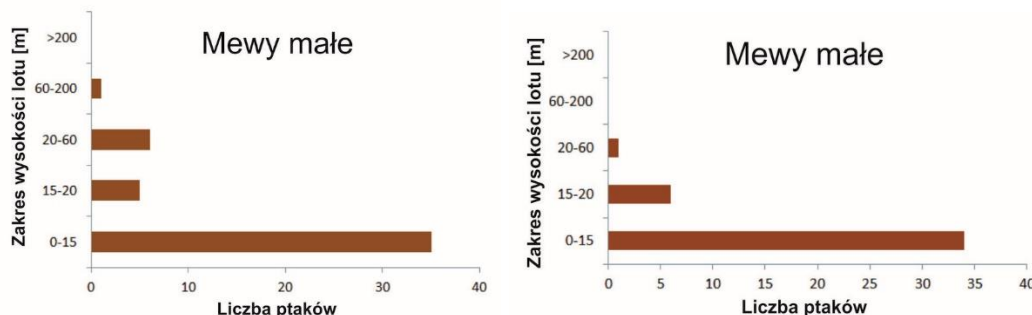


Rys. 5.54 Kierunki lotu mew małych odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.

Podczas obserwacji akustycznych nocnych migrantów nie odnotowano obecności mew małych.

Mewy małe przelatywały nad obszarem badań na różnych wysokościach, większość z ptaków odbywała lot nisko: około 75% na wysokościach pomiędzy 0-15 m w okresie wiosny i 83% w okresie jesieni (Rys. 5.55, Załącznik A).

Podobne wyniki uzyskała podczas niezależnych badań grupa Pomarinus, 95% odnotowanych mew małych przelatywała przez obszar badań na wysokościach pomiędzy 1-15 m w okresie jesieni (N=22), 67% na wysokościach 1-15 m zimą (N=6), i 67% na wysokościach 1-15 m w okresie wiosny (N=3) (Meissner 2014).



Rys. 5.55 Wysokości lotu mew małych zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).

Wyniki monitoringu ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, a mianowicie strumień ptaków i wysokość lotu.

Wyniki analizy odległości nie umożliwiły stworzenia wiarygodnego modelu detekcji specyficznej dla mew małych, prawdopodobnie ze względu na mały rozmiar próby obserwacji. Dlatego też posłużono się ERD równemu 500 m zakładając zakres ogniskowej wynoszący 1,000 m, który jest nieco mniejszy od wyniku analizy odległości dla lodówki, jasno ubarwionej małej kaczki odnotowanej podczas prowadzonych obserwacji, ale posiadającej inny wzorzec lotu w porównaniu do mewy.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (1,000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej BŚIII wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (szczegółowy opis w rozdziale 4.2).

Szacunki bazowane na obserwacjach wizualnych w godzinach dziennych wskazują iż 1,004 osobniki mew małych przelatują przez obszar farmy wiatrowej BŚIII w okresie wiosny i 1,514 w okresie jesieni (Tab. 5.20, Tab. 5.31). Liczby te stanowią małą część całkowitej biogeograficznej populacji i istotnej regionalnej populacji tego gatunku (Tab. 5.31).

Wyliczone dzienne natężenie migracji dotyczy 3,1% wielkości istotnej populacji tego gatunku. Jest to wartość o wiele niższa od hipotetycznych 8,2%, przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Aczkolwiek możliwe iż rozmieszczenie osobników tego gatunku nie jest równomierne. Jednakże, nie istnieją specyficzne dane dotyczące rozmieszczenia mew małych i ich przemieszczania się w rejonie Morza Bałtyckiego, które pozwoliłyby na dokładniejsze szacowania.

Stąd można wnioskować iż obszar BŚIII nie leży na głównej trasie migracji tego gatunku.

Tab. 5.20 Szacowana liczba mew małych migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu u ognisko wej (1000 m)	Liczba osobników po korekcje odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tylny wiatr	Czołowy wyatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	31	17	34	0.16	0.05	47.1	659	na
Maj	16	12	24	0.09	0.03	24.6	344	na
Lipiec	2	2	4	0.09	0.03	16.1	225	na
Sierpień	32	27	54	0.24	0.07	64.4	902	na
Wrzesień	5	5	10	0.05	0.02	13.7	192	na
Październik	2	2	4	0.07	0.02	9.8	137	na
Listopad	2	2	4	0.04	0.01	4.1	57	na

Śmieszka (*Larus ridibundus*)

Informacje ogólne

Śmieszka nie jest objęta ochroną na mocy prawa międzynarodowego, ale jest wymieniona w Załączniku I listy gatunków objętych ochroną ścisłą w Polsce (Journal of Laws of 2011).

Europejska rozradzająca się populacji tego gatunku szacowana jest na 4.77-6.8 millionów osobników, ale ostatnimi czasy notowany jest spadek jej liczebności (BirdLife International 2014, Wetlands International 2014). Gatunek jest szeroko rozpowszechniony i rozradza się na większości terenów Europy i Azji z wyjątkiem północnej części kontynentu (BirdLife International 2014). Zimuje na otwartych wodach śródlądowych i całym wschodnim Atlantyku z północno-zachodnim wybrzeżem Afryki i Morzem Śródziemnym włącznie, ale ilość osobników zimujących w Bałtyku jest niewielka (BirdLife International 2014). Ptaki rozradzające się wzdłuż wschodniego wybrzeża Bałtyku i Polski zaliczają się do istotnej populacji, która może przelatywać nad obszarem BŚIII (nie biorąc pod uwagę populacji rosyjskiej). Zakładając minimalne szacunki, wielkość tej populacji wynosi około 450,000 rozradzających się par (BirdLife International 2004) lub około 1,350,000 osobników, uwzględniając nie rozradzające się ptaki.

Przez polskie wody otwarte może przebiegać trasa migracji gatunku, jednakże brak szczegółowych informacji na ten temat.

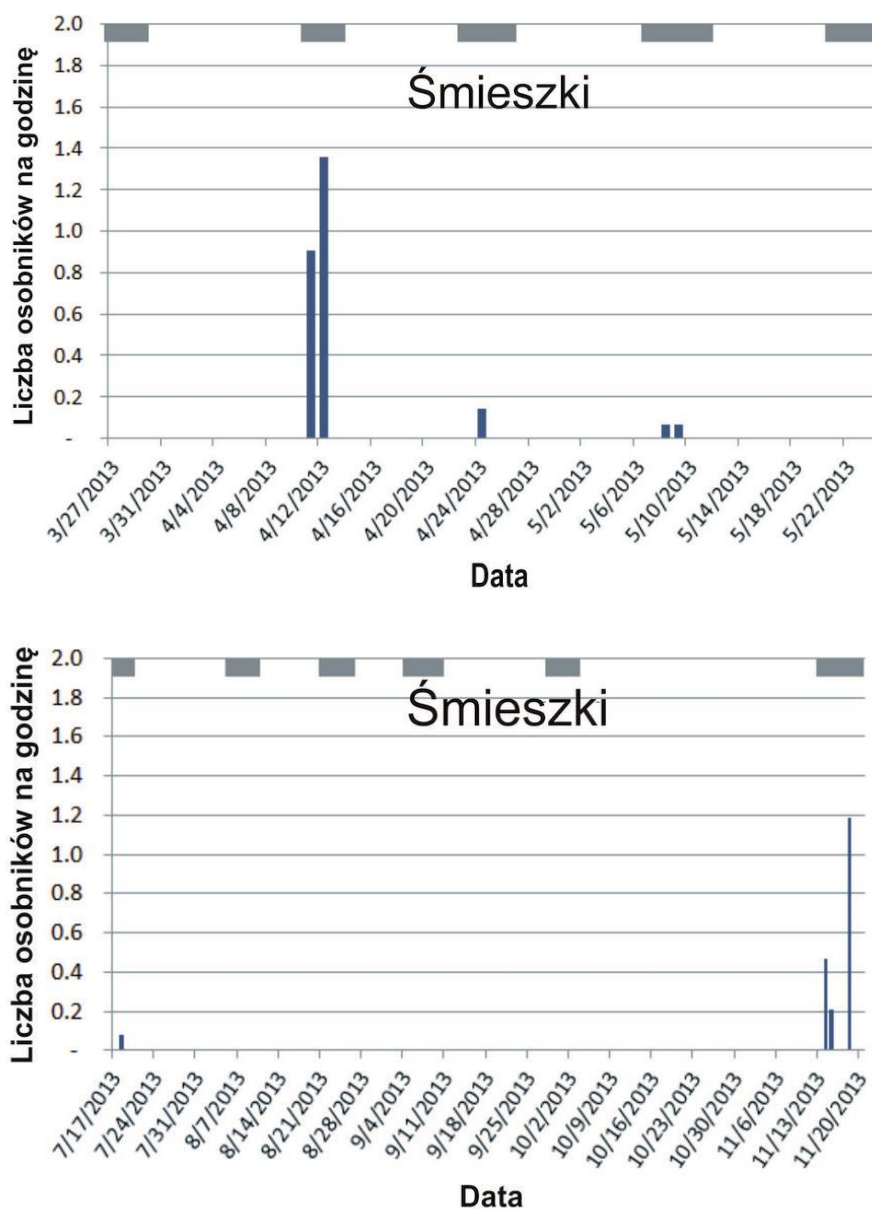
Wrażliwość gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi została przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 3 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011) oszacowana na średnią, podobnie na średnią oszacował ją Furness et al. (2013; punktacja 288 w Tabeli 2 w Furness et al. 2013). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) nie wspominają o gatunku śmieszki, ale zakładając te same przewidywane oddziaływania jak te zdefiniowane dla innych gatunków mew, śmieszki nie są objęte żadnym ryzykiem w związku z rozwojem farm wiatrowych, mogą one nawet mieć wpływ pozytywny na ten gatunek (Tab. 5.21).

Tab. 5.21 Wrażliwość śmieszek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011, wykorzystano ocenę dla innych gatunków mew).

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie/kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Śmieszka <i>Larus ridibundus</i>					x

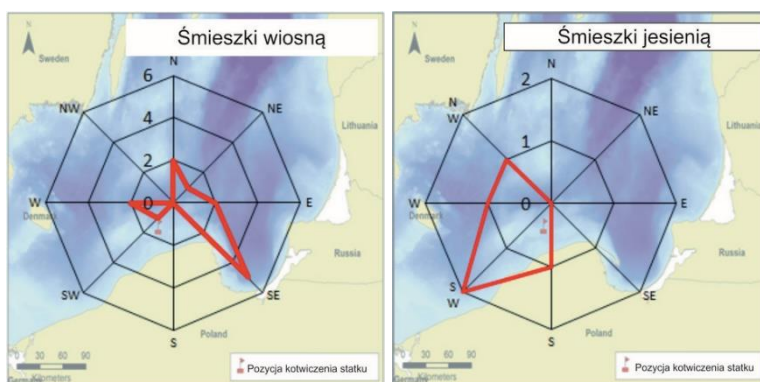
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

Ogółem podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych odnotowano 34 osobniki śmieszek w okresie wiosny i 13 w okresie jesieni (Załącznik A). Gatunek obserwowano głównie na początku kwietnia wiosną i w listopadzie jesienią (Rys. 5.56).



Rys. 5.56 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) śmieszek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec – listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

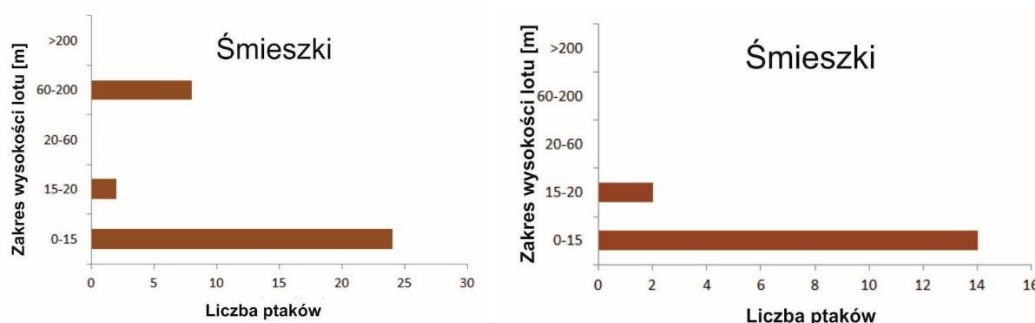
Nie odnotowano trajektorii lotu śmieszek przy użyciu radaru poziomego. Kierunki lotu zarejestrowane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych wskazują na południowo-wschodni kierunek lotu śmieszek w okresie wiosny i południowo-zachodni w okresie jesieni, aczkolwiek wielkość próby była niewielka (Rys. 5.57).



Rys. 5.57 Kierunki lotu śmieszek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.

Podczas akustycznych obserwacji nocnych migrantów odnotowano obecność jednego osobnika śmieszki w okresie wiosny.

Śmieszki przelatywały nad obszarem na różnych wysokościach, ale większość z odnotowanych osobników odbywała lot nisko: około 71% osobników na wysokościach pomiędzy 0-15 m w okresie wiosny i 88% w okresie jesieni (Rys. 5.58, Załącznik A).



Rys. 5.58 Wysokości lotu śmieszek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią (po prawej) 2013.

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów. Mianowicie strumień ptaków i wysokość lotu.

Wyniki analizy odległości nie umożliwiły stworzenia wiarygodnego modelu funkcji detekcji specyficznej dla gatunku śmieszki, prawdopodobnie ze względu na mały rozmiar próby obserwacji. Dlatego też posłużyliśmy się ERD równemu 500 m zakładając zakres ogniskowej równy 1,000 m, który jest nieco mniejszy od wyniku analizy odległości dla lodówki, jasno ubarwionej małej kaczki odnotowanej podczas prowadzonych obserwacji, ale posiadającej inny wzorzec lotu w porównaniu do mewy.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (1,000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej BŚIII wzdłuż osi północny zachód –południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (szczegółowy opis w rozdziale 4.2).

Szacunki bazowane na obserwacjach wizualnych w godzinach dziennych wskazują, na 1,170 śmieszek przelatujących przez obszar farmy wiatrowej BŚIII w okresie wiosny i 928 osobników

tego gatunku w okresie jesieni (Tab. 5.22, Tab. 5.31). Liczby te stanowią bardzo małą część całej biogeograficznej populacji i istotnej regionalnej populacji tego gatunku (Tab. 5.31).

Wyliczone dzienne natężenie migracji dotyczy mniej niż 0.1% rozmiaru istotnej populacji gatunku. Jest to o wiele mniejszy procent od wartości hipotetycznej równej 8,2%, przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12), a zatem wyraźnie wskazuje że gatunek posiada inne trasy wędrówek nad otwartymi wodami Bałtyku.

Stąd można wywnioskować, iż obszar BŚIII nie leży na głównej trasie migracji tego gatunku.

Tab. 5.22 Szacowana liczba śmieszek migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (1000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	32	31	62	0.07	0.31	71.0	994	na
Maj	2	2	4	0.00	0.02	5.4	76	na
Lipiec	1	1	2	0.01	0.05	6.8	95	na
Sierpień	0	0	0	–	–	–	–	–
Wrzesień	0	0	0	–	–	–	–	–
Październik	0	0	0	–	–	–	–	–
Listopad	15	15	30	0.06	0.28	59.5	833	na

Żuraw (*Grus grus*)

Informacje ogólne

Żuraw wymieniany jest w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE, został również zaklasyfikowany do grupy SPEC2 (gatunki koncentrującej się w Europie posiadające nieodpowiedni stan zachowania w Europie) będąc przedmiotem troski UE (BirdLife International 2004), oraz wymieniony w Załączniku I gatunków objętych ochroną ścisłą w Polsce (Journal of Laws of 2011).

Liczebność europejskiej populacji biogeograficznej żurawi szacowana jest na 410,000 osobników (Wetlands International 2014). Liczebność europejskiej populacji żurawi, z uwzględnieniem jej dużej części rozradzającej się w Polsce, stale wzrasta na przestrzeni ostatnich dekad (Kuczyński and Chylarecki 2012, BirdLife International 2014). Gatunek rozradza się na bardzo dużym obszarze, rozciągającym się od północnego wschodu Europy aż po dużą część Syberii. Żurawie gniazdują na terenach podmokłych strefy borealnej (BirdLife International 2014). Zimują w południowej Europie, Afryce północnej i Środkowym Wschodzie, ale w czasie łagodnej zimy mogą również zimować w rejonach tak daleko wysuniętych na północ jak Niemcy (BirdLife International 2014). Migracje wiosenne na obszary rozrodu przypadają głównie na marzec-kwiecień, migracje jesienne na wrzesień-październik.

Nie wiadomo dokładnie ile żurawi może przelatywać nad południowym Bałtykiem przez polskie wody do/z głównych miejsc przystankowych gatunku na wyspie Rugia i innych zlokalizowanych dalej na zachodzie. Najprawdopodobniej ptaki te zaliczają się do populacji rozradzającej się w Finlandii, Estonii,

Litwie, Łotwie i Polsce, ale wiadomo też iż wiele zwierząt należących do tych populacji migruje bezpośrednio na południe nie przelatując nad Morzem Bałtyckim (Prange 2010, Leito et al. 2011). Zakładając iż 50% populacji rozradzającej się w tych krajach kieruje się na zachód i prawdopodobnie przelatuje nad południowym Bałtykiem, liczebność istotnej populacji żurawi może wynosić około 40,000 ptaków (50% z przynajmniej 27,000 rozradzających się par lub około 80,000 osobników; BirdLife International 2004).

Żurawie są ptakami wodno-błotnymi, rozradzającymi się na różnorodnych terenach podmokłych strefy borealnej i wykorzystującymi pola uprawne w celach żerowania w okresie zimy, ale najczęściej skupiającymi się na terenach podmokłych stanowiących ich noclegowiska. Żurawie są raczej wszystkożerne, ich pożywienie stanowi materiał roślinny, nasiona, jagody ale i dżdżownice, insekty i inne bezkręgowce jak i małe kręgowce (żaby, jaszczurki, gryzonie) (BirdLife International 2014). Oczywistym jest, iż polskie wody otwarte nie stanowią środowiska życia żurawi, ale znajdują się na trasie ich migracji.

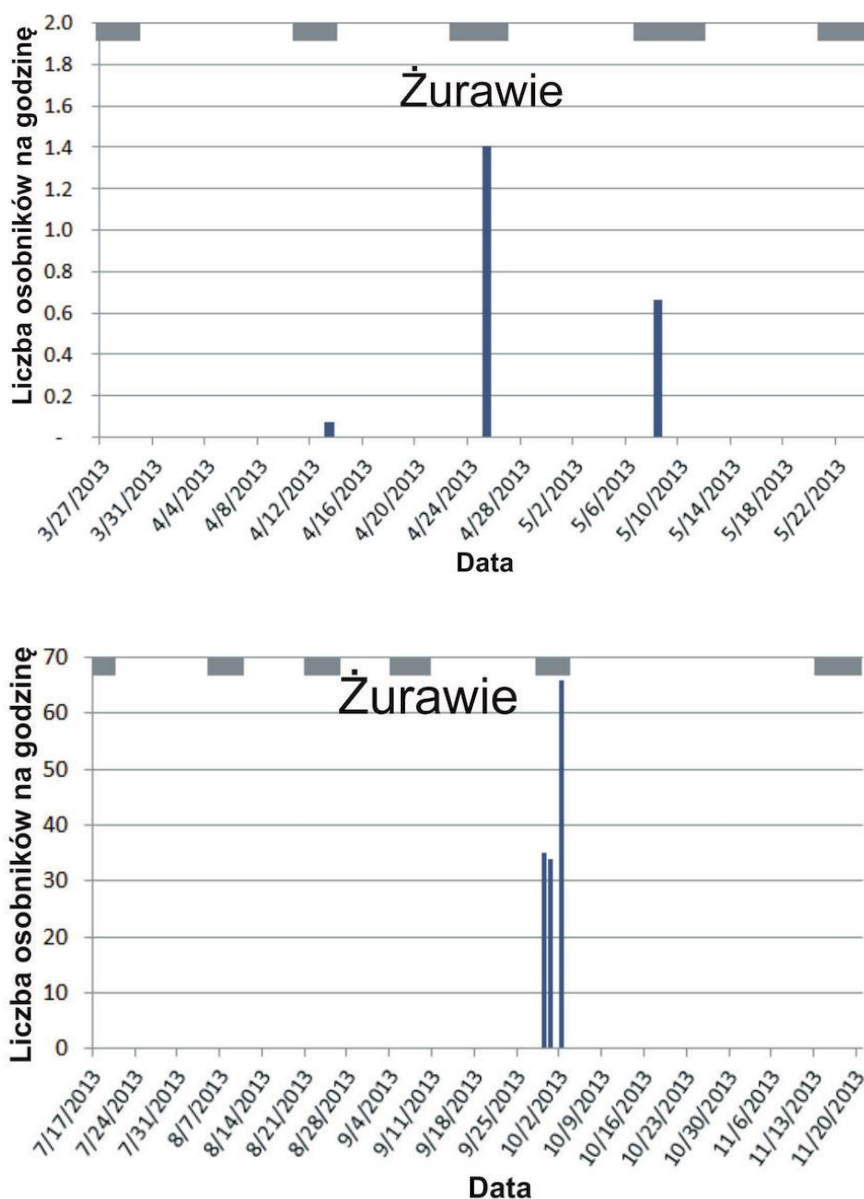
Wrażliwość gatunku na kolizje z farmami wiatrowymi została oszacowana na niską przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 1 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) sugerują potencjalne ryzyko kolizji i małe ryzyko wystąpienia efektu bariery dla żurawi (Tab. 5.23).

Tab. 5.23 Wrażliwość żurawi na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011; szare pola wskazują na nieistotne presje w związku z morskimi farmami wiatrowymi).

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Żuraw		X	x		x
<i>Grus grus</i>					

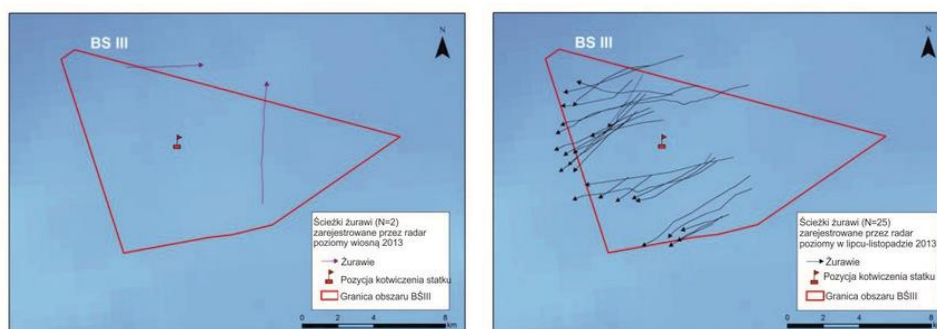
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

Podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano 31 żurawi w okresie wiosny i 1,483 osobniki tego gatunku w okresie jesieni (Załącznik A). Obserwacji dokonano podczas rejsów w kwietniu i na początku maja w okresie wiosny oraz pod koniec września – na początku października w okresie jesieni (Rys. 5.59).

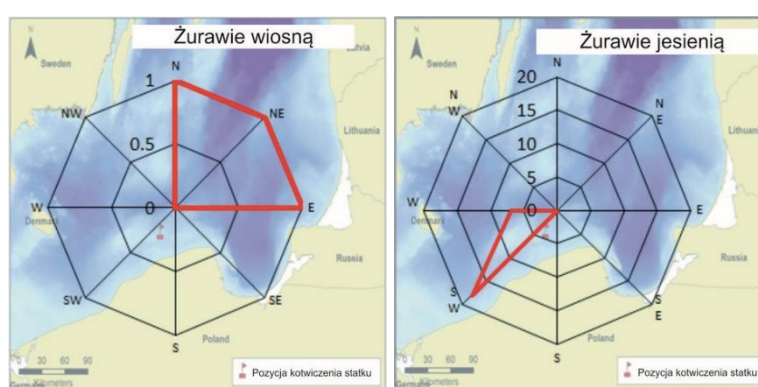


Rys. 5.59 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) żurawi odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec – listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotu 2 żurawi w okresie wiosny i 25 w okresie jesieni (Załącznik B). Wiosną, kierunek lotu jednego z żurawi wskazywał północ, drugi osobnik kierował się na wschód, w okresie jesieni wszystkie ptaki kierowały się na południowy zachód - zachód (Rys. 5.60). Kierunki lotów żurawi odnotowane podczas wizualnego monitoringu w godzinach dziennych były podobne, wskazując na północno-wschodni kierunek lotu ptaków w okresie wiosny i południowo-zachodni w okresie jesieni (Rys. 5.61).



Rys. 5.60 Trajektorie lotu żurawi zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.



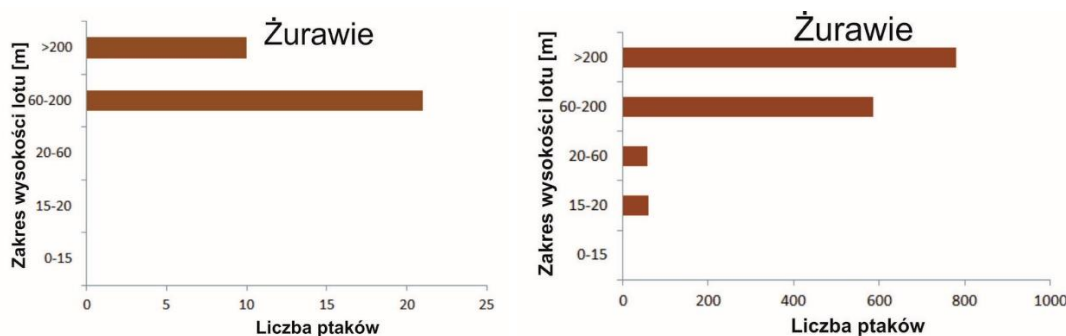
Rys. 5.61 Kierunki lotu żurawi odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.

Podczas monitoringu akustycznego w godzinach nocnych nie odnotowano odgłosów żurawi, jako że ptaki te są dziennymi migrantami (Alerstam 1975).

Żurawie odbywają loty w szerokim zakresie wysokości, często stosunkowo wysoko: 21 osobników przelatywało na wysokości 200 m, pozostałe 10 powyżej wysokości 200 m w okresie wiosny; około 53% ptaków przelatywało na wysokościach ponad 200 m, 39% pomiędzy 60-200 m, a po 4% na wysokościach 15-20 m i 20-60 m (Rys. 5.62, Załącznik A). Spośród ptaków przelatujących na wysokościach pomiędzy 60-200 m, czyli wysokościach grożących ryzykiem kolizji około 68% przelatywało na wysokości 100 m, 19% na wysokości 80 m, 13% na 150 m. Wysokość lotu żurawi jest ściśle związana z kierunkiem wiatru: wysokość jest wyższa gdy wiatr jest tylny i niższa przy czołowym kierunku wiatru. Wschodnie wiatry przeważały w okresie pod koniec września – początek października 2013, a co za tym idzie ptaki migrujące doświadczały wiatru tylnego i odbywały loty na dużych wysokościach.

Niezależne badania przeprowadzone przez grupę Promarinus wykazały iż 9 żurawi przelatywało nad obszarem badań na wysokościach 1-15 m w okresie wiosennym (Meissner 2014).

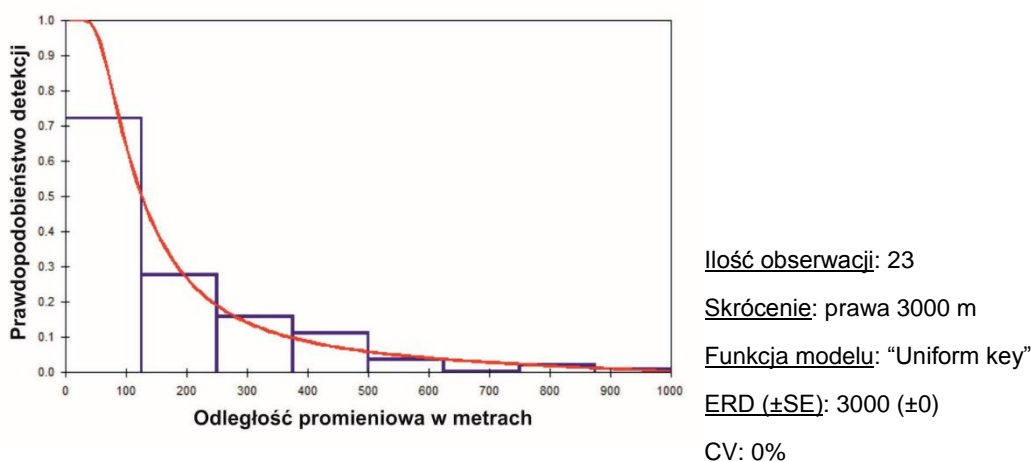
Nasze dane jak i wyniki innych badań wskazują na szeroki zakres wysokości na których żurawie odbywają migracje (e.g. Pettersson 2005). Najbardziej szczegółowe badania nad migrującymi żurawiami przeprowadzono w związku z OOS dla morskiej farmy wiatrowej Krieger's Flak, wyniki badań sugerują, iż w zależności od kierunku wiatru żurawie najczęściej odbywają loty na wysokościach pomiędzy 150-250 m w obszarach wód otwartych, aczkolwiek zakres wysokości jest bardzo duży – pomiędzy 5-1,000 m (Skov et al. 2014).



Rys. 5.62 Wysokości lotu żurawi zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią (po prawej) 2013.

Wyniki badań ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów, to jest strumień ptaków i wysokość lotu.

Analiza odległości nie umożliwiła stworzenia wiarygodnego modelu funkcji detekcji specyficznego dla żurawi, prawdopodobnie ze względu na niewielką wielkość próbki obserwacji i wskazuje iż możliwość detekcji żurawi nie maleje w promieniu ogniskowej równej 3,000 m (Rys. 5.63). Ponieważ żurawie są dużymi ptakami migrującymi w stadach, często wydając odgłosy podczas lotu, zakłada się że nie było błędu detekcji spowodowanego odległością i wszystkie ptaki, które przelatywały w promieniu ogniskowej równym 3,000 m zostały zaobserwowane.



Rys. 5.63 Funkcja detekcji odległości dla żurawi z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (3,000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).

Szacunki oparte na wizualnych dziennych obserwacjach nad obszarem BŚIII wskazują na 6 osobników żurawi przelatujących przez obszar BŚIII w okresie wiosny i 8,311 w okresie jesieni (Tab. 5.24, Tab. 5.31). Liczba żurawi przelatująca nad obszarem jest nieco wyższa wiosną, jako

że podczas rejsów badawczych odnotowano 31 osobników, ale większość ptaków przelatywała na wysokościach powyżej 3000 km i dlatego nie została ujęta w kalkulacjach, co skutkowało wyliczeniem wprowadzającej w błąd liczby oszacowanych osobników ze względu na niewielkie rozmiary próbki. Ilość ptaków przelatujących w okresie jesieni stanowi niewielką część biogeograficznej populacji, ale znaczną, 20 % część określonej istotnej populacji regionalnej (Tab. 5.31).

Szacowane natężenie migracji dotyczy 20% istotnej populacji regionalnej, jest to wartość wyższa od hipotetycznej wartości 8.2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Mało prawdopodobnym jest równomierne rozmieszczenie żurawi wzdłuż Morza Bałtyckiego, najpewniej koncentrują się w południowej części Morza Bałtyckiego (w tym na obszarze BŚIII) w czasie odlotów na miejsca przystankowe zlokalizowane na wyspie Rugia. Jednakże nie istnieją wystarczająco dokładne dane dotyczące tras przemieszczania się żurawi nad Morzem Bałtyckim, które pozwoliłyby na bardziej dokładną ocenę.

Następnie, można wyciągnąć wniosek iż obszar BŚIII znajduje się na głównej trasie migracji tego gatunku.

Tab. 5.24 Szacowana liczba żurawi migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (3000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tylny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	21	1	1	0.00	0.00	0.4	6	na
Maj	10	0	0	–	–	–	–	na
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	na
Sierpień	0	0	0	–	–	–	–	na
Wrzesień	758	655	655	0.93	0.55	289.8	4,057	na
Październik	725	295	295	1.41	0.83	303.8	4,254	na
Listopad	0	0	0	–	–	–	–	na

Grzywacz (*Columba palumbus*)

Informacje ogólne

Grzywacz nie podlega ochronie gatunkowej zgodnie z polską i międzynarodową legislacją.

Liczebność populacji europejskiej szacowana jest na 9-17 milionów rozradzających się par z 27-51 milionów osobników, liczebność populacji wzrasta (BirdLife International 2004). Grzywacze rozradzają się na terenach lesistych całej Europy aż do gór Ural na wschodzie. Ptaki zimują w południowo-zachodniej Europie i Afryce (BirdLife International 2014). Część populacji rozradzająca się na wschód i północny wschód od obszaru BŚIII składa się przynajmniej z 2 milionów par lub 6 milionów osobników

(BirdLife International 2004), jednakże specyficzne trasy migracji gatunku nie są dobrze poznane stąd nie można określić ile osobników może przelatywać nad polskimi wodami morskimi.

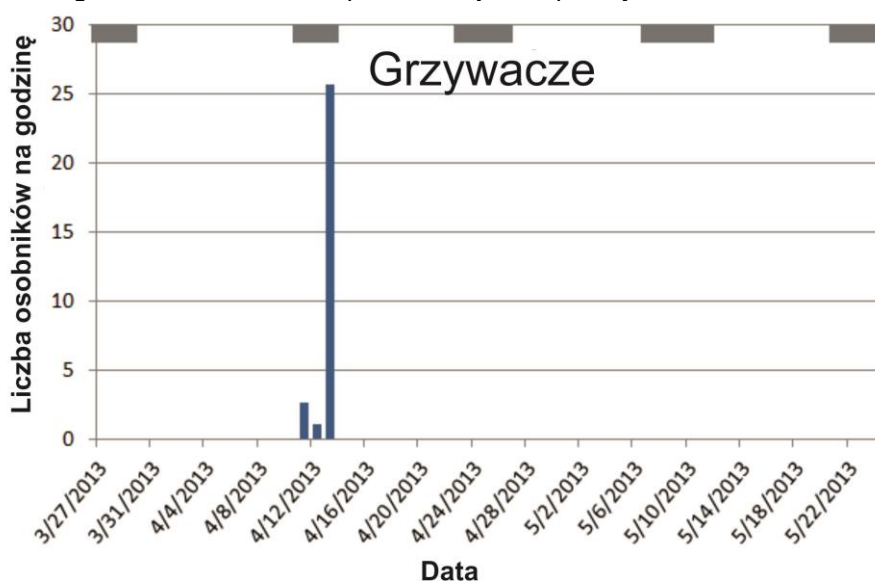
Wrażliwość gołębi na kolizje z farmami wiatrowymi została oszacowana na średnią przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 2 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) sugerują iż gołębie są narażone na potencjalne ryzyko kolizji (Tab. 5.25).

Tab. 5.25 Wrażliwość grzywaczy na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011; szare pola wskazują na nieistotne presje w związku z morskimi farmami wiatrowymi).

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalnie pozytywny wpływ
Grzywacz <i>Columba palumbus</i>		x			x

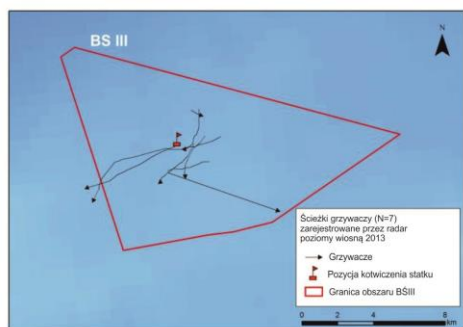
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚ III

Podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych na obszarze BŚIII odnotowano ogółem 390 osobników grzywaczy w sezonie wiosennym i tylko jednego osobnika w sezonie jesiennym (Załącznik A). Przedstawiciele gatunku obserwowano podczas rejsu na początku kwietnia w okresie wiosny (Rys. 5.64).

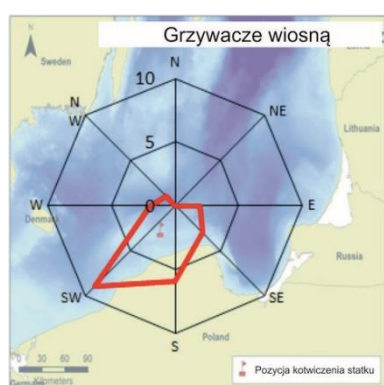


Rys. 5.64 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) grzywaczy odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

Przy zastosowaniu radaru poziomego uzyskano dane dotyczące trajektorii lotu 7 grzywaczy w czasie wiosny, brak danych z okresu jesieni (Załącznik B). W okresie wiosny kierunek lotu jednego osobnika był dość nietypowy, 5 z 7 ptaków kierowało się na południowy zachód, dwa natomiast kierowały się na wschód w stronę lądu (Rys. 5.65). Kierunki lotów odnotowywane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych były podobne, sugerując południowy – południowo zachodni kierunek lotu ptaków w okresie wiosny (Rys. 5.66). Kierunki lotu uzyskane podczas badań są odwrotne od spodziewanych wyników dla okresu wiosennego, reprezentują odwrotną migrację bądź lot dezorientowanych ptaków.



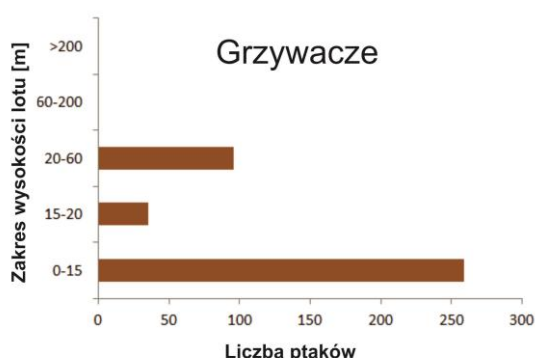
Rys. 5.65 Trajektorie lotu grzywaczy zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.



Rys. 5.66 Kierunki lotu grzywaczy odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Podczas detekcji akustycznych nocnych migrantów nie odnotowano obecności grzywaczy.

Migrujące grzywacze przelatywały nad obszarem badań na różnych wysokościach: 66% na wysokościach pomiędzy 0-15 m; 9% pomiędzy 15-20 m a pozostałe 25% na wysokościach w granicach 20-60 m (Rys. 5.67, Załącznik A).



Rys. 5.67 Wysokości lotu grzywaczy zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Wyniki monitoringu ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu oszacowania ryzyka kolizji migrantów. To jest strumień migrujących ptaków i wysokość lotu.

Analiza odległości nie umożliwiła stworzenia wiarygodnego modelu funkcji detekcji specyficznego dla gołębi, ze względu na małą wielkość próbki obserwacji. Ponieważ grzywacze są relatywnie dużymi ptakami, często migrującymi w stadach założono podobny błąd

oszacowania odległości jak dla kaczek właściwych, to jest EDR=600 m oraz promień ogniskowej równy 2,000 m.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (2,000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie zyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).

Szacunki na podstawie obserwacji wizualnych w godzinach dziennych sugerują iż 13,126 grzywaczy przelatuje nad obszarem BŚIII w okresie wiosny i 33 w okresie jesieni (Tab. 5.24, Tab. 5.31). Jest to niewielka część biogeograficznej populacji i istotnej populacji regionalnej (Tab. 5.31).

Stąd można stwierdzić iż obszar BŚIII nie jest zlokalizowany na ważnej dla tego gatunku trasie migracji.

Tab. 5.26 Szacowana liczba grzywaczy migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w promieniu ogniskowej (2000 m)	Liczba osobników po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/ miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tylny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	390	390	1,300	3.55	0.35	937.6	13,126	na
Maj	0	0	0	–	–	–	–	–
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	–
Sierpień	0	0	0	–	–	–	–	–
Wrzesień	1	1	3	0.01	0.00	2.4	33	na
Październik	0	0	0	–	–	–	–	–
Listopad	0	0	0	–	–	–	–	–

Siewka złota (*Pluvialis apricaria*)

Informacje ogólne

Siewka złota wymieniana jest w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE.

Liczebność europejskiej populacji północno-zachodniej szacuje się na 140-210,000 osobników (Wetlands International 2014). Większość siewek złotych rozradza się na Półwyspie Skandynawskim, w Finlandii i Rosji, założono że około 50% tejże populacji może być uważana za istotną populację

regionalną która może przeżywać nad obszarem BŚIII (BirdLife International 2004). Przyjmując minimalną liczbę osobników wynosi ona przynajmniej 70,000 osobników.

Gatunek rozradza się na różnego rodzaju otwartych terenach bagiennych w strefie lasów i tundrze dalej na północ. W czasie zimy większość osobników koncentruje się w Europie wschodniej i północnej Afryce. Migracje wiosenne mają miejsce najczęściej w kwietniu-maju, jesienne we wrześniu-październiku. Dieta siewek złotych składa się głównie z insektów, dżdżownic i innych bezkręgowców (BirdLife International 2004).

Polskie wody otwarte i wody przybrzeżne znajdują się na trasie przelotów tego gatunku, jako że ptaki rozradzające się w północno-wschodniej części Europy i Rosji migrują w kierunku Europy zachodniej na czas zimowania i z powrotem.

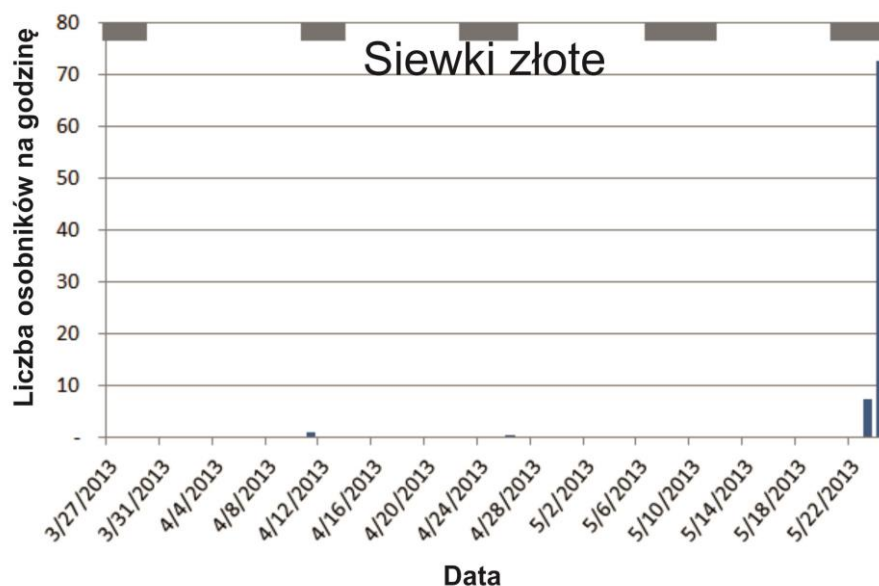
Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) sugerują iż potencjalne ryzyko związane z farmami wiatrowymi dla siewek złotych to ryzyko kolizji i ryzyka wystąpienia efektu bariery (Tab. 5.27).

Tab. 5.27 Wrażliwość siewek złotych na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011).

Gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalnie pozytywny wpływ
Siewka złota <i>Pluvialis apricaria</i>		X	X		

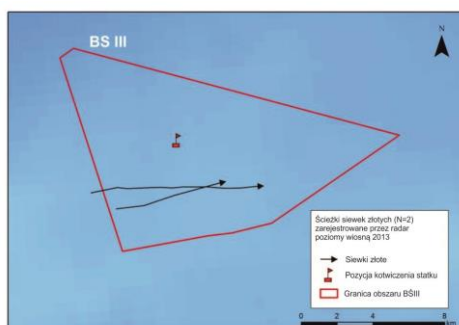
Informacje bazujące na wynikach monitoringu obszaru BŚIII

Siewka złota była najliczniej obserwowanym gatunkiem siewkowców odnotowanych na obszarze BŚIII, zaobserwowano 7 stad składających się z 325 osobników tego gatunku w czasie wiosennych migracji (Załącznik A). Kilka osobników odnotowano w kwietniu, kilka dużych stad widziano również podczas migracji pod koniec maja (Rys. 5.68). Nie zaobserwowano migrujących siewek złotych w okresie jesieni.

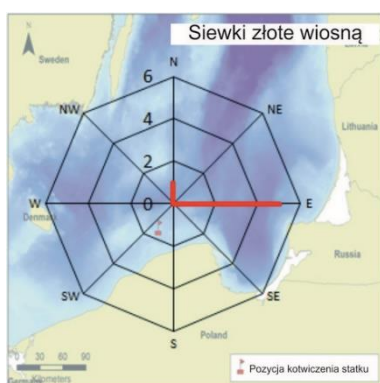


Rys. 5.68 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) siewek złotych odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje

Przy użyciu radaru poziomego śledzono trajektorie lotu dwóch siewek złotych w okresie wiosny, nie uzyskano żadnych danych dla okresu jesieni (Załącznik B). Odnotowane trajektorie lotu wskazywały na wschodni kierunek lotu ptaków (Rys. 5.69). Kierunki lotów odnotowywane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych dały podobne rezultaty, wskazując na głównie wschodni kierunek lotu siewek złotych w okresie wiosny, tylko jedno z obserwowanych stad kierowało się na północ (Rys. 5.70).



Rys. 5.69 Trajektorie lotu siewek złotych zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.

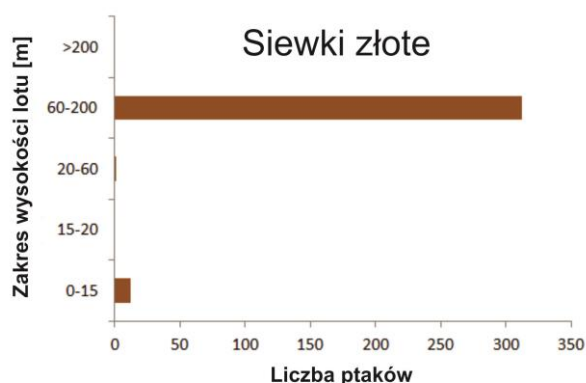


Rys. 5.70 Kierunki lotu siewek złotych odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Nie uzyskano żadnych rejestracji siewek złotych podczas akustycznego monitoringu nocnych migrantów.

Siewki złote przelatywały nad obszarem badań na różnych wysokościach, ale większość z nich (96%) odbywała loty wysoko, w paśmie pomiędzy 60-200 m: (Rys.5.71, Załącznik A), wszystkie obserwacje dotyczyły górnego zakresu pasma w granicach 120-200 m.

Niezależne badania grupy Pomarinus wykazały iż wszystkie odnotowane siewki złote przelatywały na wysokościach pomiędzy 1-15 m w okresie wiosny (N=5) (Meissner 2014).



Rys. 5.71 Wysokości lotu siewek złotych zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Wyniki monitoringu ptaków migrujących zostaną użyte w OOS w celu określenia ryzyka kolizji migrantów. To jest strumień ptaków i wysokości ich lotu.

Analiza odległości nie umożliwiła stworzenia wiarygodnego modelu funkcji detekcji specyficznego dla gatunku siewki złotej, ze względu na niewielki rozmiar próbki obserwacji. Dlatego też użyto wartości ERD równej 500 m przy założeniu wartości promienia ogniskowej równej 1,000 m, podobnej do wartości dla innych gatunków o zbliżonych do mewy małej rozmiarach ciała.

Strumień migracji ptaków oszacowano poprzez w pierwszej kolejności zastosowanie założonej poprawki dotyczącej błędu detekcji odległości w ramach zakresu ogniskowej dla tego gatunku (1,000 m), następnie wyliczenie wskaźnika przelotu ptaków na kilometr na godzinę, oddzielnie dla tylnego i czołowego wiatru i skalowanie uzyskanego wyniku dla ilości godzin ze światłem dziennym w danym miesiącu, jednocześnie uwzględniając kierunek wiatru w danym dniu (uzyskując w ten sposób ptaki/km/miesiąc), wreszcie przemnożenie uzyskanej liczby przez 14 km, czyli szerokość obszaru farmy wiatrowej wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód, która jest prostopadła do głównego kierunku migracji ptaków (patrz rozdział 4.2.1 w celu dokładnego opisu).

Szacunki na podstawie dziennych wizualnych obserwacji wskazują iż, 5,236 siewek złotych przelatuje przez obszar BŚIII w okresie wiosny (Tab. 5.28, Tab. 5.31). Jest to stosunkowo duża część populacji biogeograficznej i istotnej regionalnej populacji tego gatunku (Tab. 5.31).

Wyliczone dzienne natężenie migracji dotyczy około 7.5% istotnej populacji tego gatunku. Jest to wartość zbliżona do hipotetycznej równej 8,2% przy założeniu iż ptaki migrują w sposób równomiernie rozproszony wzdłuż całej szerokości Morza Bałtyckiego (patrz Rys. 4.12). Jednakże, nie istnieją wystarczająco specyficzne dane na temat rozmieszczenia i tras przemieszczania się siewek złotych nad Bałtykiem, które umożliwiłyby dokładniejszą ocenę.

Stąd można stwierdzić iż rejon BŚIII znajduje się na trasie migracji gatunku, który najprawdopodobniej migruje w dużym rozproszeniu.

Tab. 5.28 Szacowana liczba siewek złotych migrująca przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.

Miesiąc	Liczba odnotowanych osobników w	Liczba osobników w w promieniu ogniskowej (1000 m)	Liczba osobników w po korekcie odległości	Ptaki/ km/godzina		Ptaki/ km/miesiąc	Całkowita liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII	95% przedział ufności
				Tyłny wiatr	Czołowy wiatr			
Marzec	0	0	0	–	–	–	–	–
Kwiecień	15	15	30	0.17	0.01	43.9	614	na
Maj	310	180	360	1.62	0.07	330.1	4,622	na
Lipiec	0	0	0	–	–	–	–	–
Sierpień	0	0	0	–	–	–	–	–
Wrzesień	0	0	0	–	–	–	–	–
Październik	0	0	0	–	–	–	–	–
Listopad	0	0	0	–	–	–	–	–

Siewkowce

Obserwacje migrujących siewkowców były nieliczne, dla żadnego z gatunków nie przekraczały 10 obserwacji w danym sezonie migracyjnym (Tab. 5.32, Tab. 5.33). Ogółem odnotowano 7 gatunków siewkowców w okresie wiosennych migracji (z uwzględnieniem siewki złotej opisanej powyżej) i 4 gatunków w okresie jesieni (Załącznik A). Jedynie kilka rejestracji innych gatunków siewkowców nie pozwoliły na oszacowanie liczebności przelatujących ptaków w obszarze badań. Siewkowce migrują zarówno w dzień jak i w nocy, jednakże niewielka ilość detekcji tychże ptaków zarówno podczas dziennych jak i nocnych obserwacji świadczy o tym, iż obszar BŚIII nie jest zlokalizowany na istotnej dla siewkowców trasie migracji.

Wrażliwość siewkowców na kolizje z farmami wiatrowymi została określona jako niska dla większości gatunków przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 1 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011). Wytyczne UE w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) sugerują, iż siewkowce narażone są na niewielkie potencjalne ryzyko kolizji i niewielkie ryzyko wystąpienia efektu bariery.

Ptaki śpiewające: wróblowe i drozdy

Na obszarze BŚIII odnotowano relatywnie dużą różnorodność migrujących ptaków śpiewających: przynajmniej 40 gatunków w czasie wiosny i 20 gatunków jesienią. Jednakże ilość odnotowanych osobników jak i częstotliwość obserwacji była niewielka (Tab. 5.32, Tab. 5.33), szczególnie biorąc pod uwagę fakt iż populacje ptaków śpiewających są bardzo liczne (Tab. 5.29). Strumień migracji dla południowo-wschodniego Bałtyku nie jest policzony, ale dla przykładu określono iż ponad 100 milionów ptaków śpiewających migruje corocznie z sąsiadującego obszaru Szwecji na południe poprzez Bałtyk Południowy (Alerstam 1975b, 1978, 1990). Różne gatunki wróblowych migrują głównie w nocy w sposób rozproszony nad lądem i morzem, głównie na dużych wysokościach, co zgadza się z wynikami nocnych obserwacji przeprowadzonych dla obszaru BŚIII i zostało potwierdzone innymi licznymi badaniami (Alerstam 1975b, 1978, 1990; IfAÖ 2003; Krijgsveld et al. 2011, FEBI 2013).

Niewielka liczba rejestracji, mała odległość detekcji i głównie nocny charakter migracji nie pozwalają na oszacowanie liczebności ptaków śpiewających przelatujących nad obszarem BŚIII.

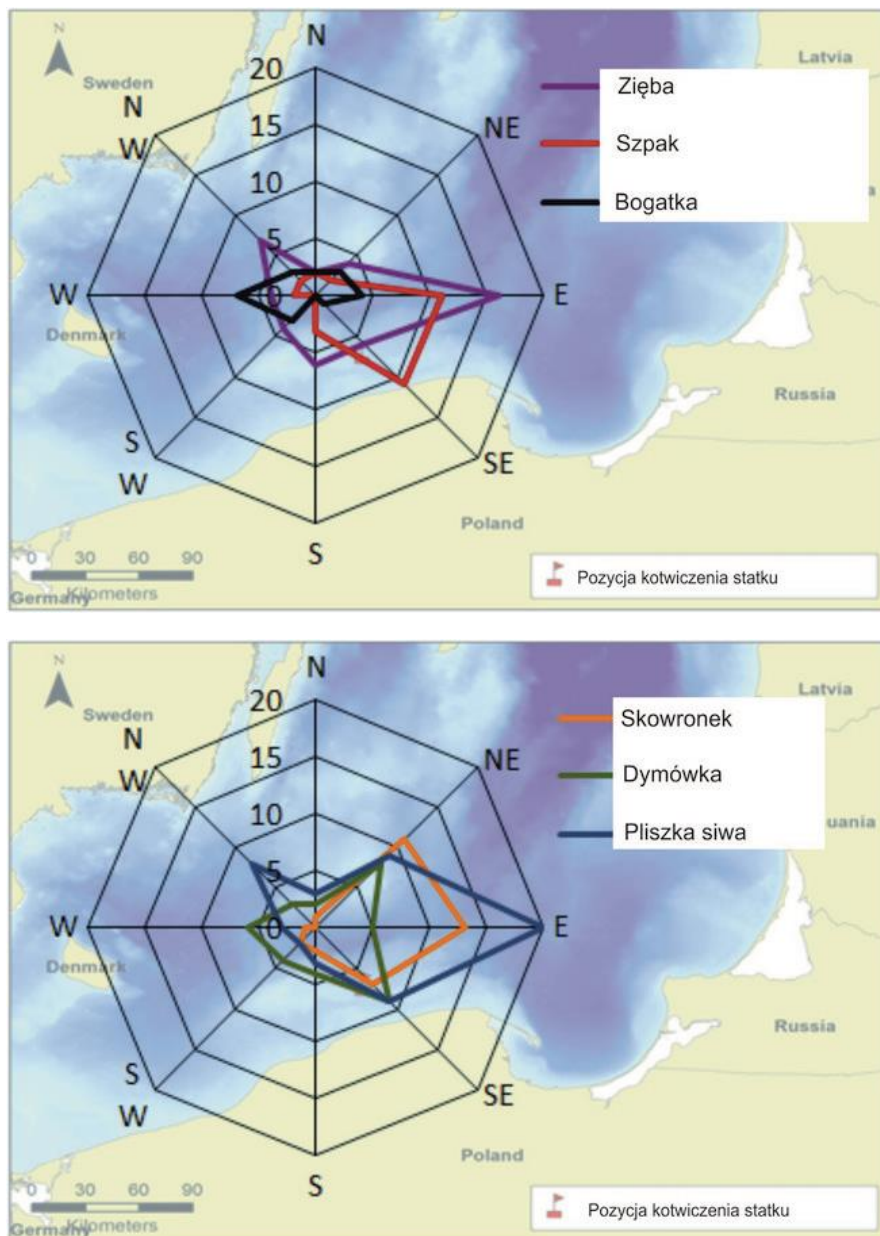
Liczebności populacji gatunków wróblowych najczęściej odnotowywanych podczas monitoringu na obszarze BŚIII (ilość obserwacji przekraczająca 10; Załącznik A) są bardzo wysokie (Tab. 5.29).

Całkowita liczba migrujących ptaków śpiewających jesienią jest dwukrotnie większa od liczby ptaków migrujących wiosną, ze względu na niską przeżywalność ptaków, głównie osobników jednorocznych.

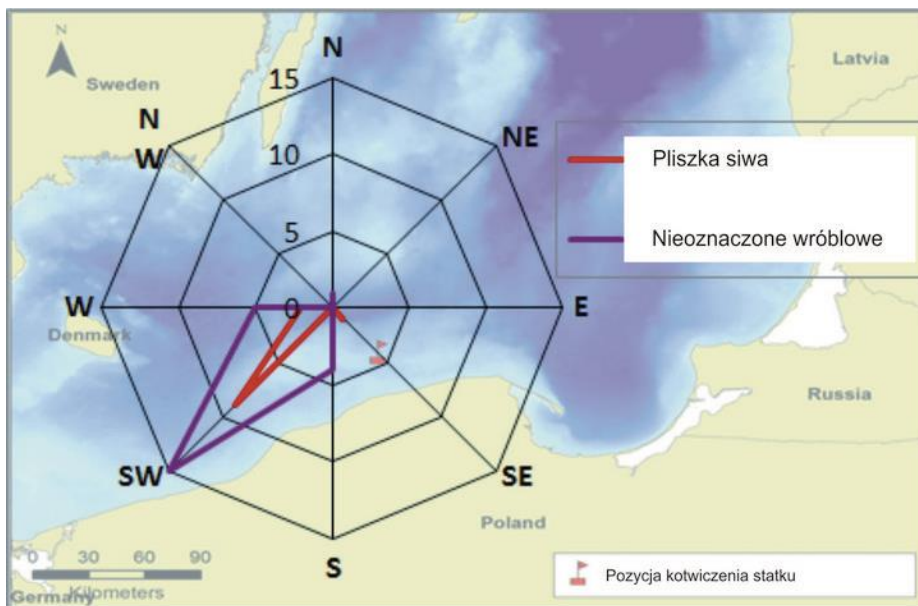
Tab. 5.29 Liczebność populacji biogeograficznych najczęściej obserwowanych nad obszarem BŚIII ptaków śpiewających w okresie migracji. Uwzględniono jedynie gatunki, dla których dokonano więcej niż 10 obserwacji dla każdego okresu migracji; liczebności populacji cytowane z BirdLife International (2004).

Gatunek	Liczebność populacji europejskiej, osobniki
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	390,000,000 – 720,000,000
Jer <i>Fringilla montifringilla</i>	39,000,000 – 66,000,000
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	69,000,000 – 168,000,000
Bogatka <i>Parus major</i>	138,000,000 – 273,000,000
Pliszka siwa <i>Motacilla alba</i>	39,000,000 – 78,000,000
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	120,000,000 – 240,000,000
Świergotek łąkowy <i>Anthus pratensis</i>	21,000,000 – 48,000,000
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>	48,000,000 – 108,000,000
Rudzik <i>Erithacus rubecula</i>	129,000,000 – 249,000,000
Kos <i>Turdus merula</i>	120,000,000 – 246,000,000
Śpiewak <i>Turdus philomelos</i>	60,000,000 – 108,000,000
Drożdżik <i>Turdus iliacus</i>	48,000,000 – 63,000,000
Kwiczol <i>Turdus pilaris</i>	42,000,000 – 72,000,000

Odnotowane trajektorie lotu najczęściej obserwowanych ptaków śpiewających wskazują wschód jako główny kierunek migracji w czasie wiosny, aczkolwiek niektóre odnotowane zięby kierowały się na północny zachód w kierunku Szwecji i na południowy zachód w czasie jesieni, co pozostaje w zgodzie z ogólnym kierunkiem sezonowych migracji (Rys. 5.72, Rys. 5.73).

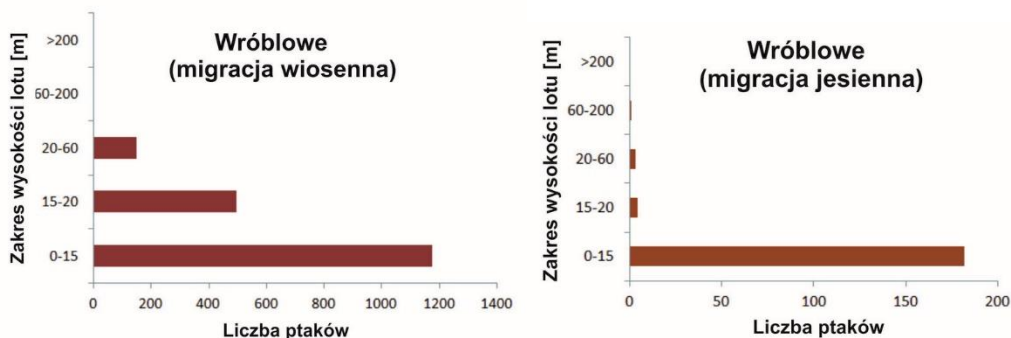


Rys. 5.72 Kierunki lotu często obserwowanych gatunków ptaków śpiewających odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.



Rys. 5.73 Kierunki lotu często obserwowanych gatunków ptaków śpiewających odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.

Wysokości lotu wróblowych zarejestrowane podczas obserwacji prowadzonych w godzinach dziennych wskazują, iż większość obserwowanych ptaków przelatywała nad obszarem na wysokościach poniżej 20 m nad poziomem morza (Rys. 5.74). Aczkolwiek wyniki te mogą zawierać błąd, jako że możliwość detekcji małych ptaków przelatujących nad obszarem badań na dużych wysokościach jest mniejsza.



Rys. 5.74 Wysokości lotu wróblowych zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.

Wrażliwość wróblowych na kolizje z farmami wiatrowymi została oszacowana jako średnia dla większości gatunków przez Chylarecki et al. (2011; kategoria 2 w Tabeli 3.1 w Chylarecki et al. 2011). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union 2011) sugerują potencjalne ryzyko kolizji i wystąpienia efektu bariery dla wróblowych.

Niektóre migrujące ptaki śpiewające nieuchronnie zderzają się ze śmigłami farm wiatrowych, tak samo jak z wieżami, wysokimi budynkami i liniami wysokiego napięcia (Loss et al. 2013). Jednakże biorąc pod uwagę ich bardzo dużą liczebność, odnotowane kolizje wróblowych ze śmigłami farm wiatrowych są raczej rzadkie, i stanowi przyczynę śmierci jedynie około 25% martwych zwierząt znajdujących na obszarach lądowych farm wiatrowych w Niemczech (Rydell et al. 2012).

Tab. 5.30 Wrażliwość wróblowych na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011; szare pola wskazują na nieistotne presje w związku z morskimi farmami wiatrowymi).

gatunek	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalnie pozytywny wpływ
Wróblowe		X	X		

Podsumowując codzienne migracje ptaków śpiewających nad obszarem BŚIII nie są liczne, aczkolwiek odnotowano intensywne migracje nocne w okresach szczytu okresów migracji. Różne gatunki ptaków śpiewających migrują w różnych okresach czasu, ale charakterystycznym jest fakt iż występują dni gdzie ma miejsce masowa migracja, przypadająca na czas panowania sprzyjających warunków atmosferycznych (e.g. Nowakowski et al. 2005). Ze względu na swoją lokalizację obszar BŚIII nie skupia migrujących ptaków śpiewających a co za tym idzie nie jest to ptasi migracyjny „hot spot” (Desholm et al. 2014). Migrujące nocą ptaki śpiewające odbywające lot na dużych wysokościach i w dużym rozproszeniu, najprawdopodobniej występują w tych samych ilościach na innych obszarach w regionie.

Drapieżniki: szponiaste i sowy

Szponiaste są głównym przedmiotem zainteresowania w badaniach dotyczących farm wiatrowych ze względu na wysokie ryzyko kolizji (Rydell et al. 2012).

Podczas prowadzonego monitoringu odnotowano obecność jedynie 8 migrujących szponiastych i 2 sów w czasie wiosny: 2 krogulce (13 kwietnia), 2 kobuzy (9 i 10 maja), 1 myszół (21 maja), 1 błotniak stawowy (8 maja), 1 pustułka (9 maja) i 1 rybołów (7 maja) oraz 2 uszatki (11 i 26 kwietnia). W czasie migracji jesiennych odnotowano jedynie 1 przedstawiciela szponiastych i 4 sowy: nieoznaczonego sokoła dnia 8 września oraz 3 uszatki błotne (jedna 7 września, pozostałe dwie 30 września) oraz 1 uszatkę (15 listopada) (Załącznik A).

Szponiaste migrują w ciągu dnia, wykorzystując termalne prądy powietrzne do szybowania w powietrzu. Prądy tworzą się nad lądem podczas słonecznych dni, kiedy to powietrze podgrzane przez słońce podnosi się unosząc tym samym odbywające lot ptaki szponiaste. Jednakże nad obszarami wodnymi nie powstają termalne prądy powietrzne o odpowiedniej sile co powoduje obniżenie wysokości lotu ptaków szponiastych, zmuszając je do wykonywania ruchów skrzydłami - czynności niezwykle kosztownej energetycznie dla tych dużych ptaków. Z tego względu większość ptaków wykorzystujących lot wznoszący stara się zmiminalizować dystans pokonywany nad wodą w czasie swoich migracji. Dlatego też nie jest zaskoczeniem obecność jedynie kilku przedstawicieli szponiastych odnotowana nad obszarem BŚIII, jako że większość z nich migruje nad obszarami lądowymi nie przecinając Morza Bałtyckiego a okrążając je. Badania nad migracjami szponiastych w Polsce wskazują iż bardzo ważna trasa migracji tych ptaków prowadzi wzdłuż wybrzeża Morza Bałtyckiego (Polakowski et al. 2014), co wyraźnie potwierdza pogląd stanowiący o postrzeganiu Morza Bałtyckiego przez te ptaki jako bariery, którą okrążają nie przelatując bezpośrednio nad nią.

Szponiaste generalnie przelatywały nad obszarem dość nisko: na 8 zarejestrowanych osobników 5 z nich odnotowano na wysokości 15 m nad poziomem morza, 2 na wysokości 20 m, jeden osobnik przelatywał na wysokości 25 metrów nad poziomem morza.

Podsumowując, obszar BŚIII nie jest istotnym rejonem wykorzystywanym przez migrujące szponiaste i sowy, jedynie okazjonalnie pojedyncze osobniki różnych gatunków przelatują nad obszarem podczas odbywania sezonowych migracji.

Tab. 5.31 Szacowana liczba wybranych istotnych gatunków ptaków migrujących przez obszar BŚIII w okresie wiosny i jesieni.

Gatunek	Populacja biogeograficzna	Istotna populacja	Okres migracji	Szacunkowa liczba migrujących osobników	Niższy zakres 95% przedziału ufności	Wyższy zakres 95% przedziału ufności	% populacji biogeograficznej	% istotnej populacji
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	1,600,000	350,000	wiosna	13,369	12,408	14,405	0.8	3.8
			jesień	3,597	3,339	3,876	0.2	1.0
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	550,000	500,000	wiosna	18,493	14,894	23,032	3.4	3.7
			jesień	4,712	3,784	5,869	0.8	0.9
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	450,000	170,000	wiosna	5,812	4,791	7,050	1.3	3.4
			jesień	2,251	1,855	2,730	0.5	1.3
Świstun <i>Anas penelope</i>	1,500,000	?	wiosna	1,945	1,682	2,249	0.13	?
			jesień	5,683	4,915	6,571	0.38	?
Gęsi (<i>Anserini</i>)	>2,500,000	?	wiosna	703	582	848	0.03	?
			jesień	103,091	85,448	124,381	4.1	?
Łabędzie (<i>Cygninae</i>)	300,000	100,000	wiosna	457	na	na	0.15	0.46
			jesień	1,526	na	na	0.51	1.5
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i> Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	>400,000	8,600	wiosna	939	762	1,158	0.2	10.9
			jesień	256	207	315	0.05	3.0
Alka <i>Alca torda</i>	>1,000,000	23,000	wiosna	6,294	4,762	8,320	0.6	27.6
			jesień	2,883	2,181	3,811	0.3	12.6
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	405,000	100,000	wiosna	959	na	na	0.24	1.0

Gatunek	Populacja biogeograficzna	Istotna populacja	Okres migracji	Szacunkowa liczba migrujących osobników	Niższy zakres 95% przedziału ufności	Wyższy zakres 95% przedziału ufności	% populacji biogeograficznej	% istotnej populacji
			jesień	651	na	na	0.16	0.7
Mewa mała <i>Larus minutus</i>	>72,000	50,000	wiosna	1,004	na	na	1.4	2.0
			jesień	1,514	na	na	2.1	3.1
Śmieszka <i>Larus ridibundus</i>	>4,770,000	1,350,000	wiosna	1,170	na	na	0.03	0.09
			jesień	928	na	na	0.02	0.06
Żuraw <i>Grus grus</i>	410,000	40,000	wiosna	6	na	na	<0.1	<0.1
			jesień	8,311	na	na	2.0	21%
Grzywacz <i>Columba palumbus</i>	27,000,000	6,000,000	wiosna	13,126	na	na	<0.1	0.2
			jesień	33	na	na	<0.1	<0.1
Siewka złota <i>Pluvialis apricaria</i>	>140,000	>70,000	wiosna	5,236	na	na	3.74	7.48
			jesień	--	na	na	--	--

5.3 Gatunki ptaków odnotowane podczas monitoringu ptaków migrujących

Zarejestrowano dużą różnorodność gatunkową ptaków migrujących składającą się z 97 gatunków (32 gatunki ptaków wodnych i 65 gatunków ptaków lądowych) w okresie wiosennych i 56 gatunków (25 ptaków wodnych i 31 ptaków lądowych) w okresie jesiennych migracji (Tab. 5.32, Tab. 5.33). Rzeczywista liczba obserwowanych gatunków mogła być wyższa, gdyż części ptaków należących do różnych grup taksonomicznych nie udało się oznaczyć co do gatunku (Tab. 5.32, Tab. 5.33). Należy zaznaczyć, iż zarówno skład gatunkowy ptaków wodnych jak i lądowych odnotowany na obszarze BŚIII powinien być porównywalny do składu gatunkowego ptaków na wszystkich innych obszarach zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej wzdłuż całego wybrzeża stałego lądu Morza Bałtyckiego.

Podczas obserwacji wizualnych prowadzonych w godzinach dziennych, będących głównym źródłem identyfikacji gatunkowej i ilościowej ptaków, odnotowano 7,136 osobników ptaków w okresie wiosennych (Tab. 5.32) i 17,569 w okresie letnich-jesiennych migracji (Tab. 5.33).

W okresie wiosny 60% odnotowanych ptaków stanowiły gatunki wodne, pozostałe 40% ptaki lądowe. Wśród ptaków wodnych dominowały gatunki kaczek, najliczniej odnotowywano lodówkę, markaczkę, uhlę, kormorana i alkę (Tab. 5.34). W składzie gatunkowym ptaków lądowych dominowały małe wróblowe, najliczniej odnotowywano ziębę, szpaka i bogatkę. Stosunkowo licznie obserwowano również grzywacze i siewki złote (Tab. 5.34). Nocne rejestracje akustyczne wskazały na intensywne migracje skowronków, różnych gatunków drożdów oraz rudzików. Duże ptaki lądowe, którym poświęcana jest szczególna uwaga w badaniach dotyczących farm wiatrowych w związku z wysokim ryzykiem kolizji, nie występowały dość licznie w okresie wiosny: odnotowano obecność 8 szponiastych różnych gatunków i 3 małe stada żurawie składające się ogółem z 31 osobników (Tab. 5.34).

W okresie jesieni większość odnotowanych dziennych migrantów stanowiły ptaki wodne - 90% wszystkich odnotowanych osobników podczas obserwacji wizualnych. Wśród ptaków wodnych najliczniej obserwowano gęsi (ponad 12,000 ptaków), masowa migracja tego gatunku odnotowana była głównie podczas jednego z rejsów badawczych pod koniec września – na początku października. Innymi stosunkowo licznymi ptakami wodnymi były kaczki morskie, to jest lodówka, markaczka i uhla, łabędzie i świstuny (Tab. 5.34). Żurawie dominowały wśród migrujących w ciągu dnia gatunków ptaków lądowych, ich obecność w dużych liczbach odnotowano w tym samym czasie co migrujące gęsi (Tab. 5.34). Jesień 2013 charakteryzowała się bardzo wietrzną pogodą, z niewielką ilością dni w których ptaki migrujące mogły odbywać loty. Koniec września – początek października stanowił okno pogodowe (sprzyjające warunki atmosferyczne) kiedy to miały miejsce masowe migracje wielu gatunków ptaków.

Tab. 5.32 Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Ptaki wodne/ptaki morskie					
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	1,363	78		
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	970	52		41
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	489	20		12

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	323	19		
Markaczka/Uhla	<i>Melanitta sp.</i>	293	16		
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	123	6		
Alka	<i>Alca torda</i>	96	5		
Rożeniec	<i>Anas acuta</i>	92			
Nieoznaczone gęsi	<i>Anserini</i>	75	9		
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	74			2
Świstun	<i>Anas penelope</i>	70	4		
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	52	2		
Nieoznaczone nury	<i>Gavia sp.</i>	47	14		
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	47	6		
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	34			1
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	21	2		
Rybitwa rzeczna/popielata	<i>Sterna hirundo / paradisea</i>	19			
Nieoznaczone łabędzie	<i>Cygnidae</i>	13	2		
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	12			
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	11	1		
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	11			
Nurogęś	<i>Mergus merganser</i>	10	1		
Wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	10			
Płaskonos	<i>Anas clypeata</i>	9			
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	9	2		
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	8			24

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Szlachar	<i>Mergus serrator</i>	8	1		
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	7			
Gęgawa	<i>Anser anser</i>	5			
Nurnik	<i>Cephus grylle</i>	5			
Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	4	1		
Nieoznaczone rybitwy	<i>Sterninae</i>	4			
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	3	1		
Gągoł	<i>Bucephala clangula</i>	2			
Nieoznaczone alki	<i>Alcidae</i>	2			
Rybitwa białowąsa	<i>Chlidonias hybrida</i>	1			
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	1			
Perkoz dwuczuby	<i>Podiceps cristatus</i>	1			
Wydrzyk ostrosterny/tęposterny	<i>Stercorarius parasiticus / pomarinus</i>	1			
Nieoznaczone mewy	<i>Laridae</i>		6		
Łyska	<i>Fulica atra</i>				11
Ogółem ptaki wodne		4,325	248		91
Ptaki lądowe					
Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	500	1		
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	429			10
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	390	7		
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	325	2		
Bogatka	<i>Parus major</i>	295			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	175			1
Nieoznaczone wróblowe	<i>Passeriformes</i>	115			
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	101			1,291
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	69			
Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	59			
Kos	<i>Turdus merula</i>	54			3,344
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	51			
Żuraw	<i>Grus grus</i>	31	2		
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	18			333
Dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>	15			
Jer	<i>Fringilla montifringilla</i>	13			
Nieoznaczone drozdy	<i>Turdidae</i>	13			
Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	12			646
Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	10			
Jerzyk	<i>Apus apus</i>	9	1		
Pokrzywnica	<i>Prunella modularis</i>	9			
Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i>	9			589
Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	7			
Lerka	<i>Lullula arborea</i>	7			
Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	7			
Raniuszek	<i>Aegithalos caudatus</i>	4			
Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>	4			
Biegus rdzawy	<i>Calidris canutus</i>	4			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	4			
Rzepołuch	<i>Carduelis flavirostris</i>	4			
Gołąb skalny	<i>Columba livia</i>	4			
Muchołówka mała	<i>Ficedula parva</i>	4			
Zięba/Jer	<i>Fringilla sp.</i>	4	1		
Strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4			
Kwiczot	<i>Turdus pilaris</i>	4			105
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	3	1		
Oknówka	<i>Delichon urbica</i>	3			
Krogulec	<i>Accipiter nisus</i>	2			
Uszatka	<i>Asio otus</i>	2			
Poświerka	<i>Calcarius lapponicus</i>	2			
Kobuz	<i>Falco subbuteo</i>	2			
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	2			
Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i>	2			
Modraszka	<i>Parus caeruleus</i>	2			
Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2			
Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	2			
Świstunka	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2			
Słonka	<i>Scolopax rusticola</i>	2			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	2			
Nieoznaczony trzciniak z rodzaju <i>Acrocephalus</i>	<i>Acrocephalus sp.</i>	1			
Myszołów	<i>Buteo buteo</i>	1			
Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	1			
Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>	1			
Siniak	<i>Columba oenas</i>	1			
Nieoznaczone gołębie z rodzaju <i>Columba</i>	<i>Columba sp.</i>	1	1		
Czarnowron	<i>Corvus corone</i>	1			
Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	1			
Pustułka	<i>Falco tinnunculus</i>	1			
Muchołówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1			
Kszyk	<i>Gallinago gallinago</i>	1			
Świerszczak	<i>Locustella naevia</i>	1			
Nieoznaczone pliszki	<i>Motacillidae</i>	1			
Rybołów	<i>Pandion haliaetus</i>	1			
Mazurek	<i>Passer montanus</i>	1			1
Mysikikrólik	<i>Regulus regulus</i>	1			
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	1			
Krwawodziób	<i>Tringa totanus</i>	1			
Sieweczka rzeczna	<i>Charadrius dubius</i>				7
Ostrygojad	<i>Haematopus ostralegus</i>				4

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Brodziczek śniady	<i>Tringa erythropus</i>				1
Ogółem ptaki lądowe		2,811	16		6,332
Nieoznaczone ptaki	<i>Aves</i>			1,102	
OGÓLEM		7,136	264	1,102	6,423

Tab. 5.33 Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Ptaki wodne/ptaki morskie					
Nieoznaczone gęsi	<i>Anserini</i>	11,969	185		
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	2,108	51		
Świstun	<i>Anas penelope</i>	324	9		
Nieoznaczone łabędzie	<i>Cygnus sp.</i>	179	11		
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	173	9		
Markaczka/Uhla	<i>Melanitta sp.</i>	139	9		
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	134	2		
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	124	1		
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	71	8		
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	53	1		
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	43			
Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>	35			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	32	3		
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	31	1		
Alka	<i>Alca torda</i>	24			
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	16			
Nieoznaczone rybitwy	<i>Sternae</i>	15			
Ohar	<i>Tadorna tadorna</i>	15	1		
Nieoznaczone mewy	<i>Larus sp.</i>	15	7		6
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	13			
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	11			
Krakwa	<i>Anas strepera</i>	8			
Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	4			
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	3			
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	3			
Nieoznaczone tracze	<i>Mergus sp.</i>	3			
Rybitwa rzeczna/popielata	<i>Sterna hirundo / paradisaea</i>	2			
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	2			
Alka/Nurzyk	<i>Alca torda / Uria aalge</i>	2			
Nieoznaczone alki	<i>Alcidae</i>	1			
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	3			
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	1			
Nieoznaczone nury	<i>Gavia sp.</i>	1			
Rybitwa czarna	<i>Chlidonias niger</i>	1			
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	1			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>		12		
Ogółem ptaki wodne		15,559	310		6
Ptaki lądowe					
Żuraw	<i>Grus grus</i>	1,483	25		
Nieoznaczone wróblowe	<i>Passeriformes</i>	69	9		1
Nieoznaczone siewkowce	<i>Limicolae</i>	43	2		
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	41			
Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	18			6
Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>	18			
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	11			
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	11			
Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i>	10			
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	10			
Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	8			
Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i>	8	1		
Jerzyk	<i>Apus apus</i>	6			
Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	6			
Nieoznaczone dozdy	<i>Turdidae</i>	4			
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	3			
Pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3			
Uszatka błotna	<i>Asio flammeus</i>	3			
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	2			
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	2			
Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	2			

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Metoda badawcza			
		Obserwacje wizualne, liczba osobników	Śledzenie – radar poziomy, liczba osobników	Detekcje – radar pionowy, liczba osobników	Detekcje akustyczne w godzinach nocnych, liczba osobników
Muchołówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	2			
Piegża	<i>Sylvia curruca</i>	1			
Kwiczol	<i>Turdus pilaris</i>	1			
Zniczek	<i>Regulus ignicapilla</i>	1			
Batalion	<i>Philomachus pugnax</i>	1			
Uszatka	<i>Asio otus</i>	1			
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	1			
Białorzotka	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1			
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	1			
Nieoznaczony sokół	<i>Falco sp.</i>	1			
Brodzicz piskliwy	<i>Actitis hypoleucos</i>	1			1
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	1			
Kos	<i>Turdus merula</i>				10
Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i>				4
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>				1
Ogółem ptaki lądowe		1,774	37		23
Nieoznaczone ptaki	Aves	236		600	
OGÓŁEM		17,569	347	600	29

Tab. 5.34 Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków podczas monitoringu migracji na obszarze BŚIII w 2013. dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII wiosną 2013. Tabela zawiera liczbę ptaków odnotowaną podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych oraz liczbę odgłosów ptaków zarejestrowaną w godzinach nocnych (w nawiasach). Dodatkowo gatunki posortowano według łącznej całkowitej liczby rejestracji. Dodatkowo załączono informację o stanie ochrony gatunku według Czerwonej Listy IUCN, Dyrektywy Ptasiej UE oraz informację o tym czy dany gatunek znajduje się na liście gatunków objętych ochroną ścisłą w Polsce.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Ptaki wodne/Ptaki morskie								
Nieoznaczone gęsi	<i>Anserini</i>	75	11,969	12,044				
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	1,363	2,108	3,471				
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	970 (41)	173	1,143 (41)				
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	489 (12)	124	613 (12)	VU			
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	323	134	457	EN		SPEC3	
Markaczka/Uhla	<i>Melanitta sp.</i>	293	139	432				
Świstun	<i>Anas penelope</i>	70	324	394				
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	123	71	194				
Nieoznaczone łabędzie	<i>Cygnidae</i>	13	179	192				
Alka	<i>Alca torda</i>	96	24	120				
Rożeniec	<i>Anas acuta</i>	92		92			SPEC3	Z-1
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	47	43	90		Aneks I	SPEC3	Z-1
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	74 (2)	1	75 (2)				

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	52	32	84		Aneks I		
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	12	53	65				
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	8 (24)	31	39 (24)				
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	34 (1)	16	50 (1)				Z-1
Nieoznaczone nury	<i>Gavia sp.</i>	47	1	48				
Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>		35	35				
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	21	3	24		Aneks I	SPEC3	
Rybitwa rzeczna/popielata	<i>Sterna hirundo / paradisea</i>	19	2	21				
Nieoznaczone mewy	<i>Laridae</i>		15 (6)	15 (6)				
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	9	11	20		Aneks I	SPEC3	
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	7	13	20				
Nieoznaczone rybitwy	<i>Sterninae</i>	4	15	19				
Ohar	<i>Tadorna tadorna</i>		15	15				Z-1
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	11	3	14		Aneks I		Z-1
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	11	2	13				
Łyska	<i>Fulica atra</i>	(11)		(11)				

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Nurogęś	<i>Mergus merganser</i>	10		10				Z-1
Wydrzyk sotrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	10		10				
Płaskonos	<i>Anas clypeata</i>	9		9			SPEC3	Z-1
Szlachar	<i>Mergus serrator</i>	8		8				Z-1
Krakwa	<i>Anas strepera</i>		8	8			SPEC3	Z-1
Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	4	4	8				
Gęgawa	<i>Anser anser</i>	5		5				
Nurnik	<i>Cephus grylle</i>	5		5			SPEC2	
Nieoznaczone alki	<i>Alcidae</i>	2	3	5				
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	3	3	6			SPEC2	Z-1
Nieoznaczone tracze	<i>Mergus sp.</i>		3	3				
Gągoł	<i>Bucephala clangula</i>	2		2				Z-1
Rybitwa białowąsa	<i>Chlidonias hybrida</i>	1		1				Z-1
Rybitwa czarna	<i>Chlidonias niger</i>		1	1		Aneks I	SPEC3	Z-1
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>		1	1				Z-1
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	1		1		Aneks I	SPEC3w	
Perkoz dwuczuby	<i>Podiceps cristatus</i>	1		1				

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Wydrzyk ostrosterny/tęposterny	<i>Stercorarius parasiticus / pomarinus</i>	1		1				
Ogółem ptaki wodne		4,325 (91)	15,559 (6)	19,884 (97)				
Ptaki lądowe								
Kos	<i>Turdus merula</i>	54 (3,344)	(10)	54 (3,354)				
Żuraw	<i>Grus grus</i>	31	1,483	1,514		Aneks I	SPEC2	Z-1
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	101 (1,291)	10	111 (1,291)			SPEC3	
Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	12 (646)	18 (6)	30 (652)				
Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i>	9 (589)	(4)	9 (593)				
Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	500	8	508				
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	429 (10)	11	440 (10)			SPEC3	
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	390	1	391				
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	18 (333)	2	20 (333)				
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	325	(1)	325 (1)		Aneks I		
Bogatka	<i>Parus major</i>	295		295				
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	175 (1)	41	216 (1)				
Nieznaczone wróblowe	<i>Passeriformes</i>	115	69 (1)	184 (1)				

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Kwiczot	<i>Turdus pilaris</i>	4 (105)	1	5 (105)				
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	69	11	80				
Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	59	6	65			SPEC3	
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	51	1	52				
Nieoznaczone siewkowce	<i>Limicolae</i>		43	43				
Dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>	15		15				
Jer	<i>Fringilla montifringilla</i>	13		13				
Nieoznaczone drozdy	<i>Turdidae</i>	13	4	17				
Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>		18	18	NT		SPEC2	Z-1
Jerzyk	<i>Apus apus</i>	9	6	15				
Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i>	1	10	11				
Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	10		10				
Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i>	2	8	10				
Pokrzywnica	<i>Prunella modularis</i>	9		9				
Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	7		7				
Lerka	<i>Lullula arborea</i>	7		7			SPEC2	
Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	7		7			SPEC2	Z-1

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Sieweczka rzeczna	<i>Charadrius dubius</i>	(7)		(7)				
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	2	3	5				
Raniuszek	<i>Aegithalos caudatus</i>	4		4				
Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>	4		4				
Biegus rdzawy	<i>Calidris canutus</i>	4		4			SPEC3w	
Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	4		4			SPEC2	
Rzępołuch	<i>Carduelis flavirostris</i>	4		4				
Gołąb skalny	<i>Columba livia</i>	4		4				
Mucholówka mała	<i>Ficedula parva</i>	4		4		Aneks I		
Zięba/Jer	<i>Fringilla sp.</i>	4		4				
Strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4		4				
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	3	1	4				
Ostrygojad	<i>Haematopus ostralegus</i>	(4)		(4)				
Uszatka	<i>Asio otus</i>	2	1	3				
Oknówka	<i>Delichon urbica</i>	3		3			SPEC3	
Uszatka błotna	<i>Asio flammeus</i>		3	3		Aneks I	SPEC3	Z-1
Pleszka	<i>Phoenicurus</i>		3	3			SPEC2	

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
	<i>phoenicurus</i>							
Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	1	2	3				
Mucholówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	2	3				
Krogulec	<i>Accipiter nisus</i>	2		2				
Kobuz	<i>Falco subbuteo</i>	2		2				Z-1
Poświerka	<i>Calcarius lapponicus</i>	2		2				
Modraszka	<i>Parus caeruleus</i>	2		2				
Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2		2				
Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	2		2				
Świstunka	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2		2			SPEC2	
Słonka	<i>Scolopax rusticola</i>	2		2			SPEC3	
Kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	2		2				
Mazurek	<i>Passer montanus</i>	1 (1)		1 (1)			SPEC3	
Brodziec piskliwy	<i>Actitis hypoleucos</i>		1 (1)	1 (1)			SPEC3	
Piegża	<i>Sylvia curruca</i>		1	1				
Nieoznaczony trzciniak z rodzaju <i>Acrocephalus</i>	<i>Acrocephalus sp.</i>	1		1				

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Myszołów	<i>Buteo buteo</i>	1		1				
Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	1		1				
Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>	1		1		Aneks I		Z-1
Siniak	<i>Columba oenas</i>	1		1				
Nieznaczone gołębie z rodzaju <i>Columba</i>	<i>Columba sp.</i>	1		1				
Caznowron	<i>Corvus corone</i>	1		1				
Pustułka	<i>Falco tinnunculus</i>	1		1			SPEC3	Z-1
Kszyk	<i>Gallinago gallinago</i>	1		1			SPEC3	Z-1
Świerszczak	<i>Locustella naevia</i>	1		1				
Nieznaczone pliszkowate	<i>Motacillidae.</i>	1		1				
Rybołów	<i>Pandion haliaetus</i>	1		1		Aneks I	SPEC3	Z-1
Nieznaczony sokół	<i>Falco sp.</i>		1	1				
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	1	2	3			SPEC3	
Krwawodziób	<i>Tringa totanus</i>	1		1			SPEC2	Z-1
Białrzytka	<i>Oenanthe oenanthe</i>		1	1			SPEC3	
Zniczek	<i>Regulus ignicapilla</i>		1	1				

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji wiosennych	Liczba osobników odnotowana w okresie migracji jesiennych	Całkowita liczba osobników odnotowana podczas trwania monitoringu	IUCN ¹	Dyrektywa ptasia UE ²	SPEC status ³	Objęte ochroną ścisłą w Polsce ⁴
Batalion	<i>Philomachus pugnax</i>		1	1		Aneks I	SPEC2	Z-1
Brodziczek śniady	<i>Tringa erythropus</i>	(1)		(1)			SPEC3	
Ogółem ptaki lądowe		2,811 (6,332)	1,774 (23)					
OGÓŁEM		7,136 (6,423)	17,569 (29)	24,705 (6,452)				

¹ IUCN Czerwona Księga gatunków zagrożonych wyginięciem: NT (bliskie zagrożenia), VU (narażone), EN (zagrożone), CR (okrytycznie zagrożone) (IUCN 2013).

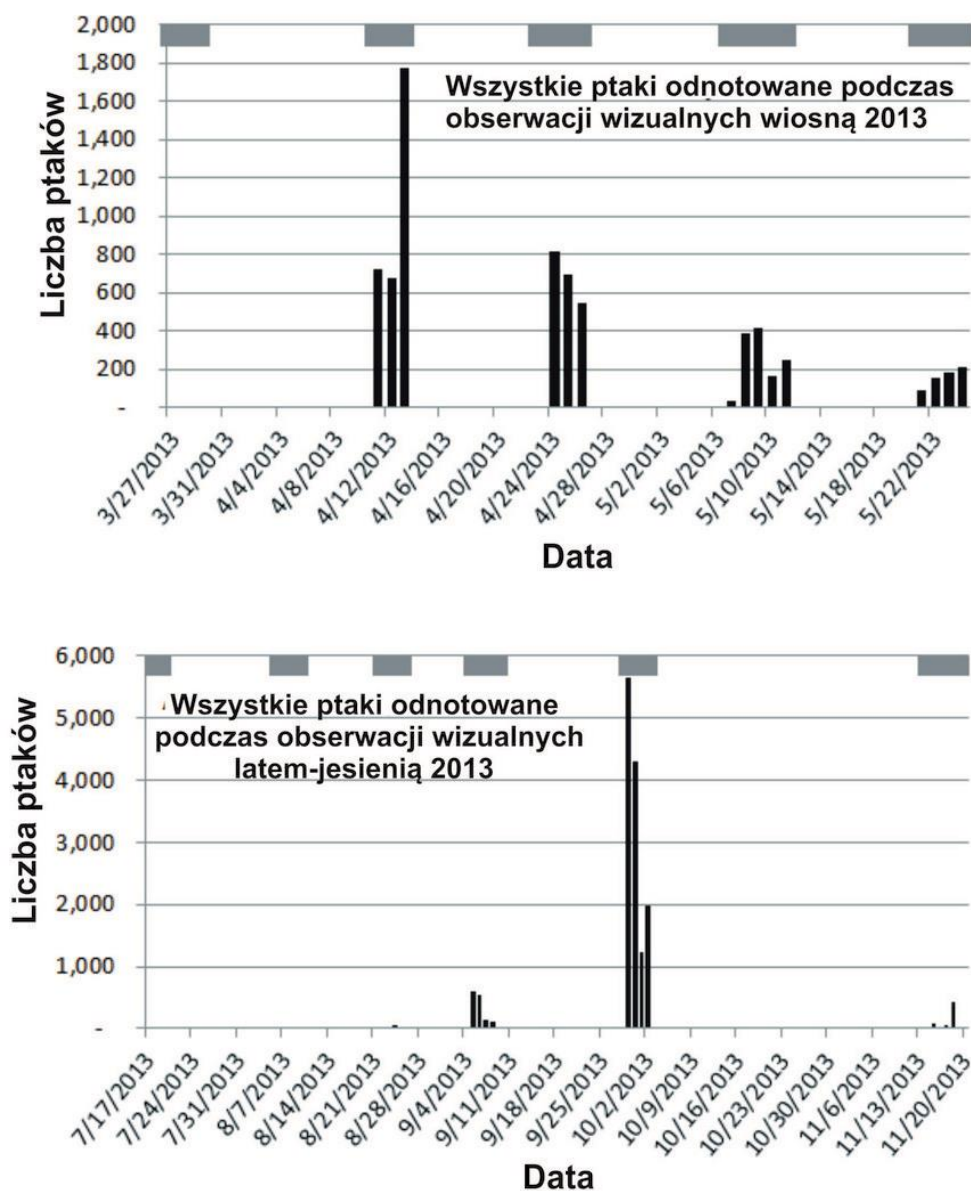
² Informacja o tym czy dany gatunek jest wymieniony w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE

³ SPEC Kategorie SPEC określające status gatunków specjalnej troski w Europie: SPEC1 – gatunki będące przedmiotem troski w skali światowej, SPEC2 – gatunki koncentrujące się w Europie posiadające niekorzystny stan zachowania w Europie, SPEC3 – gatunki nie koncentrujące się w Europie ale posiadające niekorzystny stan zachowania w Europie. Kategoria W odnosi się do populacji zimujących (BirdLife International 2004).

⁴ Gatunki ptaków wymienione w Załączniku I – Gatunki dziko występujące objęte ochroną ścisłą, lista wymienia gatunki wymagające aktywnej ochrony; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dziennik Ustaw 2011 nr 237 poz. 1419).

5.3.1 Rozłożenie w czasie ptasich migracji

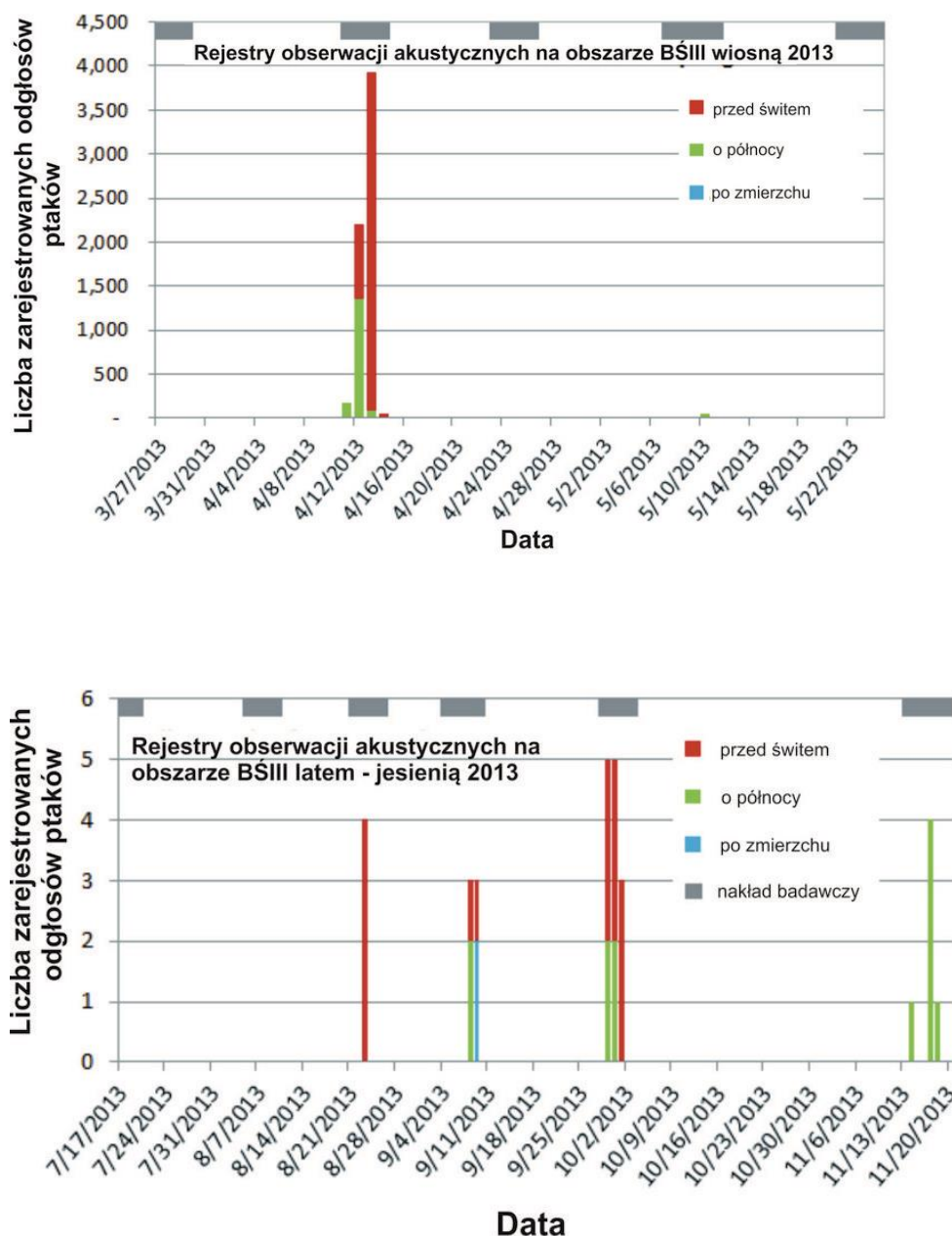
Generalnie, migracje ptaków odnotowywano w różnych okresach monitoringu, jako że różne gatunki migrują według własnego harmonogramu czasu, jedne wcześniej, drugie później w danej porze roku. Największą liczbę dziennych migrantów odnotowano a początku i na końcu kwietnia w okresie wiosennych i pod koniec września – na początku października w okresie jesiennych migracji (Rys. 5.75). Podczas szczytowych dni migracji w okresie wiosny dominowały osobniki szpaków, zięb, lodówek na początku kwietnia oraz markaczek i uhli pod koniec kwietnia. Podczas szczytowych dni migracji w okresie jesiennym dominowały przeloty osobników gęsi i żurawi (patrz rozdział 5.2, Załącznik A). Masowe migracje są najczęściej zdeterminowane zbieżnością preferencji migracji danego gatunku z odpowiednimi warunkami pogodowymi (Alerstam 1974, Nowakowski et al. 2005).



Rys. 5.75 Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) wszystkich ptaków odnotowanych w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj (górny

wykres) i lipiec-listopad (dolny wykres) 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.

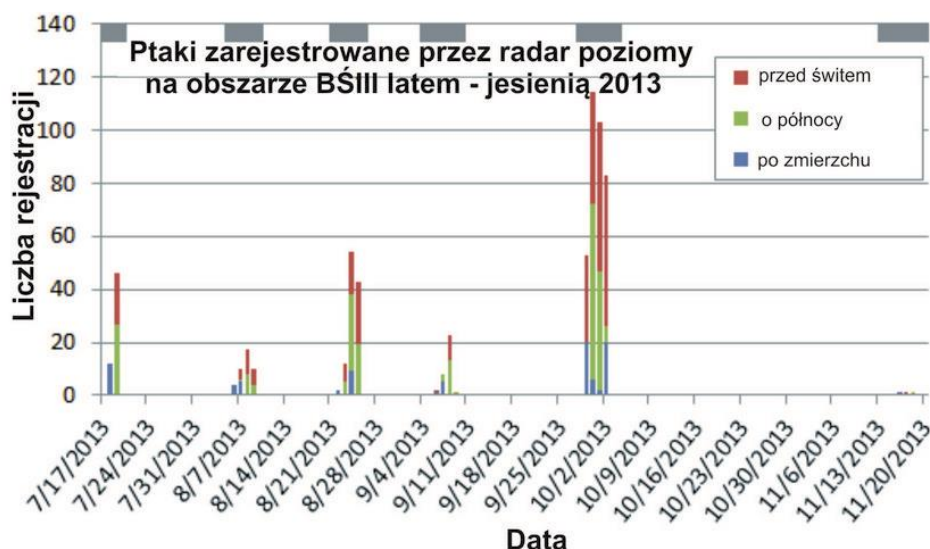
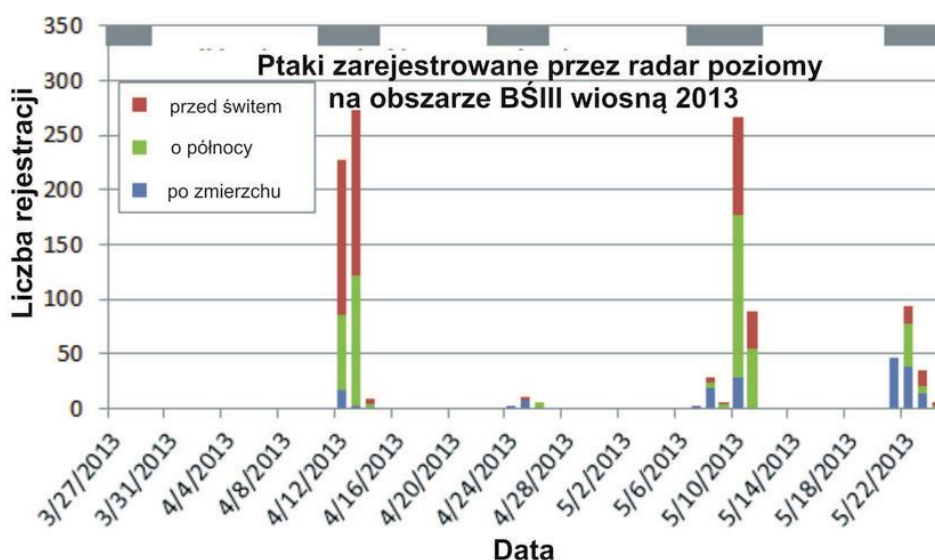
Podobnie jak odnotowany okres szczytowych migracji dziennych wróblowych, obserwacje akustyczne w godzinach nocnych wskazują na bardzo dużą aktywność nocnych migrantów wróblowych na początku kwietnia (Rys. 5.76). Wśród oznaczonych migrantów przeważały różne gatunki drozdów, rudzików i skowronków (patrz rozdział 5.2, Załącznik A). Pozyskano jedynie kilka rejestrów akustycznych podczas migracji jesiennych (Rys. 5.76).



Rys. 5.76 Okresy w których na obszarze BŚIII zarejestrowano odgłosy wydawane przez ptaki wszystkich gatunków w czasie prowadzenia nocnych obserwacji w marcu-maju (wykres górny) i lipcu-listopadzie (dolny wykres) 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono akustyczne obserwacje w godzinach nocnych.

Rejestracje nocnych migrantów przy użyciu radaru pionowego również wykazały duże natężenie migracji na początku kwietnia, ale też i na początku maja (Rys. 5.77). Jesienią podobnie jak podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych, intensywne przeloty nocnych migrantów miały miejsce pod koniec września – na początku października (Rys. 5.77). jednakże należy nadmienić iż nocne migracje ptaków odnotowywano podczas wszystkich okresów obserwacji poza rejezem odbytym w listopadzie (Rys. 5.77).

Zarówno obserwacje akustyczne jak i te przeprowadzone przy użyciu radaru pionowego wskazują na większą intensywność przelotów nocnych migrantów o północy i przed świtem, w porównaniu z pierwszą godziną po zachodzie słońca (Rys. 5.76, Rys. 5.77).



Rys. 5.77 Okresy rejestracji ptaków przy użyciu radaru pionowego w godzinach nocnych na obszarze BŚIII w marcu-maju (wykres górny) i lipcu-listopadzie (wykres dolny) 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje przy użyciu radaru pionowego.

5.4 Wysokości lotu

Wysokość lotu ptaków migrujących określano z zastosowaniem dwóch metod: wizualnych szacunków podczas obserwacji w godzinach dziennych i pomiarów z użyciem radaru pionowego w godzinach nocnych. Podczas obserwacji w godzinach dziennych wysokość lotu określano wizualnie dla większości z odnotowanych ptaków. Wzrokowe szacunki wysokości lotu są poniekąd narażone na błąd spowodowany percepcją obserwatora, stopień niepewności uzyskanych wyników wzrasta wraz z odległością. Z drugiej strony pomiary dokonane przy użyciu radaru pionowego nie pozwalają na identyfikację gatunkową i charakteryzują całkowity strumień migrujących nocą ptaków, a wysokość pomiarów poniżej 40 m cechuje się dużą niedokładnością.

5.4.1 Wysokości lotu dziennych migrantów wiosną

Po zgrupowaniu dziennych obserwacji w pięć pasm wysokości, okazało się iż większość kaczek morskich odbywała loty nisko, pomiędzy 0-15 m i 12-20 m nad poziomem morza (Tab. 5.35). Większa część nieoznaczonych kaczek przelatywała nad obszarem badań na wysokościach wyższych, co było jednym z powodów dla których ciężko było dokonać ich identyfikacji gatunkowej.

Migrujące gęsi nie były licznie obserwowane w okresie wiosennych migracji, większość osobników (94%) odbywała loty na wysokościach poniżej 20 m nad poziomem morza (Tab. 5.35).

Wszystkie obserwowane alki (alki i nurniki) odbywały loty bardzo nisko, nie przekraczając 15 m wysokości nad taflą wody (Tab. 5.35).

Spośród 76 osobników nurów, dla których zarejestrowano wysokość lotu, 50% przelatywało nisko na wysokościach poniżej 15 m, 15% pomiędzy 15-20 m, pozostałe 35% pomiędzy 20-60 m nad poziomem morza (Tab. 5.35). Kormorany odbywały loty na dość zróżnicowanych wysokościach: około 40% odnotowanych osobników przelatywało na wysokościach poniżej 20 m, pozostałe 60% pomiędzy 20-60 m nad poziomem morza (Tab. 5.35).

Podczas wiosennych migracji nie odnotowano wielu osobników siewkowców, większość z nich obserwowano na wysokościach pomiędzy 60-200 m nad poziomem morza (Tab. 5.35). Spośród migrujących wróblowych 65% osobników odbywała loty dość nisko poniżej 15 m nad poziomem morza, 27% na wysokościach pomiędzy 15-20 m i 8% pomiędzy 20-60 m nad poziomem morza (Tab. 5.35). Należy jednak zaznaczyć, iż małe wróblowe odbywające loty na wysokościach powyżej 100 m mogły być bardzo łatwo niezauważone przez obserwatorów.

Duża część (65%) grzywaczy odbywała loty na wysokościach poniżej 15 m, 10% pomiędzy 15-20 m, pozostałe 25% na wysokościach pomiędzy 20-60 m nad poziomem morza (Tab. 5.35).

Dwa z trzech odnotowanych stad żurawi przelatywało nad obszarem badań na wysokości 200 m, jedno na wysokości 250 m nad poziomem morza. Szponiaste generalnie odbywały loty nisko: na 8 odnotowanych osobników 5 przelatywało na wysokościach poniżej 15 m, 2 na wysokości 20 m i jeden na wysokości 25 m nad poziomem morza.

Tab. 5.35 Liczba ptaków różnych gatunków odnotowana podczas lotu na różnych pasmach wysokości zarejestrowana podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Całkowita liczba osobników	0-15 m	15-20 m	20-60 m	60-200 m	>200 m
Ptaki wodne/ptaki morskie							
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	1,358	836	235	164	73	50
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	962	743	166	53	0	0
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	479	445	34	0	0	0

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Całkowita liczba osobników	0–15 m	15–20 m	20–60 m	60–200 m	>200 m
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	298	238	33	27	0	0
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	123	50	1	68	4	0
Alka	<i>Alca torda</i>	96	96	0	0	0	0
Gęsi	<i>Anserini</i>	81	36	30	3	12	0
Nury	<i>Gaviidae</i>	76	38	11	27	0	0
Łabędzie	<i>Cygnidae</i>	62	38	0	24	0	0
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	47	35	5	6	1	0
Świstun	<i>Anas penelope</i>	45	33	12	0	0	0
Śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	34	24	2	0	8	0
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	32	24	6	2	0	0
Rożeniec	<i>Anas acuta</i>	22	0	5	0	17	0
Ptaki lądowe							
Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	500	463	35	1	1	0
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	429	117	296	16	0	0
Bogatka	<i>Parus major</i>	294	107	83	104	0	0
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	390	259	35	96	0	0
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	255	12	0	1	312	0
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	173	156	13	4	0	0
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	100	76	11	16	1	0
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	64	33	30	1	0	0
Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	59	56	2	1	0	0
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	49	6	43	0	0	0
Żuraw	<i>Grus grus</i>	31	0	0	0	0	31
Kos	<i>Turdus merula</i>	27	25	2	0	0	0
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	17	15	2	0	0	0
Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	12	12	0	0	0	0

5.4.2 Wysokości lotu dziennych migrantów jesienią

Po zgrupowaniu dziennych obserwacji wysokości lotu ptaków w pięć pasm wysokości okazało się, iż większość kaczek morskich odbywała loty na wysokościach pomiędzy 0-15 m i 15-20 m nad poziomem morza (Tab. 5.36). Większy procent nieoznaczonych kaczek przelatywało nad obszarem badań na wysokości powyżej 20 m, duża część odnotowanych osobników odbywała lot na wysokości odpowiadającej potencjalnej wysokości umiejscowienia wirnika turbin wiatrowych: pomiędzy 20-200 m (Tab. 5.36). Możliwe że większość nieoznakowanych kaczek stanowiły kaczki właściwe, przykładem może być świstun, najliczniej obserwowany przedstawiciel kaczek właściwych, co wskazuje iż kaczki te odbywają loty na wysokościach nieco wyższych od kaczek morskich: 45% odnotowanych osobników świstunów odnotowano na wysokościach większych niż 20 m nad poziomem morza (Tab. 5.36).

Wszystkie alki odbywały loty w pasmach niskich wysokości, większość poniżej 15 m i niewielka część pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza (Tab. 5.36). Podobnie większość nurów obserwowano na niskich wysokościach poniżej 15 m, niektóre pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza, kormorany odbywały loty w szerszym zakresie wysokości (Tab. 5.36).

Prawie 70% wszystkich łabędzi obserwowano na niskich wysokościach poniżej 15 m nad poziomem morza, pozostała część ptaków (po 10 % odnotowanych osobników) przelatywała nad obszarem badań na wysokościach w pasmach 15-20 m, 20-60 m, 60-200 m nad poziomem morza (Tab. 5.36). Mewy małe odbywały loty głównie na niskich wysokościach poniżej 15 m, niewielką ich część obserwowano na wysokościach pomiędzy 15-20 m nad poziomem morza (Tab. 5.36).

Obserwowane migrujące gęsi przelatywały nad obszarem badań dość wysoko, w większości na potencjalnej wysokości umiejscowienia wirnika turbiny wiatrowej (Tab. 5.36). Żurawie odbywały loty na wyższych wysokościach: około 53% przelatywało powyżej 200 m, 39% pomiędzy 60-200 m, po 4% na wysokościach pomiędzy 5-20 m i 20-60 m nad poziomem morza (Tab. 5.36).

Siewkowce i wróblowe w okresie jesiennych migracji obserwowano w niewielkich ilościach. Ponad połowa siewkowców (75%) przelatywała nad obszarem badań na wysokościach pomiędzy 60-200 m, pozostała część osobników na wysokościach poniżej 15 m nad poziomem morza. Większość wróblowych odnotowywano na wysokościach poniżej 15 m nad poziomem morza (Tab. 5.36).

Tab. 5.36 Liczba ptaków różnych gatunków odnotowana podczas lotu na różnych pasmach wysokości zarejestrowana podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Całkowita liczba osobników	0–15 m	15–20 m	20–60 m	60–200 m	>200 m
Ptaki wodne/ptaki morskie							
Gęsi	<i>Anserini</i>	12,057	90	141	1,806	8,855	1,165
Nieoznaczone kaczki	<i>Anatinae</i>	2,008	373	103	546	956	30
Świstun	<i>Anas penelope</i>	324	54	118	152	0	0
Łabędzie	<i>Cygnidae</i>	213	143	21	26	23	0
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	173	155	15	3	0	0
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	134	93	41	0	0	0
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	124	120	0	4	0	0
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	71	16	19	26	10	0
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	41	34	6	1	0	0

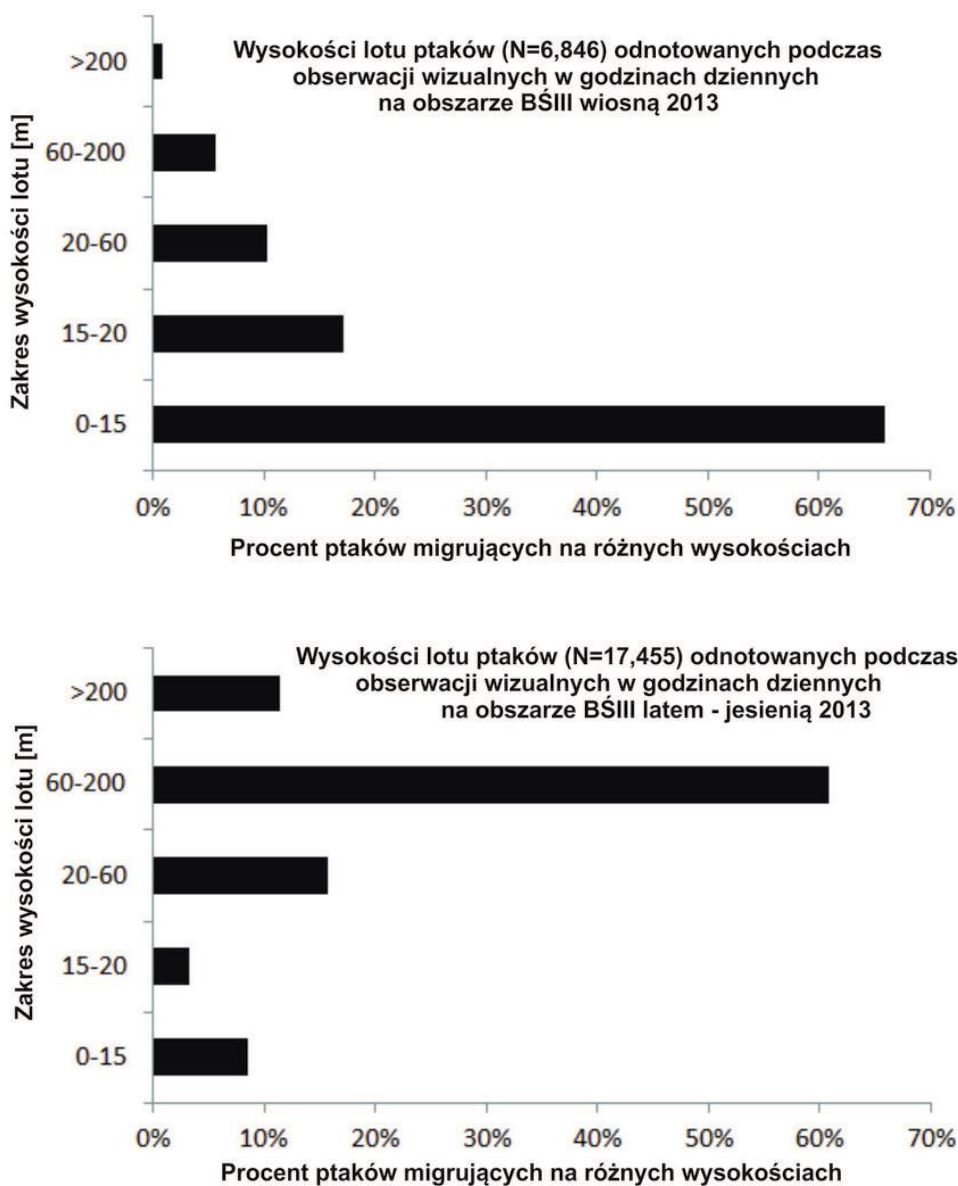
Nazwa polska	Nazwa łacińska	Całkowita liczba osobników	0–15 m	15–20 m	20–60 m	60–200 m	>200 m
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	31	30	1	0	0	0
Alka	<i>Alca torda</i>	24	24	0	0	0	0
Nury	<i>Gaviidae</i>	15	13	2	0	0	0
Ptaki lądowe							
Żuraw	<i>Grus grus</i>	1,483	0	60	58	585	780
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	39	39	0	0	0	0

5.4.3 Wysokości lotu dziennych migrantów – ogólna ocena

Biorąc pod uwagę wszystkie obserwowane ptaki migrujące większość z nich odbywała loty nad obszarem badań stosunkowo nisko, pomiędzy 0-15 m nad poziomem morza w okresie wiosennych migracji i na wysokościach 60-200 m nad poziomem morza w okresie migracji jesiennych (Rys. 5.78). Nie oznacza to jednak, iż w okresie wiosny i jesieni migracje mają miejsce na różnych wysokościach. Różnica ta wynika głównie z różnego składu gatunkowego migrujących ptaków oraz ich średniej wysokości lotu w danym okresie; kaczki morskie stanowiły głównych migrantów w okresie wiosny, w okresie jesieni natomiast dominowały gęsi (Tab. 5.33, Tab. 5.36).

Wysokości lotu są specyficzne dla danego gatunku i mało prawdopodobnym jest aby były różne dla wiosennych i jesiennych migracji. Jednakże ze względu na różne czynniki wysokość odbywania lotu dla danego gatunku może się znacznie różnić. Na przykład ptaki zamieszkujące dany rejon z reguły odbywają loty dość nisko w porównaniu z ptakami tego samego gatunku odbywającymi długodystansowe migracje (IfAÖ 2004, Krijgsvelde et al. 2005), ptaki odbywają loty na wysokościach wyższych w ciągu nocy niż w ciągu dnia (Alerstam 1990, Jacoby 1983, Žalakevičius 1987, Kahlert et al. 2012), dodatkowo loty na wyższych wysokościach mają miejsce przy wietrze tylnym i na niższych wysokościach przy wietrze czołowym (Skov et al. 2012, 2012b).

Gatunki spokrewnione taksonomicznie, o podobnej ekologii, odbywają loty na podobnych wysokościach. Stąd pogrupowano wszystkie obserwacje dokonane na polskich wodach otwartych zbliżonych do siebie migrujących gatunków ptaków w celu uzyskania bardziej ogólnego obrazu wysokości lotu różnych grup taksonomicznych bazującego na większej liczbie próbek (Tab. 5.37). Biorąc pod uwagę ogólnie przyjęte założenie, iż wirnik turbiny wiatrowej obejmuje swym zasięgiem wysokości już ponad 20 m nad poziomem morza, można wywnioskować iż jedna trzecia wszystkich nurów i kaczek właściwych obserwowana była na wysokościach odpowiadających potencjalnej wysokości wirnika, jedynie 10% kaczek morskich, 0% grążyc, itd. (Tab. 5.37). Mniej niż jedna trzecia wszystkich grup taksonomicznych ptaków przelatowała na potencjalnej wysokości umiejscowienia wirnika turbiny wiatrowej, z wyjątkiem gęsi, siewkowców i żurawi. Procent gęsi, siewkowców i żurawi przelatujących nad obszarem badań na wysokościach powyżej 20 m był wyższy i wynosił odpowiednio 87%, 71% i 96% (Tab. 5.37). Należy nadmienić iż znacząca część migrujących gęsi i żurawi odbywała loty na wysokościach większych niż potencjalny górny zasięg wirnika turbiny wiatrowej.



Rys. 5.78 Wysokości lotu wszystkich ptaków obserwowanych na obszarze BŚIII podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych w okresie marzec – maj (wykres górny) i lipiec- listopad (wykres dolny) 2013

Tab. 5.37 Wysokości lotu głównych grup taksonomicznych ptaków odnotowanych na polskich wodach otwartych w okresie wiosny i jesieni 2013. Dane przedstawione jako % osobników przelatujących na wysokościach powyżej 20 m nad poziomem morza, wysokości często wskazywanej jako dolna granica zasięgu wirnika turbiny wiatrowej w sytuacjach gdzie nieznane są dokładne parametry turbiny.

Grupa taksonomiczna	% osobników przelatujących na wysokościach powyżej 20 m w obszarach polskich wód otwartych (liczba osobników)	Dominujące gatunki
Nury (<i>Gavia sp.</i>)	34% (N=313)	Podobna liczba nurów rdzawoszyich i czarnoszyich
Kaczki morskie (<i>Mergini</i>)	10% (N=11,259)	Ogółem 7 gatunków, dominujące: markaczka, lodówka, uhła
Kaczki właściwe (<i>Anas sp.</i>)	33% (N=1,147)	Przynajmniej 6 gatunków, dominujące: świstun, krzyżówka
Grażyce (<i>Aythya sp.</i>)	0% (N=194)	Ogorzałka (dominująca), Greater Scaup (dominating), Czernica
Gęsi (<i>Anserini</i>)	87% (N=14,985)	Przynajmniej 5 gatunków, najliczniejsza gęś białoczelna
Łabędzie (<i>Cygnus sp.</i>)	23% (N=542)	3 gatunki, najliczniejszy łabędź krzykliwy, dalej łabędź niemy i łabędź czarnodzioby
Mewy (<i>Laridae</i>)	13% (N=501)	Przynajmniej 6 gatunków, dominujące mewy małe, mewa mała i śmieszka
Rybitwy (<i>Sternidae</i>)	26% (N=109)	Przynajmniej 4 gatunki, dominująca rybitwa rzeczna
Wydrzyki (<i>Stercorariidae</i>)	5% (N=42)	Dwa gatunki, dominujący wydrzyk ostrosterny
Siewkowce (<i>Scolopacidae, Charadriidae</i>)	71% (N=1,031)	Przynajmniej 17 gatunków, ponad połowę próby stanowiła siewka złota
Żurawie	96% (N=1,609)	Ojeden gatunek, żuraw
Małe wróblowe	8% (N=4,676)	Przynajmniej 46 gatunków: zięba, szpak, bogatka najliczniejsze
Drozdy (<i>Turdus sp.</i>)	1% (N=205)	Podobna liczba 4 gatunków: drożdзик, kos, śpiewak i kwiczoł
Gołębie (<i>Columbidae</i>)	25% (N=823)	Przynajmniej 2 gatunki, dominujący grzywacz
Szponiaste i sowy (<i>Falconiformes</i>)	15% (N=40)	Przynajmniej 8 gatunków szponiastych i 2 gatunki sowy (uszatka i uszatka błotna)

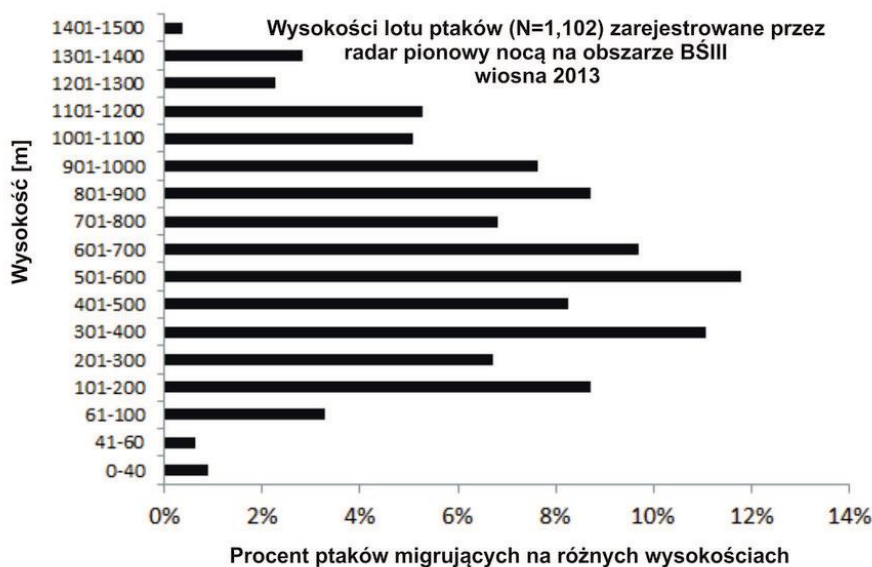
5.4.4 Wysokości lotu nocnych migrantów

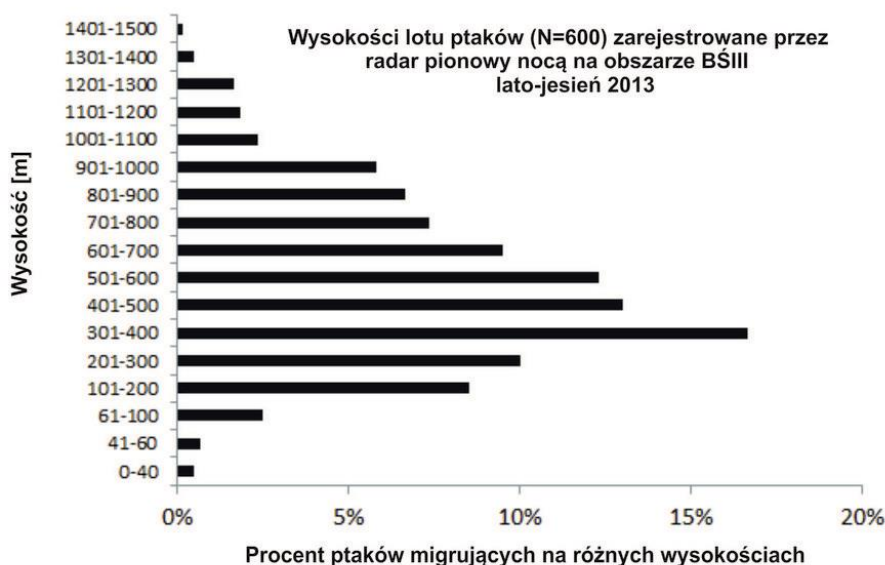
Wysokości lotu nocnych migrantów mierzono przy użyciu radaru pionowego, który pracował ciągle każdej nocy podczas prowadzonych obserwacji na morzu na obszarze BŚIII w okresie wiosny i lata-jesieni 2013. Przetworzono dane radarowe zebrane dla trzech godzin z każdej nocy: 1 godziny po zmroku, 1 godziny po północy i 1 godziny przed świtem. Jak wspomniano przy opisie metodyki dla obserwacji z wykorzystaniem radaru pionowego niemożliwa jest identyfikacja gatunkowa osobników a pomiary na wysokościach poniżej 40 m nad poziomem morza nie są w pełni wiarygodne, ze względu na parametry techniczne radaru. Prowadzone jednocześnie rejestracje akustyczne odgłosów ptaków w godzinach nocnych dostarczają informacji o natężeniu migracji na niskich wysokościach, nie znajdujących się w zasięgu radaru pionowego.

Ogółem zidentyfikowano 1,102 echa przelatujących ptaków w okresie wiosny, biorąc pod uwagę wszystkie rejestracje 86% z nich dotyczyło ptaków przelatujących na wysokościach powyżej 200 m (Rys. 5.79), wysokości uznawanej za górną granicę zasięgu łopát wirnika typowej morskiej farmy wiatrowej (aczkolwiek obecnie trwają już prace nad wyższymi turbinami).

W okresie jesieni odnotowano 600 ech których źródłem były przelatujące ptaki (Rys. 5.79). biorąc pod uwagę wszystkie rejestracje, 88% ptaków przelatywało na wysokościach powyżej 200 m (Rys. 5.79), wysokości uznawanej za górną granicę zasięgu łopát wirnika typowej morskiej farmy wiatrowej.

Rozkład wysokości lotu nocnych migrantów odpowiada powszechnej wiedzy, wskazującej na fakt, iż migracje nocne nad obszarami morskimi odbywają głównie wróblowe, odbywając loty na dużych wysokościach (Alerstam 1990, IfAÖ 2004, Krijgsveld et al. 2011, FEBI 2013).

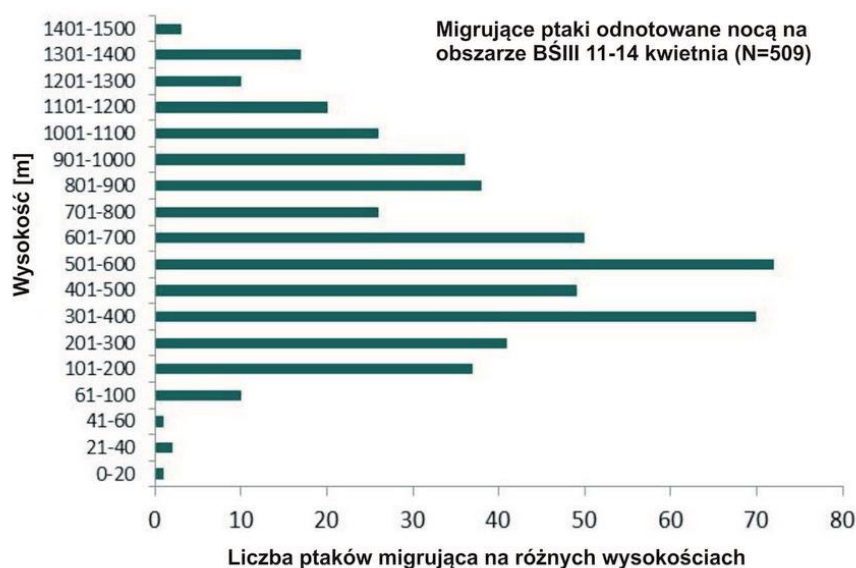




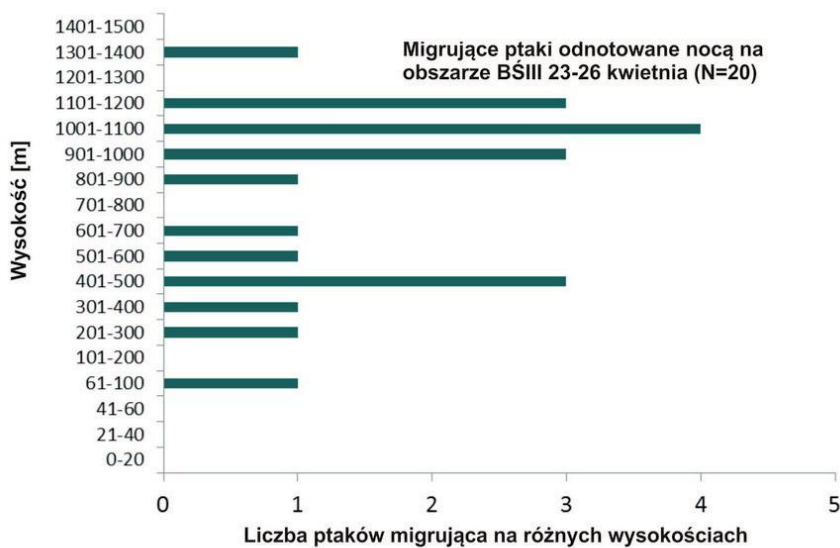
Rys. 5.79 Wysokości lotu wszystkich ptaków odnotowanych na obszarze BŚIII podczas rejestracji w godzinach nocnych przy użyciu radaru pionowego w marcu-maju (wykres górny) i lipcu-listopadzie (wykres dolny) 2013.

Nocne migracje w okresie wiosny

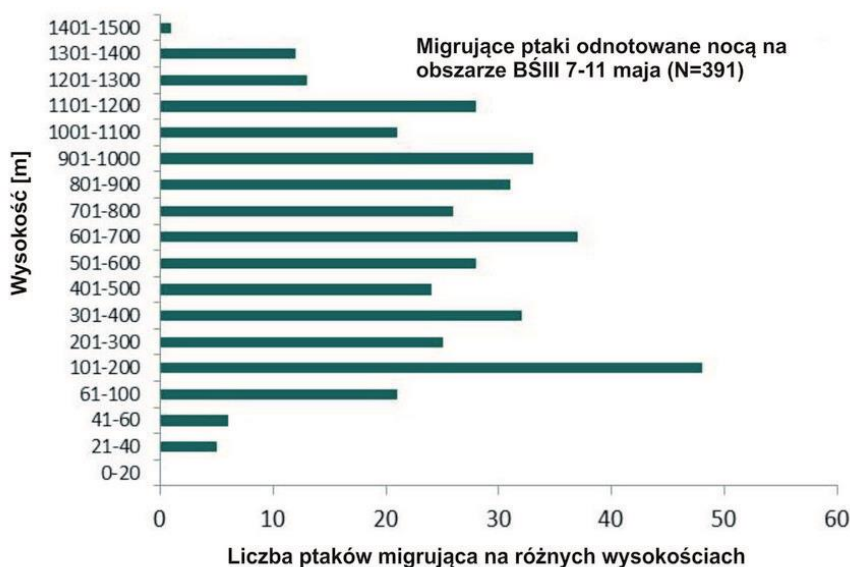
Przyglądając się z osobna wynikom wiosennych rejsów badawczych można zauważyć pewne wahania w wysokościach odbywania lotu nocnych migrantów, aczkolwiek główny trend jest taki sam – większość ptaków odbywała loty wysoko, w granicach kilkuset metrów nad poziomem morza (Rys. 5.80, Rys. 5.81, Rys. 5.82, Rys. 5.83). Niewielkie różnice mogą wynikać z migracji różnych gatunków ptaków i/lub różnych warunków pogodowych. Na przykład odnotowane wysokie natężenie nocnych migracji podczas pierwszego rejsu badawczego w kwietniu (Rys. 5.80) zbiegło się w czasie z okresem gdzie miały miejsce intensywne nocne migracje drożdów i innych ptaków śpiewających odnotowane podczas obserwacji akustycznych (Rys. 5.76). Stąd można wywnioskować iż wiele z wykrytych celów radarowych stanowiły stada drożdów i/lub innych stad wróblowych. Również podczas rejsu odbytego 7-11 maja odnotowano dość intensywne przeloty (Rys. 5.82). Rejestracje akustyczne nocnych migrantów w tym okresie były nieliczne i dotyczyły głównie markaczek i lodówek (patrz opis gatunków w rozdziale 5.2). Obserwacje wizualne w godzinach dziennych również wskazywały na dość intensywną migrację tychże gatunków kaczek (patrz rozdział 5.2). Stąd można stwierdzić, iż przynajmniej część odnotowanych nocą celów radarowych przy użyciu radaru pionowego stanowiły kaczki morskie migrujące w godzinach nocnych na początku maja.



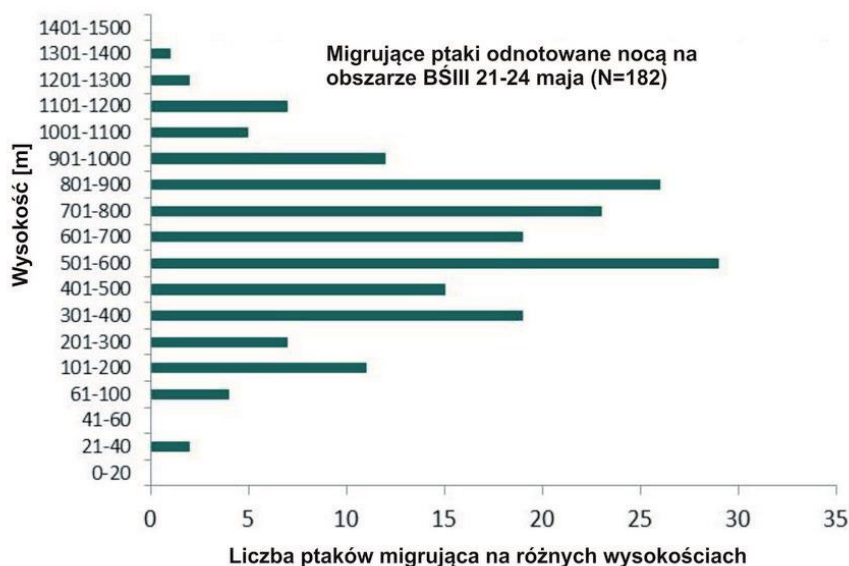
Rys. 5.80 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 11-14 kwietnia 2013.



Rys. 5.81 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 23-26 kwietnia 2013.



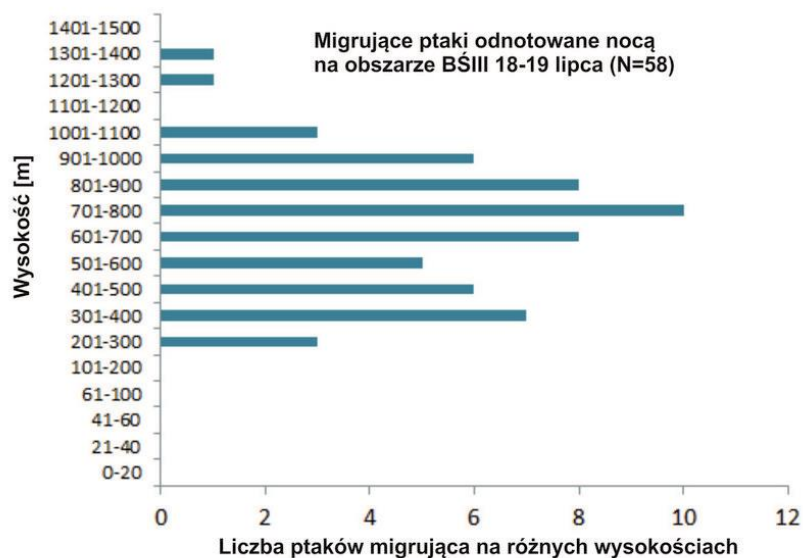
Rys. 5.82 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 7-11 maj 2013.



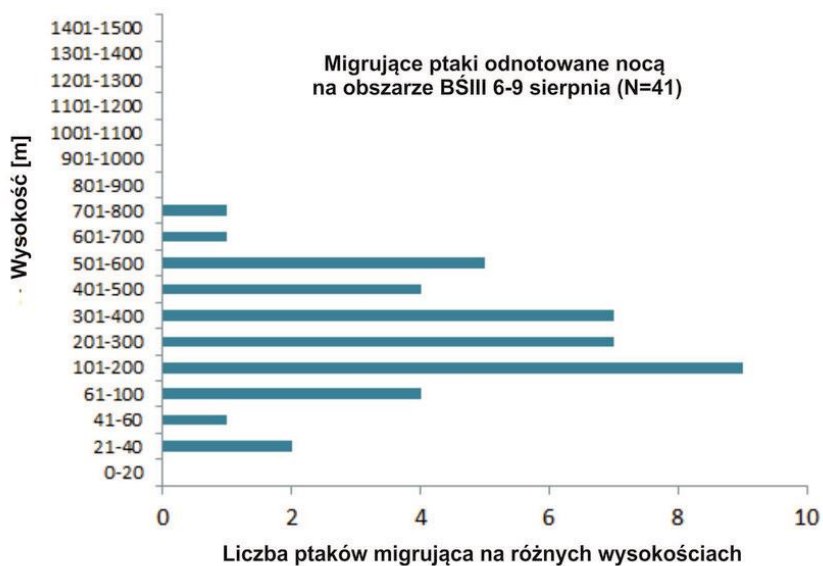
Rys. 5.83 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 21-24 maj 2013.

Nocne migracje w okresie koniec lata-jesień

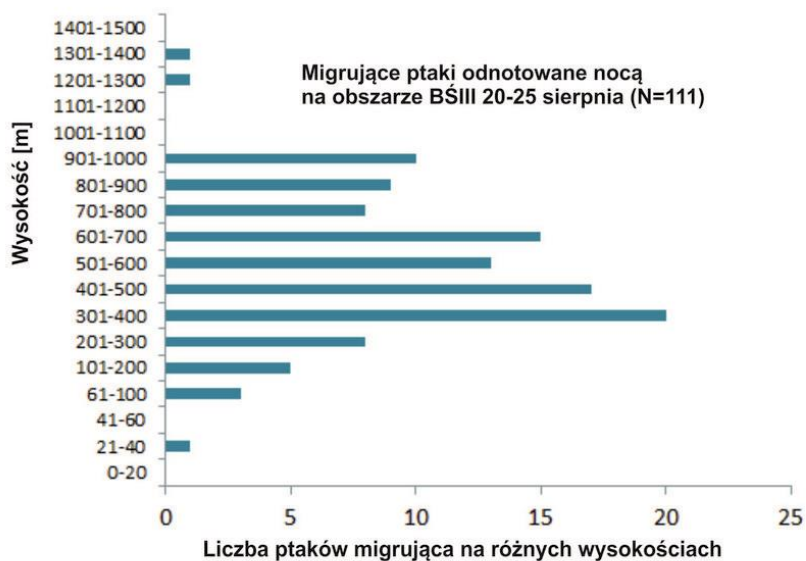
Przyglądając się z osobna wynikom jesiennych rejsów badawczych można zauważyć pewne wahania w wysokości lotu nocnych migrantów, aczkolwiek główny trend jest taki sam – większość ptaków odbywała loty wysoko, w granicach kilkuset metrów nad poziomem morza (Rys. 5.84, Rys. 5.85, Rys. 5.86, Rys. 5.87, Rys. 5.88). Różnice odnotowane pomiędzy poszczególnymi rejsami badawczymi mogą mieć związek z migracją różnych gatunków ptaków i/lub panującymi w danym czasie różnymi warunkami atmosferycznymi.



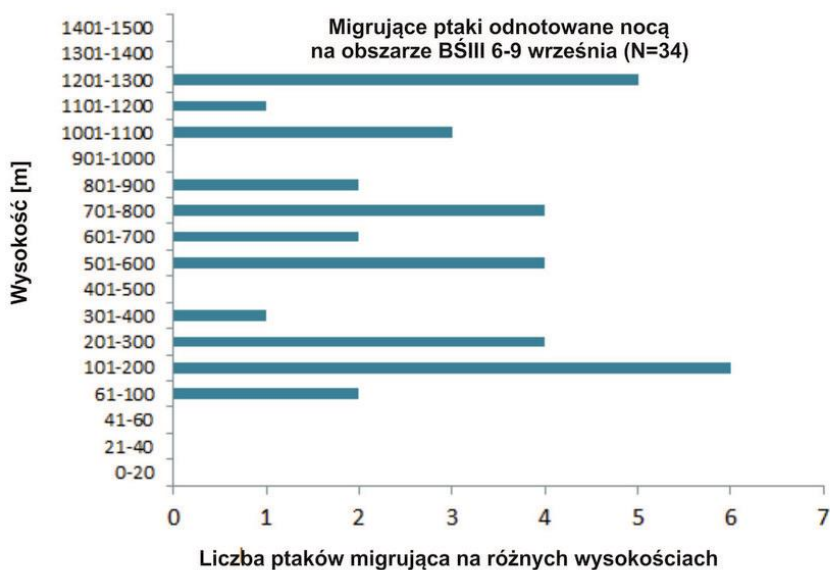
Rys. 5.84 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 18-19 lipiec 2013.



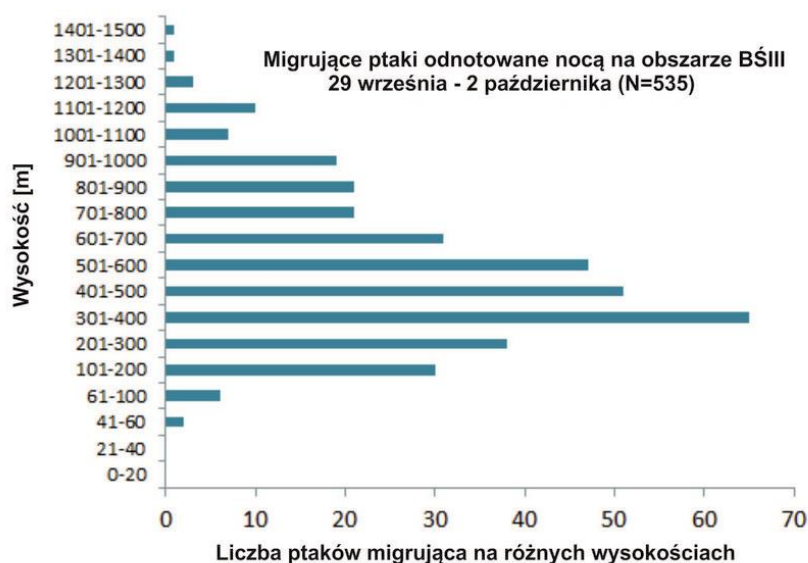
Rys. 5.85 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 6-9 sierpień 2013.



Rys. 5.86 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 20-25 sierpień 2013.



Rys. 5.87 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 6-9 wrzesień 2013.



Rys. 5.88 Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 29 września – 2 października 2013.

5.5 Kierunki lotu

Kierunki lotu migrujących ptaków były określane dwoma metodami: wizualnie i za pomocą pomiarów dokonywanych przy użyciu radaru poziomego w godzinach dziennych. Śledzenie przy użyciu radaru poziomego dostarcza bardziej dokładnych danych dotyczących kierunku lotu migrujących ptaków, natomiast kierunki lotów wyznaczane wizualnie przez obserwatorów są bardziej podatne na błąd, jako że obserwatorzy śledzą ptaki przez krótszy okres czasu na obszarze bez punktów orientacyjnych, które mogłyby być pomocne przy określaniu kierunku lotu ptaków na otwartym morzu. Stąd dane pozyskane przy pomocy radaru poziomego powinny być traktowane jako główne źródło informacji a wizualne szacowanie kierunku migracji powinny być rozpatrywane jako dane pomocnicze.

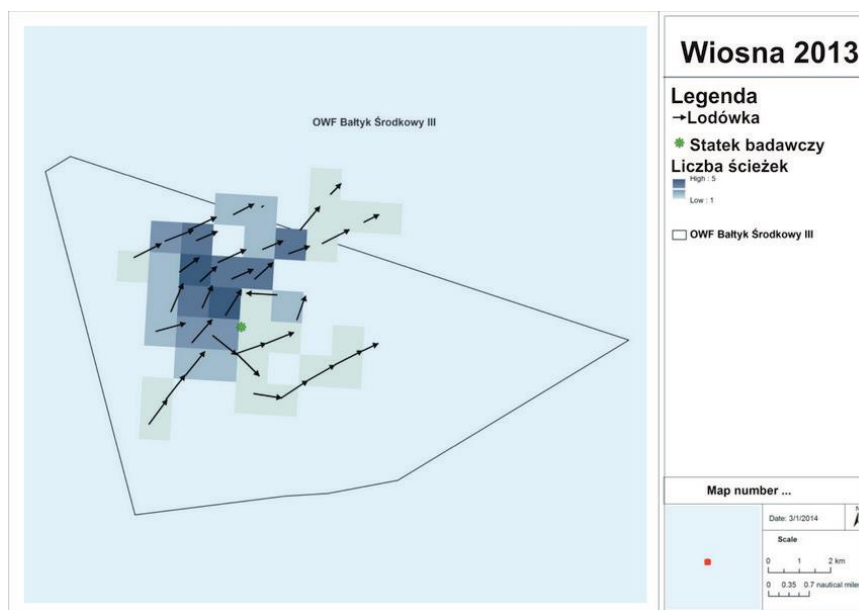
Sezonowi migranci zazwyczaj oodbywają loty w jasno określonym kierunku, natomiast ptaki przemieszczające się w skali lokalnej nie wykazują takiego trendu.

Odnotowane kierunki lotu podczas wiosennych migracji

Ogółem wiosną 2013 zarejestrowano 264 ścieżki lotu ptaków, należących do przynajmniej 26 gatunków (Tab. 5.32, Załącznik B). Skład gatunkowy zarejestrowanych ścieżek ogółem był zbliżony do składu gatunkowego odnotowanego wizualnie podczas migracji dużych rozmiarów gatunków ptaków, to znaczy małe wróblowe i siewkowce nie mogą być śledzone z wykorzystaniem systemu radarowego użytego w niniejszych badaniach. Małe ptaki stanowią zbyt małe obiekty, odbicie wiązki radaru jest niewystarczające aby je zidentyfikować przy stosowanej w badaniach rozdzielczości radaru (promień operacyjny wynosił 6 km).

Dominującym kierunkiem lotu ptaków podczas wiosennych migracji nad obszarem BŚIII był kierunek północno-wschodni (patrz charakterystyka gatunków w rozdziale 5.2).

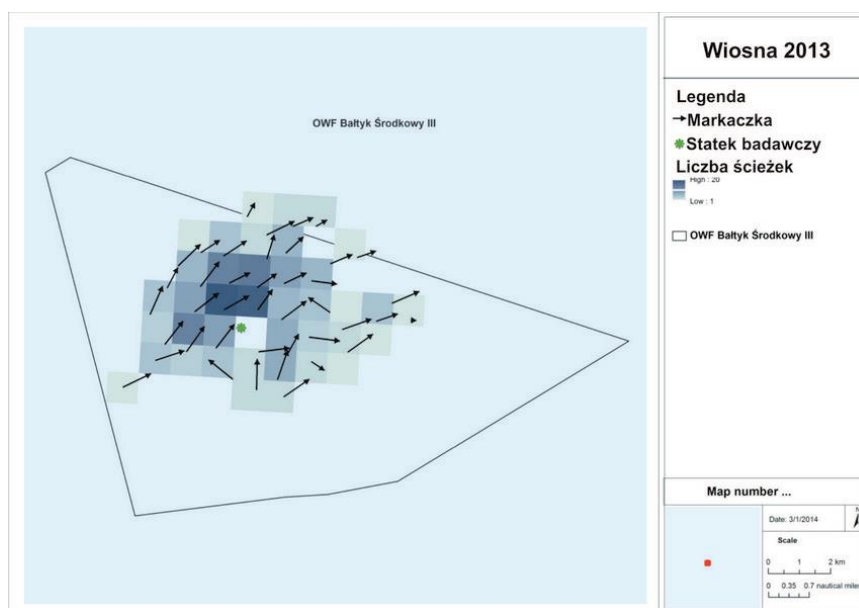
Większość z odnotowanych ścieżek lotu lodówek wskazywała na północno-wschodni kierunek lotu, świadcząc o migracyjnym charakterze przemieszczania się tego gatunku (Rys. 5.89). Reakcja ruchowa lodówek związana z obecnością statku badawczego polegająca na jego ominięciu była widoczna na odległościach do przynajmniej 2 km. Większość ptaków przelatywała na północny wschód od statku. W ujęciu czasowym większość ścieżek lodówek odnotowano w maju (Załącznik B). Północno-wschodni kierunek lotu migrujących lodówek wskazuje iż ptaki najprawdopodobniej odbywały lot z głównych zimowisk w Zatoce Pomorskiej i Ławicy Słupskiej kierując się na wiosenne miejsca przystankowe w północno-wschodnim Bałtyku: Zatoce Ryskiej i Archipelagu Zachodnioestońskim.



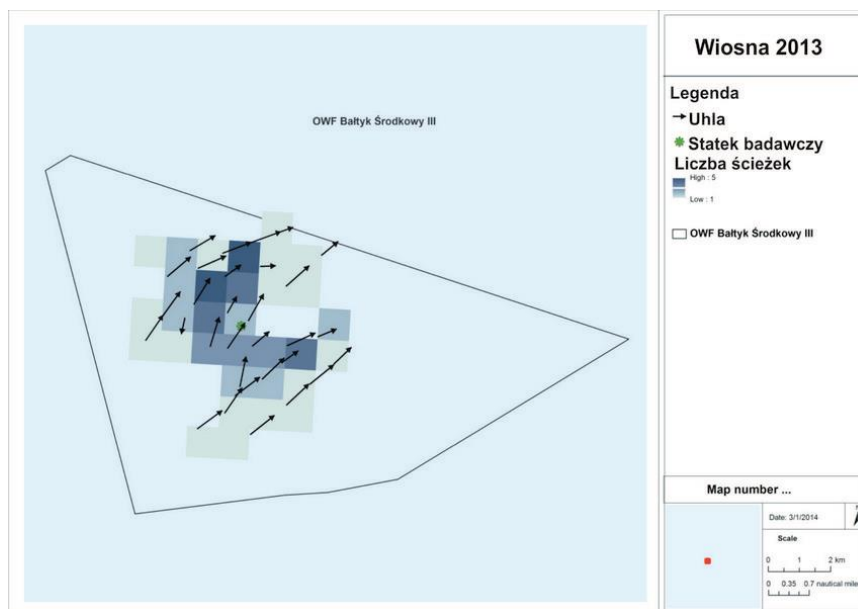
Rys. 5.89 Główne kierunki lotu lodówek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.

Większość markaczek i uhli, podobnie jak lodówki, utrzymywała północno-wschodni kierunek lotu wskazujący na migracyjne przemieszczanie się tego gatunku (Rys. 5.90, Rys. 5.91).

Reakcja ruchowa lodówek związana z obecnością statku badawczego polegająca na jego ominięciu była widoczna w odległości przynajmniej 2 km (Rys. 5.90), aczkolwiek nie odnotowano widocznej reakcji unikania (Rys. 5.91). W ujęciu czasowym śledzenie osobników miało miejsce we wszystkich okresach trwania kampanii badawczej, największą liczebność odnotowano w połowie maja (Załącznik B). Północno-wschodni kierunek lotu migrujących osobników wskazuje na fakt, iż ptaki najprawdopodobniej odbywały lot z głównych zimowisk zlokalizowanych dalej na zachodzie: uhli z Zatoki Pomorskiej i markaczek nie tylko z rejonu Zatoki Pomorskiej ale także z obszarów położonych dalej na zachód włącznie z Cieśninami Duńskimi, Kattegat a nawet Morza Północnego. Migrujące markaczki i uhle najprawdopodobniej odbywały lot na wiosenne miejsca przystankowe w północno-wschodnim Bałtyku: Zatokę Ryską i Archipelag Zachodnioestoński, gdzie zazwyczaj przebywają do połowy lub końca maja.

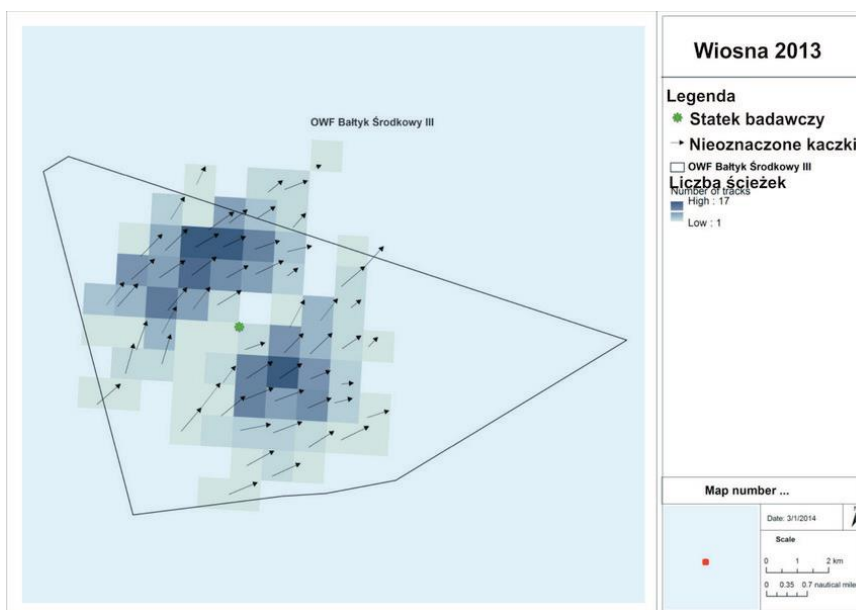


Rys. 5.90 Główne kierunki lotu markaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



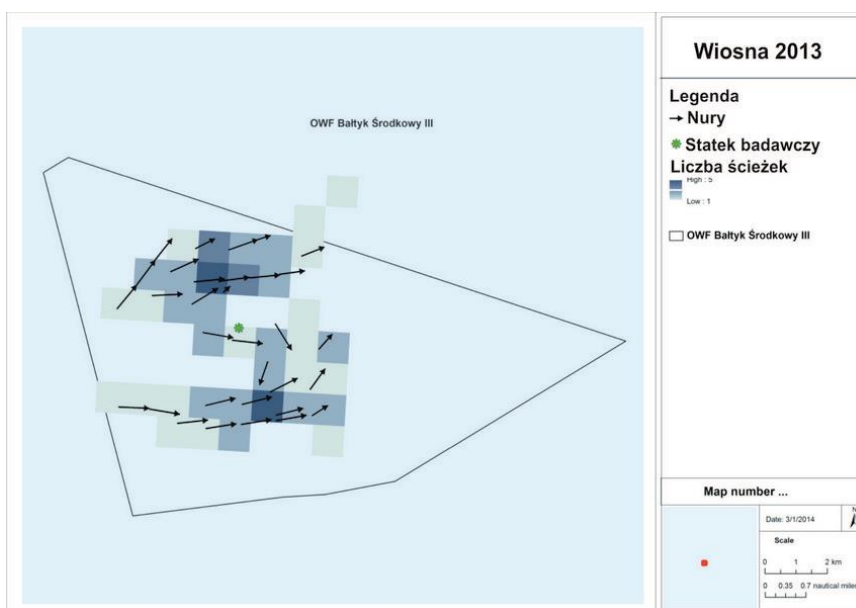
Rys. 5.91 Główne kierunki lotu uhli odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.

Nieoznaczone kaczki, stanowiące 30% wszystkich ptaków których ścieżki zarejestrowano na obszarze BŚIII również utrzymywały głównie północno-wschodni kierunek lotu (Rys. 5.92). Reakcja ruchowa łódzek związana z obecnością statku badawczego polegająca na jego ominięciu była widoczna w odległości większej niż 1 km od statku (Rys. 5.92). Nieoznaczone kaczki odnotowywano we wszystkich okresach trwania kampanii badawczej, najliczniej pod koniec lipca (Załącznik B). Większość nieoznaczonych kaczek najprawdopodobniej stanowiły gatunki opiane powyżej, aczkolwiek w większości przypadków osobniki znajdowały się zbyt daleko od obserwatorów aby móc dokonać wiarygodnego oznaczenia co do gatunku.



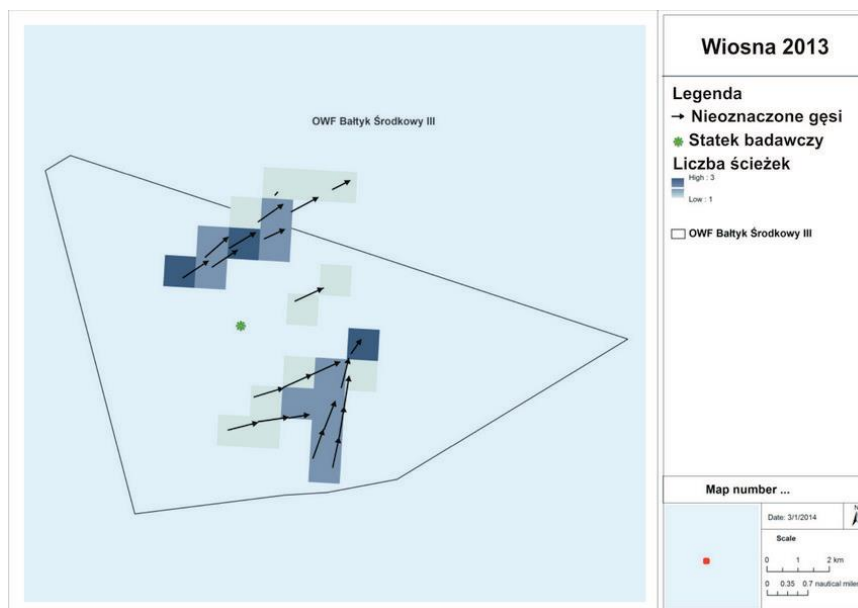
Rys. 5.92 Główne kierunki lotu nieoznaczonych kaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.

Nury wykazywały główny kierunek migracji na północny wschód i wschód, reakcja ruchowa łodówek związana z obecnością statku badawczego polegająca na jego ominięciu była widoczna w odległości do 2 km od statku (Rys. 5.93). W ujęciu czasowym nury odnotowywano we wszystkich okresach trwania kampanii badawczej (Załącznik B). Miejsce z którego migrowały nury jest trudne do określenia, jako że ptaki te zimują rozproszone wzdłuż całego wybrzeża Morza Bałtyckiego i Morza Północnego i podobnie jak kaczki morskie tworzą skupiska w północno-wschodnim Bałtyku w okresie później wiosny, przed kontynuowaniem migracji na obszary rozrodu w Arktyce.



Rys. 5.93 Główne kierunki lotu nurów odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.

Odnotowane ścieżki lotu gęsi wskazują na północno-wschodni kierunek migracji tych ptaków (Rys. 5.94). Ścieżki rejestrowano pod koniec kwietnia i w połowie maja (Załącznik B). Jedynie dwie ścieżki lotu zarejestrowano dla żurawi, jeden z nich wskazywał na północny kierunek lotu, drugi na kierunek wschodni (patrz opis gatunku w rozdziale 5.2). Północny kierunek lotu gęsi i żurawi może dotyczyć ptaków migrujących do Szwecji, natomiast ptaki przemieszczające się na północny wschód najprawdopodobniej przelatują nad Zatoką Pomorską kierując się z Wyspy Rugii i wschodniego wybrzeża Maklemburgii – Pomorza Przedniego i kontynuujących lot w kierunku wybrzeży Wschodniego Bałtyku i dalej.



Rys. 5.94 Główne kierunki lotu gęsi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.

Mewa mała była najliczniej śledzonym gatunkiem oznaczonych mew, aczkolwiek w okresie wiosny zarejestrowano jedynie sześć ścieżek lotu ptaków tego gatunku. Większość mew kierowała się na wschód (patrz opis gatunku w rozdziale 5.2). Pięć spośród sześciu ścieżek odnotowano 9 maja. Mewy małe migrują z zimowisk położonych wzdłuż wybrzeży Atlantyku, Europy Zachodniej i Morza Śródziemnego na obszary rozrodu zlokalizowane głównie w północno-wschodniej części Europy i Rosji.

Zarejestrowane kierunki lotu grzywaczy były zaskakująco przeciwne do dominującego kierunku migracji innych gatunków, wskazując na południowo-zachodni kierunek lotu (patrz opis gatunku w rozdziale 5.2). Może to świadczyć o odwrotnym kierunku migracji ptaków lub o rejestracji osobników które zgubiły się na morzu.

Przy użyciu radaru poziomego nie zarejestrowano ścieżek lotu szponiastych.

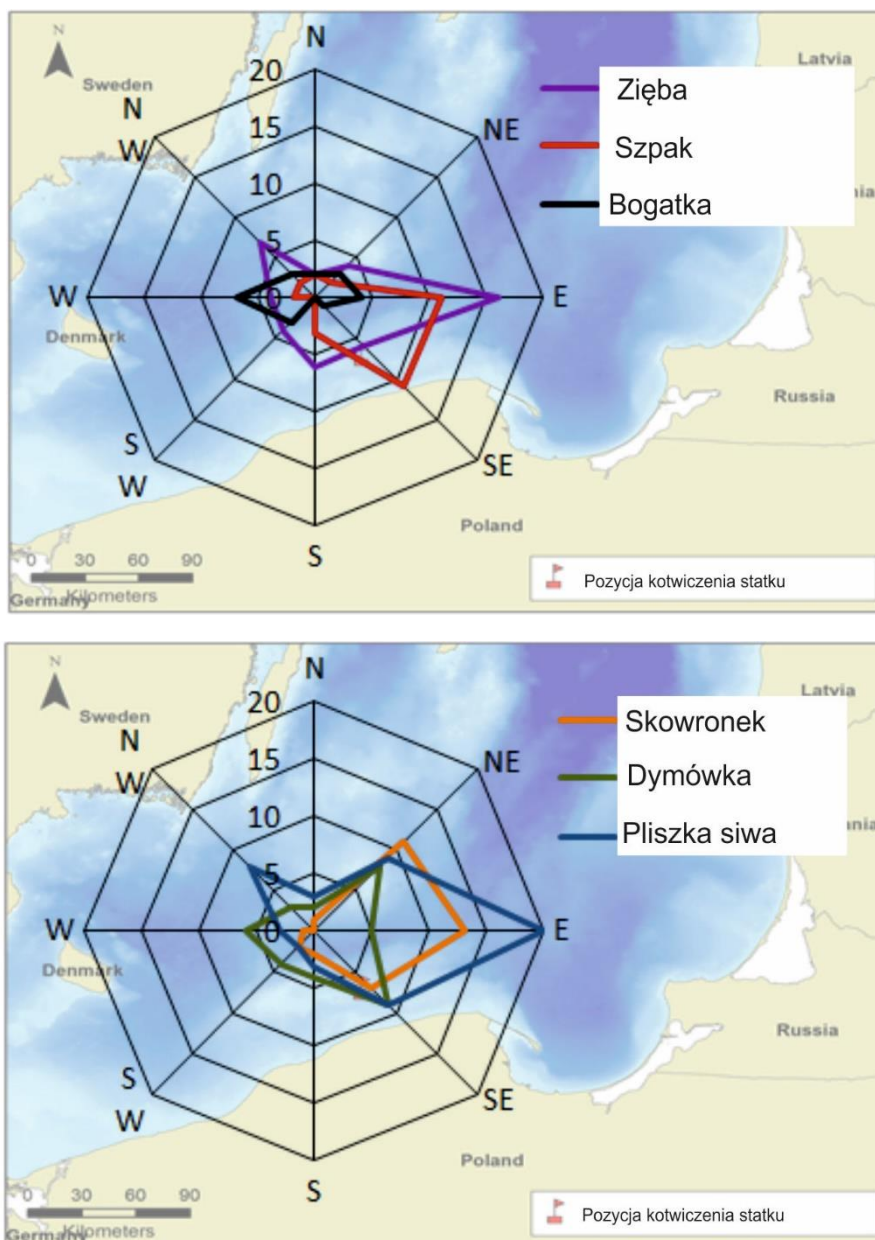
Obserwacje wizualne w godzinach dziennych jasno potwierdzają migracyjne kierunki lotu odnotowane przy użyciu radaru poziomego wskazując północny wschód i wschód jako główny kierunek lotu wiosennych migrantów (Rys. 5.95, patrz również opis gatunków w rozdziale 5.2).

Kierunki migracji małych wróblowych, niedoszacowane w danych zebranych przy użyciu radaru poziomego świadczą o utrzymywaniu wschodniego – północno-wschodniego kierunku migracji, aczkolwiek z widoczną tendencją kierunku wschodniego (Rys. 5.96). Biorąc pod uwagę odnotowane kierunki lotu niektórych wróblowych, możliwe iż ptaki te wykorzystują wyspę Bornholm jako przystanek podczas odbywania migracji nad Bałtykiem a następnie kierują się najkrótszą drogą nad obszar lądu w kierunku wschodnim.

Odnotowano kilka osobników zięb, kierujących się na północny wschód w okresie wiosennym, dla ptaków wylatujących z obszarów polskiego wybrzeża jest to najkrótsza droga na Półwysep Skandynawski (Rys. 5.96).



Rys. 5.95 Kierunki lotu wszystkich odnotowanych ptaków podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII wiosną 2013.



Rys. 5.96 Kierunki lotu sześciu najliczniej odnotowanych gatunków wróblowych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII wiosną 2013.

Odnotowane kierunki lotu podczas jesiennych migracji

W okresie lato-jesień 2013 przy użyciu radaru poziomego ogółem zarejestrowano 347 ścieżek lotu przynajmniej 15 gatunków ptaków (Tab. 5.33).

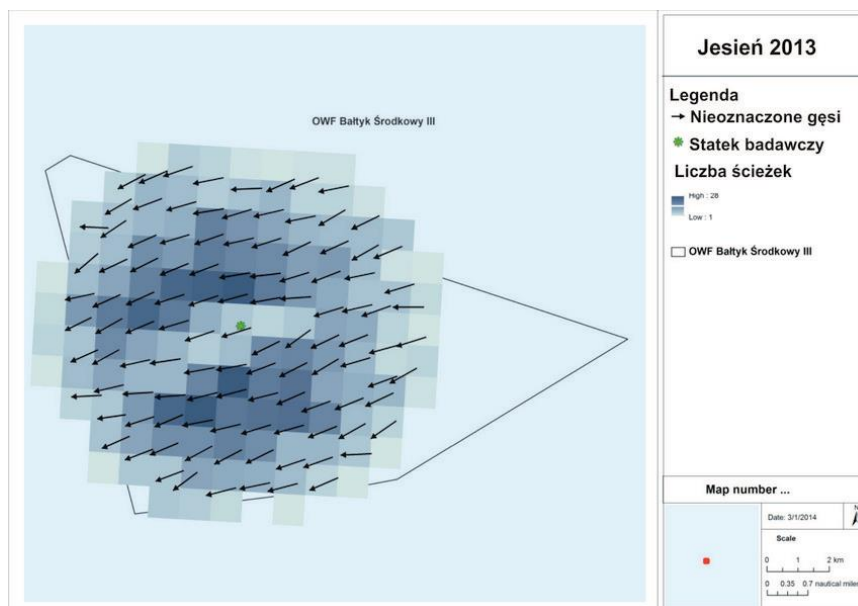
Dla wszystkich gatunków ptaków dominującym kierunkiem lotu w okresie jesieni był południowy zachód, kierunek dokładnie przeciwny do tego obserwowanego w okresie wiosny (patrz opis gatunków w rozdziale 5.2).

Liczne ścieżki lotu zarejestrowane dla gęsi wskazują na stały południowo-zachodni kierunek lotu tych ptaków (Rys. 5.97). Takie same wyniki uzyskano dla wszystkich śledzonych kaczek i żurawi (Rys. 5.98, Rys. 5.99, Rys. 5.100), natomiast ścieżki lotu łabędzi wskazują na zachodni kierunek lotu tych ptaków (Rys. 5.101). Taki trend kierunku odbywanych lotów jasno wskazuje iż wszystkie odnotowane ptaki

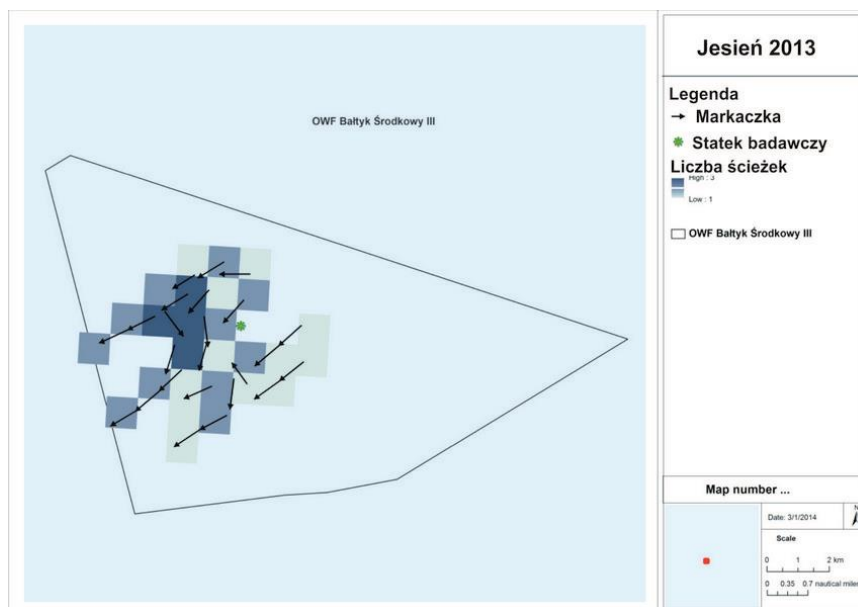
odbywały jesienne migracje. Tak samo jak w okresie wiosny, większość ptaków wodnych i żurawi wykazywała zachowanie polegające na omijaniu statku badawczego w odległości 1-2 km od statku.

Przeciwna sytuacja dotyczy kierunków lotu odnotowanych mew i kormoranów, które różniły się między sobą, co sugeruje iż przemieszczanie się osobników dotyczyło również ptaków zamieszkujących rejon badań (Rys. 5.102, Rys. 5.103).

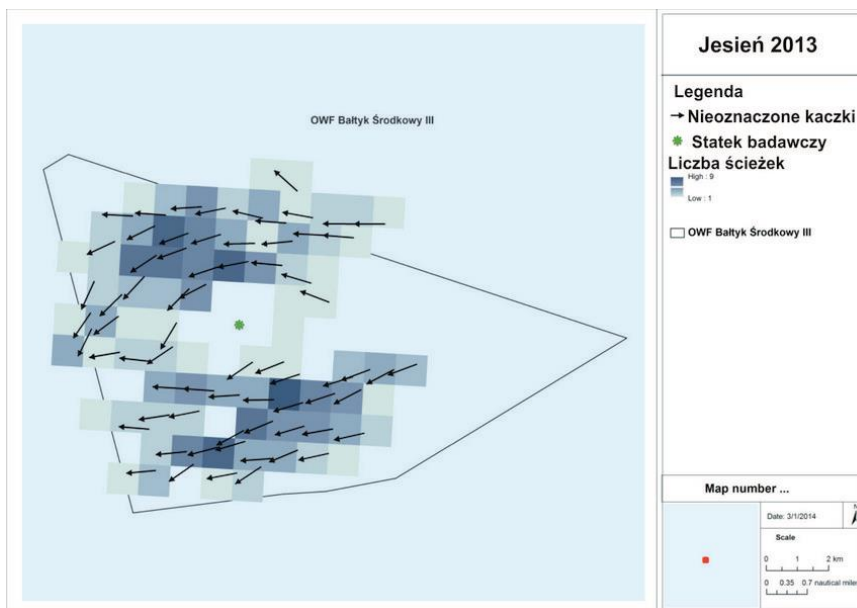
W okresie lato-jesień nie zarejestrowano ścieżek lotu szponiastych.



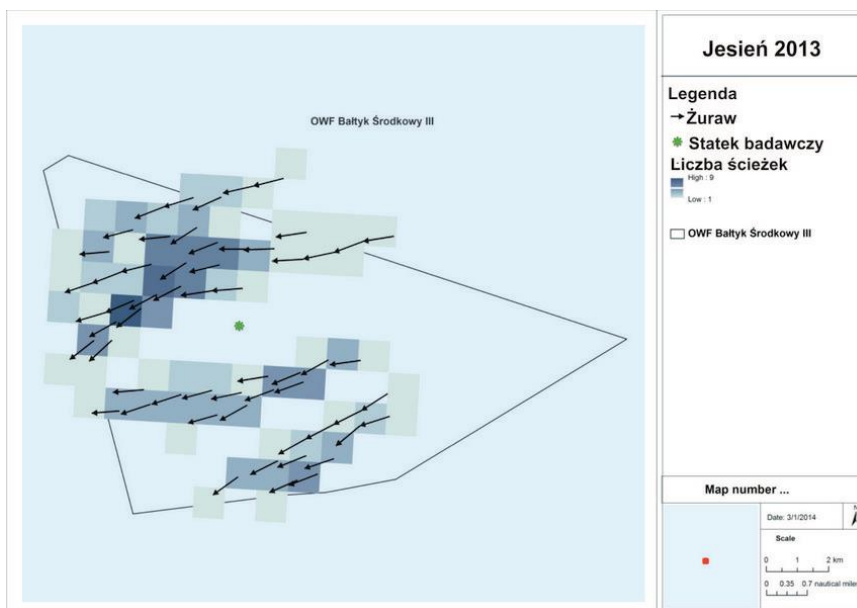
Rys. 5.97 Główne kierunki lotu gęsi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



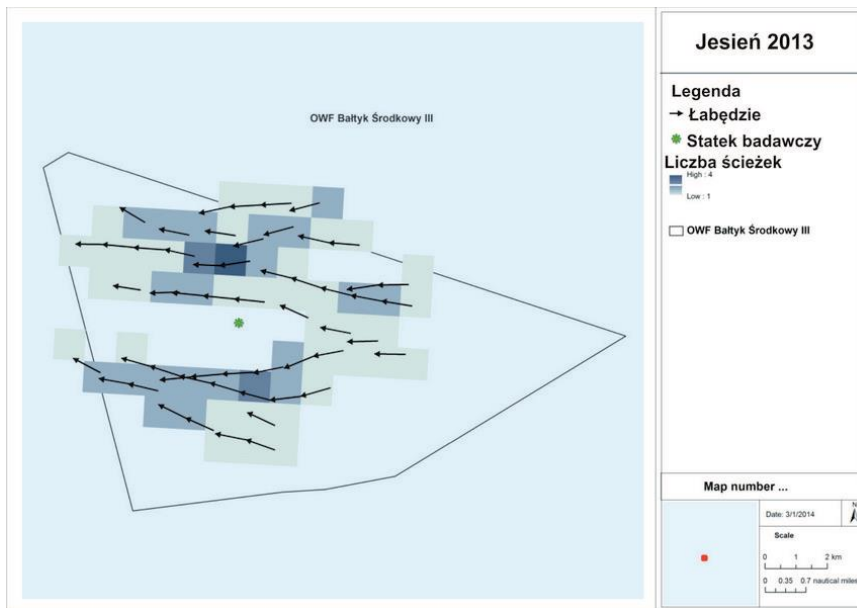
Rys. 5.98 Główne kierunki lotu markaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



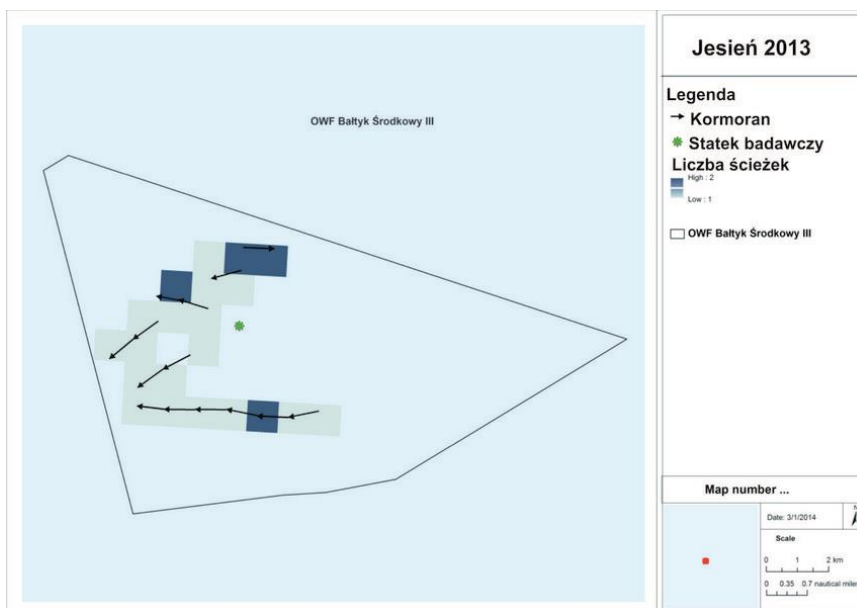
Rys. 5.99 Główne kierunki lotu nieznaczonek kaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



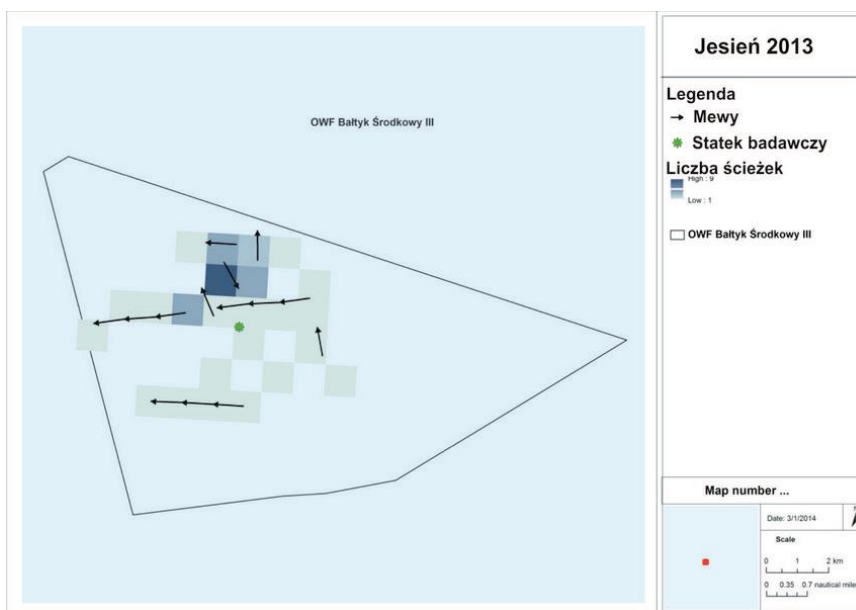
Rys. 5.100 Główne kierunki lotu żurawi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



Rys. 5.101 Główne kierunki lotu łabędzi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



Rys. 5.102 Główne kierunki lotu kormoranów odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.



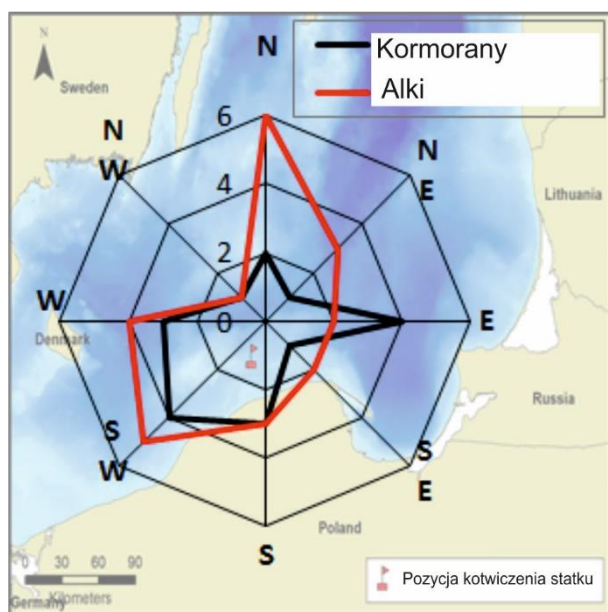
Rys. 5.103 Główne kierunki lotu mew odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.

Wizualnie odnotowane kierunki lotu przelatujących ptaków jasno wskazują, iż większość z nich stanowiły ptaki migrujące kierujące się na zachód, południowy zachód i południe (Rys. 5.104). Generalnie to samo tyczy się większości gatunków/grup gatunków rozpatrując je z osobna (patrz opis gatunków w rozdziale 5.2). Jedynie kilka gatunków ptaków jak alki czy kormorany wskazywały bardziej rozproszony trend, co można interpretować jako odnotowanie podczas badań zarówno osobników migrujących jak i ptaków zamieszkujących pobliskie rejony (Rys. 5.105).

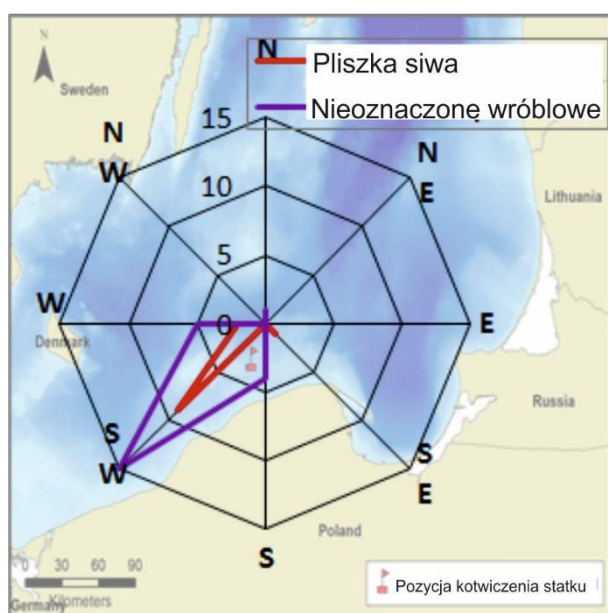
Kierunek migracji małych wróblowych, niedoszacowanych w danych uzyskanych przy użyciu radaru poziomego, wskazuje na utrzymywanie przez ptaki stałego południowo-zachodniego kierunku migracji (Rys. 5.106).



Rys. 5.104 Kierunki lotu wszystkich gatunków ptaków odnotowanych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII w lipcu – listopadzie 2013.



Rys. 5.105 Kierunki lotu wszystkich gatunków alków i kormoranów odnotowanych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII w lipcu – listopadzie 2013.

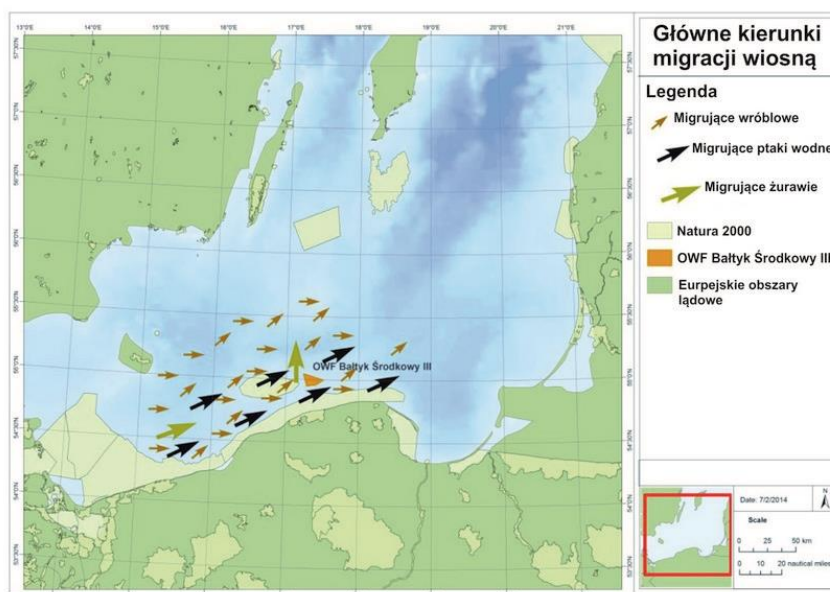


Rys. 5.106 Kierunki lotu pliszek siwych i nieoznaczonych wróblów odnotowanych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII w lipcu – listopadzie 2013.

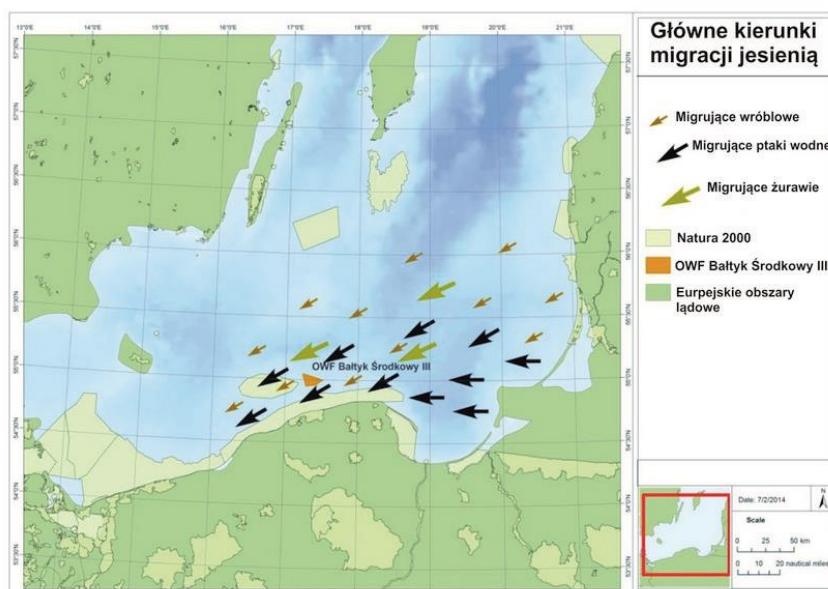
Podsumowując, rejestracje kierunku lotu ptaków pomogły w ocenie czy odnotowywane przez obserwatorów osobniki stanowiły ptaki migrujące czy osobniki zamieszkujące pobliskie obszary oraz pozwoliły na identyfikację głównych kierunków migracji. Uzyskane dane wskazują iż nielicznie odnotowywano ptaki zamieszkujące obszar, w których skład wchodziły lodówki wczesną wiosną, alki, kormorany i prawdopodobnie nury. Większość ptaków migrujących wykazywała migracyjne trajektorie lotu w kierunku wschodnim – północno-wschodnim w okresie wiosny i południowo-zachodnim w okresie jesieni.

Poprzez przedłużenie uzyskanych trajektorii lotu ptaków można spekulować iż większość migrujących ptaków przelatywała nad obszarem BŚIII w czasie odbywania lotów z Zatoki Pomorskiej, przez Zatokę Gdańską, co stanowi istotny skrót w porównaniu do drogi jaką musiałyby pokonać ptaki migrując wzdłuż linii brzegowej Morza Bałtyckiego (Rys. 5.107). Niektóre żurawie utrzymywały północny kierunek lotu w okresie wiosennym, stąd możliwe iż odbywały w tym czasie migracje do Szwecji wylatując z obszarów polskiego wybrzeża (Rys. 5.107).

Odnotowane kierunki lotu ptaków wskazują iż większość jesiennych migrantów odbywała lotu ze wschodniego wybrzeża Morza Bałtyckiego kierując się na obszary zimowisk w południowym i zachodnim Bałtyku (ptaki wodne) i południowo-zachodniej Europie i Afryce (ptaki lądowe) (Rys. 5.108).



Rys. 5.107 Prawdopodobne trasy migracji wiosennych ptaków wodnych, ptaków lądowych i żurawi nad obszarem BŚIII określone na podstawie zebranych danych dotyczących kierunku lotu ptaków.



Rys. 5.108 Prawdopodobne trasy migracji jesiennych ptaków wodnych, ptaków lądowych i żurawi nad obszarem BŚIII określone na podstawie zebranych danych dotyczących kierunku lotu ptaków.

5.6 Wrażliwość oznakowanych gatunków ptaków na oddziaływanie morskich farm wiatrowych

Ptaki migrujące mogą doświadczyć kilku rodzajów oddziaływań (przesunięcie siedliska, ryzyko kolizji, wystąpienie efektu bariery, zmiana struktury siedliska) związanych z morskimi farmami wiatrowymi a różne gatunki ptaków różnią się wrażliwością na oddziaływania w zależności od ich biologii i zachowania. Istnieje kilka schematów, gdzie zastosowano różne podejście w celu oszacowania wrażliwości gatunków ptaków na farmy wiatrowe, ogólne wnioski są jednak zbliżone do siebie (np.: Garthe & Hüppop 2004, Langston 2010, Chylarecki et al. 2011, Furness et al. 2013). Wytyczne UE dotyczące rozwoju energetyki wiatrowej (European Union, 2011) zawierają obszerną listę gatunków ptaków dla których oszacowano potencjalne oddziaływania, system oceny zastosowany w wytycznych został zaadoptowany w niniejszym raporcie, modyfikacje występują jedynie tam gdzie było to konieczne (Tab. 5.38). Poniżej wymieniono główne modyfikacje dokonane w niniejszym dokumencie: (1) oddziaływanie polegające na przesunięciu siedliska i zmianie struktury siedliska nie było rozważane dla gatunków ptaków lądowych i wodnych, które nie wykorzystują środowisk morskich; (2) jeśli ocena wrażliwości danego gatunku obserwowanego na obszarze BŚIII nie była zawarta w wytycznych UE (European Union, 2011), adaptowano ocenę wrażliwości innego gatunku o zbliżonej biologii i ekologii.

Tab. 5.38 Wrażliwość ptaków na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)

Gatunek	Nazwa łacińska	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Ptaki wodne						
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	XXX	X			

Gatunek	Nazwa łacińska	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	X	X			
Perkoz dwuczuby	<i>Podiceps cristatus*</i>	X	X			
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>					
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>		X			
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>					
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>		X			
Gęgawa	<i>Anser anser*</i>		X			
Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>					
Rożeniec	<i>Anas acuta*</i>			x		
Płaskonos	<i>Anas clypeata*</i>			x		
Cyraneczka	<i>Anas crecca*</i>			x		
Świstun	<i>Anas penelope</i>			x		
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos*</i>			x		
Krakwa	<i>Anas strepera*</i>			x		
Gągoł	<i>Bucephala clangula</i>		x	x		
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	XX	X	X	X	
Uhla	<i>Melanitta fusca*</i>	XX	X	X	X	
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	XX	X	X	X	
Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	X	x			
Nurogęś	<i>Mergus merganser*</i>					
Szlachar	<i>Mergus serrator</i>					x
Ohar	<i>Tadorna tadorna*</i>			x		
Łyska	<i>Fulica atra</i>					
Wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	X	X			
Mewa siwa	<i>Larus canus*</i>		x	x		x
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>					x
Śmieszka	<i>Larus ridibundus*</i>					x
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>		XX	x		

Gatunek	Nazwa łacińska	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Rybitwa białowąsa	<i>Chlidonias hybrida</i>					
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	XX	X		X	
Alka	<i>Alca torda</i>	XX	X		X	
Nurnik	<i>Cephus grylle*</i>	XX	X		X	
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X	x	x		
Ptaki lądowe						
Raniuszek	<i>Aegithalos caudatus*</i>					
Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>					
Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>					
Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis*</i>					
Jerzyk	<i>Apus apus</i>		x			
Poświerka	<i>Calcarius lapponicus*</i>		x	x		
Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>					
Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>					
Dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>					
Rzepołuch	<i>Carduelis flavirostris</i>					
Czyż	<i>Carduelis spinus</i>					
Oknówka	<i>Delichon urbica*</i>					
Trznadel	<i>Emberiza citrinella*</i>					
Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus*</i>					
Rudzik	<i>Erithacus rubecula*</i>		X			
Muchotówka żalobna	<i>Ficedula hypoleuca*</i>					
Muchotówka mała	<i>Ficedula parva*</i>					
Zięba	<i>Fringilla coelebs*</i>					
Jer	<i>Fringilla montifringilla*</i>					
Dymówka	<i>Hirundo rustica*</i>					
Świerszczak	<i>Locustella naevia*</i>					
Lerka	<i>Lullula arborea*</i>		X			

Gatunek	Nazwa łacińska	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i> *					
Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i> *					
Białorzotka	<i>Oenanthe oenanthe</i>					
Modraszka	<i>Parus caeruleus</i> *					
Bogatka	<i>Parus major</i> *					
Mazurek	<i>Passer montanus</i> *					
Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i> **		x	x		
Pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> **		x	x		
Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i> **		x	x		
Świstunka	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> **		x	x		
Pokrzywnica	<i>Prunella modularis</i> **		x	x		
Zniczek	<i>Regulus ignicapilla</i> *					
Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i> *					
Brzegówka	<i>Riparia riparia</i> *					
Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>			x		
Kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i> **		x			
Piegża	<i>Sylvia curruca</i> **		x			
Strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i> **		x			
Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i> *		x			
Kos	<i>Turdus merula</i> *		x			
Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i> *		x			
Kwiczol	<i>Turdus pilaris</i> *		x			
Gołąb skalny	<i>Columba livia</i> *		x	x		
Siniak	<i>Columba oenas</i> *		x	x		
Grzywacz	<i>Columba palumbus</i> *		x	x		
Czarnowron	<i>Corvus corone</i> *					
Gawron	<i>Corvus frugilegus</i> *					

Gatunek	Nazwa łacińska	Przesunięcie siedliska	Zderzenie / Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska	Potencjalny pozytywny wpływ
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i> *			x		
Żuraw	<i>Grus grus</i>		X	x		
Brodzicz piskliwy	<i>Actitis hypoleucos</i> *		x	x		
Biegus rdzawy	<i>Calidris canutus</i> *		x	x		
Sieweczka rzeczna	<i>Charadrius dubius</i> *		x	x		
Kszyk	<i>Gallinago gallinago</i>		X			
Ostrygojad	<i>Haematopus ostralegus</i> *		x			
Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>			X		
Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i> *			X		
Batalion	<i>Philomachus pugnax</i> *		X	X		
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>		X	X		
Słonka	<i>Scolopax rusticola</i> *		X			
Brodzicz śniady	<i>Tringa erythropus</i> *		x			
Krwawodziób	<i>Tringa totanus</i> *		x			
Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>		X	x		
Uszatka błotna	<i>Asio flammeus</i> *		x			
Uszatka	<i>Asio otus</i>		x			
Krogulec	<i>Accipiter nisus</i>		x	x		
Myszołów	<i>Buteo buteo</i>		XX	x		
Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>		x	x		
Kobuz	<i>Falco subbuteo</i>			x		
Pustułka	<i>Falco tinnunculus</i>		XX	X		
Rybołów	<i>Pandion haliaetus</i> *		X	X		

- Gatunek nie był wymieniony w tabeli dokumentu European Union (2011), dlatego też zadaptowano ocenę wrażliwości innego gatunku o zbliżonej biologii i ekologii.

5.7 Status ochronny oznaczonych gatunków

Spośród przynajmniej 109 gatunków ptaków zarejestrowanych podczas monitoringu ptaków migrujących na obszarze BŚIII w 2013 49 gatunków jest wymienionych w przynajmniej jednej z poniższych list wskazujących na nieodpowiedni stan zachowania gatunku (Tab. 5.34). Trzy gatunki są

zaklasyfikowane jako globalnie zagrożone wyginięciem przez IUCN: lodówka (VU – narażona), uhła (EN – zagrożona) i kulik wielki (NT- bliski zagrożenia) (IUCN 2013). 14 gatunków jest wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE. Zgodnie z kryterium SPEC BirdLife International 11 gatunkom nadano kategorię SPEC 2, 22 gatunkom kategorię SPEC 3, 2 gatunki zaliczono do kategorii SPEC 3w (BirdLife International 2004). Ponadto 25 spośród odnotowanych gatunków ptaków jest wymienionych w Załączniku I Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska (Journal of Laws 2011) wskazujących na gatunki podlegające ochronie ścisłej i wymagające aktywnej ochrony w Polsce (Tab. 5.34).

5.8 Porównanie wyników z innymi istotnymi badaniami

Migracje wiosenne

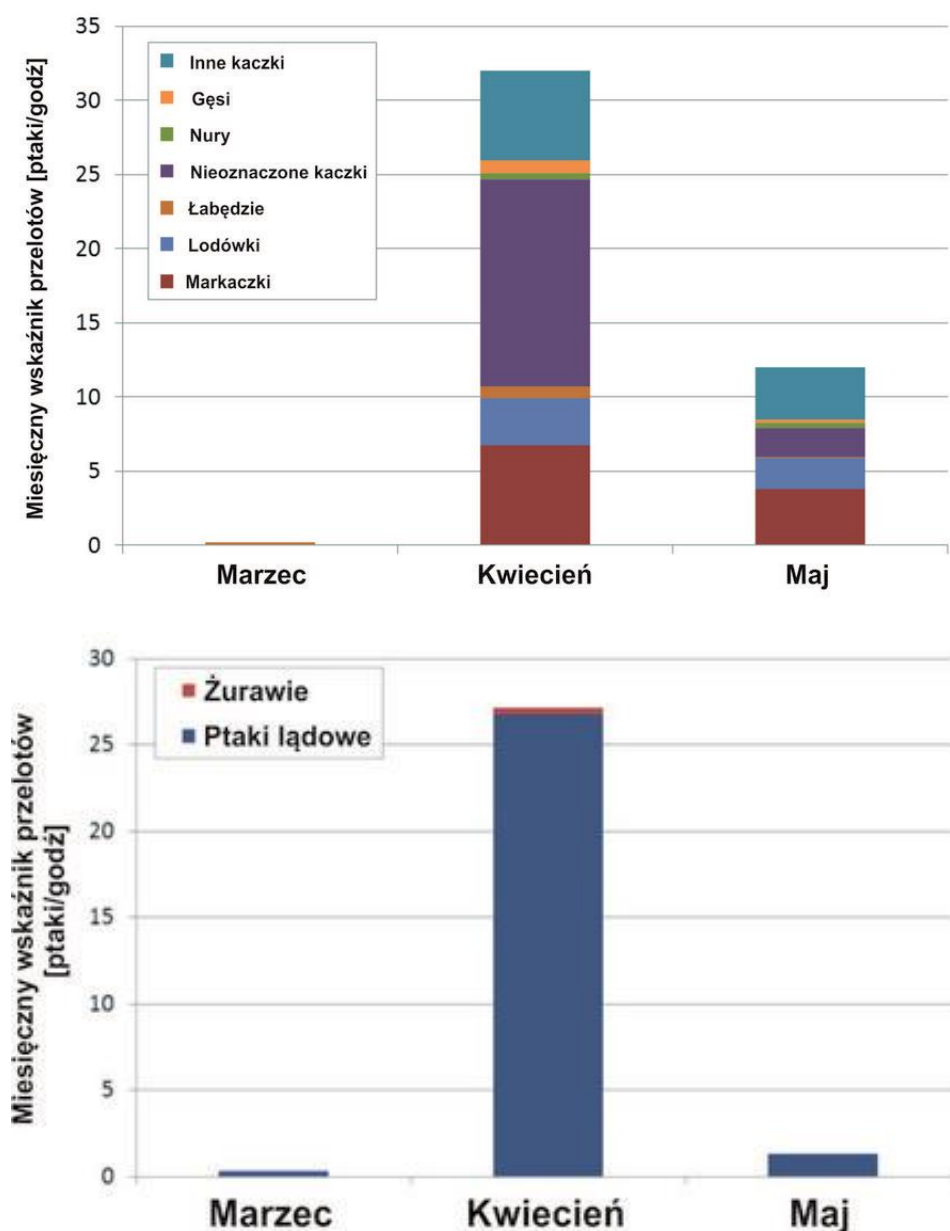
Biorąc pod uwagę miesięczne przeloty ptaków, odnotowane wskaźniki dla obszaru BŚIII są niższe od tych notowanych dla Krieger's Flak uzyskanych w innych latach. Mniej niż 1 ptak wodny/godz. nad obszarem BŚIII w marcu, w porównaniu z około 6 ptaków wodnych/godz. w marcu 2003 nad obszarem Krieger's Flak i ponad 200 ptaków/godz. w marcu 2004; w kwietniu nad obszarem BŚIII przelatywało około 32 ptaków wodnych/godz. w porównaniu do około 100 ptaków/godz. nad obszarem Krieger's Flak w kwietniu 2002 i 12 ptaków/godz. w kwietniu 2003; w maju nad obszarem BŚIII odnotowano 12 ptaków wodnych/godz. w porównaniu z 17 ptakami/godz. nad Krieger's Flak w maju 2002 i 18 w maju 2003 (Tab. 5.39, IfAÖ 2004).

Obserwacje wizualne migracji ptaków lądowych nad obszarem BŚIII wskazują na od 0,2 ptaki/godz. w marcu do około 27 ptaków/godz. w kwietniu i 1,3 w maju (Rys. 5.109). Migracje ptaków lądowych nad obszarem Krieger's Flak były mniej intensywne w 2002 i 2003 i wynosiły od mniej niż 1 ptaka do 6 ptaków/godz. w różnych miesiącach (IfAÖ 2004). Migrujące żurawie obserwowano nad obszarem BŚIII jedynie w kwietniu, średni wskaźnik przelotów wynosił 0,4 ptaki/godz. Dla porównania, bardzo niski wskaźnik przelotów żurawi (0,03 ptaki/godz) obserwowano także nad obszarem Krieger's Flak wiosną 2002 i 2003, aczkolwiek 14 ptaków/godz odnotowano w marcu 2004 (IfAÖ 2004).

Wiosną nad obszarem BŚIII dzienne natężenie migracji wszystkich gatunków ptaków liczonych razem było kilkakrotnie niższe w porównaniu z wynikami uzyskiwanymi na stacjach obserwacyjnych na otwartym morzu w Fehmarn Belt (Bałtyk Południowy) gdzie wskaźnik przelotu ptaków wynosi 200 ptaków/godz., a okazjonalnie przekracza 400 ptaków/godz. (FEBI 2013).

Tab. 5.39 Wskaźniki przelotów migrujących ptaków wodnych i żurawi odnotowanych nad obszarem BŚIII w godzinach dziennych w marcu – maju 2013 oraz wartości raportowane dla podobnego obszaru wód otwartych Krieger's Flak (IfAÖ 2004).

Gatunek	BŚ III Max dziennie, osobniki/godzina	BŚ III Średnia miesięczna, osobniki/godzina	Krieger's Flak, Średnia miesięczna, osobniki/godzina
Lodówka (<i>Clangula hyemalis</i>)	16	0 – 3.2	---
Markaczka (<i>Melitta nigra</i>)	29	0 – 6.8	1.5 – 3
Edredon (<i>Somateria mollissima</i>)	---	---	0 – 198
Nieoznaczone kaczki	52	0 – 14	---
Gęsi (wszystkie gatunki)	3.1	0 – 0.9	3 – 40
Żuraw (<i>Grus grus</i>)	1.4	0 – 0.4	0.1 – 14



Rys. 5.109 Miesięczne natężenie migracji wyrażone jako wskaźnik przelotu ptaków przypadający na godzinę obserwacji ptaków wodnych (górny wykres) i wszystkich ptaków lądowych i żurawi (dolny wykres) odnotowanych na obszarze BŚIII w godzinach dziennych w marcu – maju 2013.

Migracje jesienne

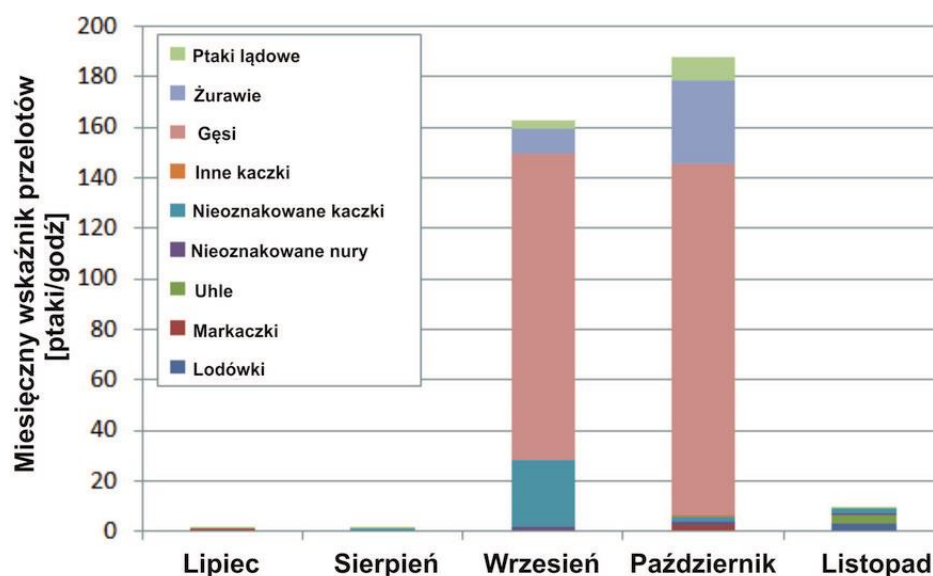
Biorąc pod uwagę miesięczny wskaźnik przelotów, odnotowane wskaźniki dla kaczek nad obszarem BŚIII były najczęściej niższe od tych odnotowanych dla Krieger's Flak w innych latach. Na obszarze BŚIII odnotowano od 1 do 30 kaczek/godz. w różnych miesiącach, gdzie na obszarze Krieger's Flak zakres ten wynosił od 2 do 40 kaczek/godz. w różnych miesiącach w okresie jesieni 2002 i 2003, największą wartość uzyskano w październiku 2003 – 330 kaczek/godz. (IfAÖ 2004). Obserwowane migracje gęsi i żurawi nad obszarem BŚIII były znacznie wyższe od tych notowanych w okresie jesieni nad obszarem Krieger's Flak: najwyższe miesięczne natężenie przelotów gęsi w tym obszarze wynosiło około 64 ptaki/godz. w porównaniu z wartością 139 ptaków/godz. nad obszarem BŚIII. Podobnie najwyższa wartość wskaźnika miesięcznych przelotów żurawi w okresie jesieni odnotowana nad obszarem Krieger's Flak wyniosła 4,2 ptaki/godz., w porównaniu z 33 ptakami/godz. nad obszarem BŚIII (Tab. 5.40).

Migracje ptaków lądowych rejestrowane wizualnie na obszarze BŚIII wahały się w granicach 0,23 ptaki/godz. w sierpniu do około 9 ptaków/godz. w październiku (Rys. 5.110). Podobne wyniki uzyskano dla obszaru Krieger's Flak w roku 2002 i 2003 z najwyższą wartością odnotowaną we wrześniu 2002 równą 8 ptakom/godz. (IfAÖ 2004).

Dzienne natężenie jesiennych migracji wszystkich gatunków ptaków liczonych razem na obszarze BŚIII jest zbliżone do wyników uzyskiwanych na stacjach obserwacyjnych na otwartym morzu w Fehmarn Belt, najprawdopodobniej ze względu na dużą liczbę gęsi i żurawi odnotowanych na obszarze BŚIII, jednakże nie odnotowano dni z tak dużymi wartościami wskaźnika przelotu ptaków jakie notowane są w Fehmarn Belt, które czasami przekraczają wartość 1,000 ptaków/godz. (FEBI 2013).

Tab. 5.40 Wskaźniki przelotów ptaków migrujących odnotowanych nad obszarem BŚIII w godzinach dziennych w lipcu – listopadzie 2013 oraz wartości raportowane dla podobnego obszaru wód otwartych Krieger's Flak (IfAÖ 2004).

Gatunek	BŚ III Max dziennie, osobniki/godzina	BŚ III Średnia miesięczna, osobniki/godzina	Krieger's Flak, Średnia miesięczna, osobniki/godzina
Lodówka (<i>Clangula hyemalis</i>)	6	0 – 2.9	---
Markaczka (<i>Melanitta nigra</i>)	5	0.2 – 2.5	0 – 16
Edredon (<i>Somateria mollissima</i>)	---	---	0 – 330
Nieoznaczone kaczki	73	0 – 26.4	----
Gęsi (wszystkie gatunki)	433	0 – 139.2	0 – 64
Żuraw (<i>Grus grus</i>)	66	0 – 33.0	0 – 4.2



Rys. 5.110 Miesięczne natężenie migracji wyrażone jako wskaźnik przelotu ptaków przypadający na godzinę obserwacji kaczek, gęsi, żurawi i ptaków lądowych odnotowanych na obszarze BŚIII w godzinach dziennych w lipcu – listopadzie 2013.

Wysokości lotu

Wysokości lotu mogą być różne dla ptaków zamieszkujących dany obszar i ptaków odbywających lokalne przeloty oraz podczas odbywania długodystansowych migracji: przeloty lokalne odbywają się na niższych wysokościach w porównaniu z lotami migracyjnymi (Krijgsveld et al. 2005). Następnie wysokość lotu ptaków migrujących zależy od kierunku wiatru, ptaki zazwyczaj odbywają lot na wyższych wysokościach przy wietrze tylnym i na niższych przy wietrze czołowym (Krijgsveld et al. 2005, Skov et al. 2012, FEBI 2013, Skov et al. 2014). W celu lepszego przeglądu wysokości lotu ptaków migrujących nad polskimi morskimi wodami otwartymi i porównania uzyskanych wyników z wynikami innych badań zsumowano ze sobą obserwacje dokonane podczas okresu wiosny i lata (Tab. 5.41). Dzięki temu zwiększył się rozmiar próby a kalkulacje procentu ptaków przelatujących na wysokościach powyżej 20 m, wartości często używanej w porównaniach wysokości lotu ptaków w stosunku do nieznanymi parametrów turbiny wiatrowej, są bardziej wiarygodne.

Uogólniając obserwacje dokonane na polskich morskich wodach otwartych wskazują iż wysokości lotu ptaków są podobne do tych notowanych w innych badaniach, zauważalnym wyjątkiem od tej reguły są kormorany, które odbywały loty na wysokościach wyższych w porównaniu z tymi odnotowanymi w innych badaniach (Tab. 5.41).

Tab. 5.41 Wysokości lotu najliczniej odnotowanych gatunków ptaków morskich (N>100 osobników) odnotowanych na polskich morskich wodach otwartych w czasie wiosny i jesieni 2013 w porównaniu z wynikami uzyskanymi w innych istotnych badaniach prowadzonych na morskich wodach otwartych. Dane przedstawione są jako % ptaków przelatujących na wysokościach powyżej 20 m, wartości często wskazywanej jako granica zasięgu łopaty wirnika gdy nieznanne są parametry konkretnej turbiny.

Gatunek	% osobników przelatujących powyżej 20 m nad polskimi wodami morskimi (ilość osobników)	% osobników przelatujących powyżej 20 m – dane literaurowe
Świstun (<i>Anas penelope</i>)	36% (N=830)	
Krzyżówka (<i>Anas platyrhynchos</i>)	9% (N=182)	
Ogorzałka (<i>Aythya marila</i>)	0% (N=178)	3% (Furness et al. 2013)
Lodówka (<i>Clangula hyemalis</i>)	13% (N=4.211)	0% (Day et al. 2003, Paton et al. 2010) 3% (Furness et al. 2013)
Markaczka (<i>Melanitta nigra</i>)	7% (N=4,785)	0.1% (Johnston et al. 2014) 1% (Cook et al. 2012) 3% (Furness et al. 2013) 6.1% (Skov et al. 2012b) 24% (Garthe et al. 2012) 1% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Uhla (<i>Melanitta fusca</i>)	7% (N=1,006)	0% (Paton et al. 2010, Cook et al. 2012) 3% (Furness et al. 2013)
Gęś białoczelna (<i>Anser albifrons</i>)	43% (N=1,083)	

Gatunek	% osobników przelatujących powyżej 20 m nad polskimi wodami morskimi (ilość osobników)	% osobników przelatujących powyżej 20 m – dane literaurowe
Łabędź krzykliwy (<i>Cygnus cygnus</i>)	35% (N=154)	
Mewa mała (<i>Larus minutus</i>)	11% (N=251)	4.8% (Johnston et al. 2014) 18% (Garthe et al. 2012) 1.1% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Śmieszka (<i>Larus ridibundus</i>)	12% (N=206)	2.9% (Johnston et al. 2014) 7.9% (Cook et al. 2012) 18% (Furness et al. 2013) 25-30% (Krijgsveld et al. 2005, 2011) 0.3% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	42% (N=540)	0.1% (Johnston et al. 2014) 4% (Furness et al. 2013) 7.5% (Leopold et al. 2004) 28% (Krijgsveld et al. 2011)
Alka (<i>Alca torda</i>)	0% (N=426)	0% (Paton et al. 2010) 0.4% (Cook et al. 2012) 0.8% (Johnston et al. 2014) 1% (Furness et al. 2013) 0% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Żuraw (<i>Grus grus</i>)	96% (N=1,640)	100% (Pettersson 2005)
Siewka złota (<i>Pluvialis apricaria</i>)	94% (N=670)	0% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Skowronek (<i>Alauda arvensis</i>)	17% (N=249)	0% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Świergotek łąkowy (<i>Anthus pratensis</i>)	2% (N=158)	4.2% above 22.5 m (SmartWind 2013)
Czyż (<i>Carduelis spinus</i>)	3% (N=118)	
Zięba (<i>Fringilla coelebs</i>)	0% (N=1,155)	
Dymówka (<i>Hirundo rustica</i>)	1% (N=172)	
Pliszka siwa (<i>Motacilla alba</i>)	2% (N=457)	
Bogatka (<i>Parus major</i>)	32% (N=653)	
Szpak (<i>Sturnus vulgaris</i>)	5% (N=957)	~25% (Krijgsveld et al. 2005) 3.6% above 22.5 m (SmartWind 2013)

Gatunek	% osobników przelatujących powyżej 20 m nad polskimi wodami morskimi (ilość osobników)	% osobników przelatujących powyżej 20 m – dane literaurowe
Grzywacz (<i>Columba palumbus</i>)	25% (N=800)	

6 Podsumowanie wyników i wnioski końcowe

Badania monitoringowe ptaków migrujących na obszarze BŚIII przeprowadzone w okresie wiosny i lata- jesieni 2013 pozwoliły na charakterystykę sezonowych migracji ptaków nad obszarem badań.

Skład gatunkowy i liczebność

Odnotowano dużą różnorodność gatunkową ptaków, oznaczono 97 gatunków (32 gatunki ptaków wodnych i 65 gatunków ptaków lądowych) w okresie wiosennych i 56 gatunków (25 gatunków ptaków wodnych i 31 ptaków lądowych) w okresie jesiennych migracji. Skład gatunkowy obejmował prawie wszystkie gatunki ptaków morskich występujące w rejonie Morza Bałtyckiego i wszystkie główne grupy taksonomiczne ptaków lądowych. Raczej wysoki poziom różnorodności odnotowanych gatunków nie jest zaskakujący, jako że sponad 300 gatunków zamieszkujących ten region, większość stanowią gatunki ptaków migrujących. Należy zaznaczyć, iż zarówno skład gatunkowy ptaków wodnych jak i lądowych odnotowany na obszarze BŚIII powinien być porównywalny do składu gatunkowego ptaków na wszystkich innych obszarach zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej wzdłuż całego wybrzeża stałego lądu Morza Bałtyckiego.

Z ponad 109 gatunków ptaków odnotowanych podczas monitoringu ptaków migrujących 49 gatunków jest wymieniana na przynajmniej jednej z list wskazujących na nieodpowiedni stan ich zachowania: Czerwona Lista IUCN, Załącznik I Dyrektywy Ptasiej UE, kategorie SPEC gatunków specjalnej troski w Europie, Załącznik I Regulacji Ministra Ochrony środowiska w Polsce (Journal of Laws 2011).

W kontekście częstotliwości obserwacji i szacowanej liczebności wśród dziennie migrujących ptaków na obszarze BŚIII dominowały kaczki morskie, w szczególności lodówki, markaczki i uhle. Ptaki te występują licznie na zimowiskach położonych dalej na południe od obszaru BŚIII, stąd przelatają nad nim w czasie odbywania sezonowych migracji. W odniesieniu do wielkości biogeograficznej populacji największy jej procent przelatujący nad obszarem BŚIII w godzinach dziennych odnotowano dla siewki złotej (3,7%) i markaczki (3,4%). Całkowita wartość procentowa dla markaczek jest najprawdopodobniej większa, sięgająca 10% jako że gatunek ten migruje również w godzinach nocnych. Migrujące nad obszarem BŚIII kaczki morskie nie przelatują nad obszarem w skupiskach ale migrują w sposób rozproszony. Gatunkami migrującym najliczniej odnotowywanymi jesienią były gęsi, całkowita szacunkowa liczba osobników przelatująca nad obszarem BŚIII wynosi 100,000 osobników. Wartość ta stanowi 4% populacji gatunków gęsi liczonych razem. Większość gęsi rozradza się w północnej Syberii i migruje do Europy zachodniej na okres zimowania, niektóre z tychże migrantów przelatują nad obszarem BŚIII.

Inne gatunki kaczek, kaczki właściwe i grążyce nie występowały licznie, jedynie okazjonalnie nad obszarem BŚIII odnotowywano niewielkie stada w okresie wiosennych i jesiennych migracji. Dla wielu z tychże kaczek środowisko morskie nie stanowi głównego siedliska, stąd można się spodziewać iż większość populacji podczas migracji odbywa loty wzdłuż linii brzegowej, zjawisko to jest często obserwowane z wybrzeża.

Odnotowano obecność dwóch gatunków nurów (nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi) jednakże w raczej niewielkich ilościach, szacuje się iż około kilkuset ptaków tychże gatunków przelatuje nad obszarem BŚIII w czasie sezonu migracyjnego, co stanowi jedynie mały procent populacji biogeograficznej tych gatunków ptaków. Nury migrują zarówno wzdłuż linii brzegowej jak i nad obszarem otwartego morza w sposób bardzo rozproszony.

Odnotowano obecność wszystkich 3 gatunków alek zamieszkujących rejon Morza Bałtyckiego (alka, nurzyk, nurnik), najliczniej występującym w okresie monitoringu migracyjnego gatunkiem była alka. Szacunki bazujące na danych z obserwacji wskazują iż ponad 6,000 alek może przelatywać nad obszarem BŚIII, aczkolwiek ilość migrujących ptaków jest najprawdopodobniej przeszacowana ze względu na przeloty lokalne ptaków zamieszkujących ten obszar, na co wskazują również dane dotyczące kierunku lotów ptaków.

Mewy nie występowały licznie podczas okresów migracji na obszarze BŚIII. Jednakże mewa mała, gatunek który ze względu na nieodpowiedni stan zachowania w Europie wymieniany jest w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE i innych dokumentach definiujących stan zachowania gatunku, była systematycznie obserwowana zarówno w czasie wiosennych jak i jesiennych migracji, szacunki

wskazują iż do około 1,500 ptaków tego gatunku (lub 2% populacji biogeograficznej) może przelatywać nad obszarem BŚIII w okresie migracji. Mewy małe rozradzają się na wschód i północ od Morza Bałtyckiego i migrują na zimowiska w rejony wód przybrzeżnych zachodniej Europy (BirdLife International 2004). Znacząca część rozradzającej się populacji migruje przez obszar Morza Bałtyckiego, prawdopodobnie w sposób rozproszony z rejonów przybrzeżnych nad rejony morza otwartego, niektóre ptaki w sposób nieunikniony przelatują nad obszarem BŚIII.

Kormorany były regularnie obserwowane na obszarze BŚIII, aczkolwiek nie w dużych liczbach. Wyliczenia wskazują, iż około 1,000 osobników tego gatunku może przelatywać nad obszarem BŚIII w czasie okresu migracji. Podczas gdy niektóre z obserwowanych ptaków mogły być ptakami migrującymi, wiele z obserwowanych kormoranów nie wskazywało stałego kierunku lotu, co sugeruje iż były to ptaki zamieszkujące pobliski rejon, które zapuściły się za daleko w obszar wód otwartych.

Obserwacje wykazały dość liczne przeloty żurawi w okresie jesieni. Możliwe iż tenże gatunek przelatuje nad południowym Bałtykiem opuszczając obszary gdzieś pomiędzy Łotwą a Polską i kieruje się na wyspę Rugię w Niemczech, dobrze znaną jako obszar przystankowy wielu tysięcy żurawi w okresie wiosny i jesieni. Nie wiadomo jaka część migrujących ptaków może przelatywać przez wody południowego Bałtyku w czasie odbywania sezonowych migracji.

Siewkowce, z wyjątkiem siewki złotej, nie występowały licznie na obszarze BŚIII w okresach migracji. Jednakże kilka dużych stad siewek złotych odnotowano wiosną 2013. Wydaje się iż jedynie siewkowce migrujące w rozproszeniu nad obszarami morskimi przelatują nad rejonem BŚIII a duża liczba tych wierząt jest mało prawdopodobna jako że przelatują rozproszone nad dużym obszarem.

Odnotowano obecność jedynie kilku osobników szponiastych: 8 ptaków różnych gatunków wiosną i 1 nieoznakowanego sokoła jesienią. Ptaki szponiaste, wykorzystujące wznoszące termiczne prądy powietrzne w czasie lotu, niechętnie wybierają na trasę przelotu obszary wód otwartych, gdzie nie występują wystarczające silne prądy ciepłe używane przez nie do lotu wznoszącego. Stąd, jedynie okazjonalnie spodziewać się można przelotów nad obszarem BŚIII osobników szponiastych, nie przewiduje się regularnych migracji.

Mimo iż wiele z dziennie migrujących wróblowych unika lotu nad otwartym morzem, odnotowano obecność niektórych gatunków w dużych liczbach, aczkolwiek stanowiących małą część ich bardzo licznych populacji. Najczęściej obserwowano: ziębę, szpaka, skowronka, pliszkę siwą i bogatkę. Większość wróblowych migruje w czasie nocy w rozproszeniu na dużych wysokościach.

Czas migracji

Wszystkie ptaki migrujące wykazują specyficzny dla gatunku okres odbywania migracji sezonowych, dostosowany do warunków atmosferycznych. Generalnie okresy migracji odpowiadają przeprowadzonym obserwacjom, gdzie najczęściej migracji odbywa się typowo w kwietniu i wrześniu – na początku października. Ptasie migracje są bardziej skondensowane w okresie wiosny i mniej w okresie jesieni. „Okna migracyjne” niektórych gatunków są szerokie, innych wąskie. Nawet jeśli „okno migracyjne” jest szerokie, najczęściej szczyt migracji przypada na kilka dni, w których panują optymalne warunki do odbycia lotu (e.g. Nowakowski et al. 2005). Generalnie ptaki unikają odbywania lotów przy silnym wietrze, szczególnie czołowym, w czasie opadów atmosferycznych i niewielkiej widoczności.

Kierunki lotu

Rejestrowanie kierunku lotów pomogło w ocenie czy obserwatorzy odnotowywali ptaki zamieszkujące dany rejon czy też ptaki migrujące oraz pozwoliło na identyfikację głównych kierunków migracji. Kierunki lotu wskazują iż ptaki zamieszkujące obszar nie były notowane licznie, były to lodówki wczesną wiosną, alki i kormorany i najprawdopodobniej niektóre nury. Większość ptaków migrujących wykazywała wyraźną migracyjną trajektorię lotu, wskazującą głównie na wschodni i północno-wschodni kierunek wiosną i południowo-zachodni jesienią.

Poprzez przedłużenie zarejestrowanych trajektorii lotu ptaków możliwe było wyciągnięcie wniosku, iż większość migrujących ptaków przelatuje nad obszarem BŚIII w czasie odbywania lotów z Zatoki Pomorskiej poprzez Zatokę Gdańską, co stanowi znaczny skrót w porównaniu do drogi jaką musiałyby przebyć ptaki odbywając loty wzdłuż linii brzegowej Morza Bałtyckiego. Niektóre żurawie i wróblowe wskazywały na północny kierunek lotu w okresie wiosny, stąd możliwe iż ptaki te kierowały się do Szwecji, rozpoczynając lot z wybrzeży Polski (Rys. 5.107).

Kierunki lotu wskazują iż migrancji jesienni najprawdopodobniej rozpoczynają lot ze wschodnich wybrzeży Morza Bałtyckiego i kierują się na zimowiska znajdujące się w zachodnim Bałtyku (ptaki wodne) i południowo-zachodniej Europie i Afryce (ptaki lądowe).

Wysokości lotu

Większość odnotowanych ptaków wodnych odbywała loty nisko w ciągu dnia, poniżej potencjalnej wysokości wirnika turbiny wiatrowej (<20m). Spośród gatunków morskich jedynie wśród nurów i kormoranów stosunkowo duża część odnotowanych osobników (~30%) przelatywała na wysokościach powyżej 20 m nad poziomem morza. Podobnie duża część ptaków lądowych migrujących w ciągu dnia przelatywała na niedużych wysokościach. Jednakże znaczna część migrujących gęsi, żurawi i siewkowców odbywała loty na wysokościach umiejscowienia wirnika turbiny wiatrowej lub powyżej (>200m).

Wysokości lotu migrujących w ciągu dnia ptaków, odnotowanych na polskich wodach otwartych zostaną użyte podczas szacowania ryzyka kolizji istotnych gatunków ptaków w OOŚ.

Znaczna większość nocnych migrantów przelatywała na wysokościach powyżej 200 m nad poziomem morza, najwięcej ptaków odnotowano na wysokościach 400-600 m, co wskazuje na znacznie większe wysokości lotu w porównaniu z migracjami w godzinach dziennych. Inne badania wskazują podobny trend, sugerując iż nocne migracje ptaków najczęściej mają miejsce na wysokościach powyżej wysokości umiejscowienia turbiny typowej morskiej farmy wiatrowej (IfAÖ 2004; Krijgsveld et al. 2005, FEBI 2013).

Wnioski ogólne

Podsumowując, obszar BŚIII nie leży na głównej trasie migracji przez którą ptaki przelatują w dużych skupiskach podczas odbywania migracji sezonowych. Nad obszarem jednakże przelatują ptaki różnych gatunków migrując w sposób rozproszony nad obszarami morskimi.

Biorąc pod uwagę ilość odnotowanych gatunków ptaków, ich stan ochrony oraz wrażliwość na morskie farmy wiatrowe, kilka gatunków migrujących ptaków określono jako najistotniejsze do uwzględnienia w OOŚ farmy wiatrowej BŚIII, są to: lodówka, uhla, markaczka, gatunki gęsi, gatunki łabędzi, żuraw, mewa mała, siewka złota i alka.

7 Niedostatki techniczne i luki we współczesnej wiedzy

Migracje ptaków na wodach otwartych Morza Bałtyckiego nie były badane do czasu ostatniej dekady, kiedy to pojawiły się plany konstrukcji morskich farm wiatrowych. Jednakże jak dotąd przeprowadzono jedynie kilka badań, wyniki niektórych z nich są poufne. Część informacji na temat migracji ptaków na morzu może być zaczerpnięta z badań migracji ptaków z zastosowaniem radaru lądowego (np.: badania w południowej Szwecji przeprowadzone przez Uniwersytet Lund (Alerstam 1990), w Estoni (Jacoby 1983, Kahlert et al. 2012) i na Litwie (Žalakevičius 1987)).

Poza limitacjami technicznymi związanymi z prowadzeniem badań nad migracjami ptaków na wodach otwartych, należy stwierdzić iż również wiedza w zakresie wzorców migracyjnych i charakterystyki lotu wielu gatunków ptaków jest bardzo uboga. Mimo iż znany jest czas występowania „okien migracyjnych” migracji sezonowych wielu gatunków ptaków dokładne określenie dni w których mogą mieć miejsce natężone migracje jest wciąż bardzo trudne dla wielu gatunków migrantów.

Również dostępne informacje na temat tras migracji nad otwartym morzem i nad obszarami lądowymi są ubogie. Stąd jest niezwykle trudno, a czasami wręcz niemożliwym jest określenie skąd rozpoczynają loty migranci i w jakim kierunku zmierzają. Jest to głównie prawdą gdy celem jest określenie konkretnych obszarów (np.: Natura2000) wykorzystywanych przez ptaki w cyklu rocznym. Dopiero od niedawna informacje te można pozyskać dzięki zastosowaniu nowoczesnych technik satelitarnych. Braki wiedzy dotyczące tras migracji ptaków i ich cyklu rocznego są powoli wypełniane, ale w bardzo powolnym tempie. Biorąc pod uwagę różnorodność gatunkową, duże zróżnicowanie zachowań ptaków i często bardzo liczebne populacje mało prawdopodobnym w niedalekiej przyszłości wydaje się możliwość scharakteryzowania migracji ptaków przez określone obszary w sposób szczegółowy i z określeniem dokładnej liczby migrujących osobników, określenie miejsca z których nadlatują i obszarów do których zmierzają.

Migracje nocne są kolejnym aspektem ptasich migracji poznanym jedynie w ujęciu ogólnym, dokładne informacje na ten temat są bardzo ubogie. Identyfikacja gatunkowa i ilościowa jest niezwykle trudna, często wręcz niemożliwa w godzinach nocnych. Nawet przy zastosowaniu nowoczesnych technik radarowych niemożliwe jest oznaczenie gatunku ptaków, małe ptaki śpiewające które nie odbywają lotów w licznych stadach często nie są wykrywane, podobnie jak ptaki przelatujące nad lub poniżej zasięgu radaru, itp.

Wiedza na temat wysokości lotu migrujących ptaków dopiero niedawno zaczęła być zgłębianą. Ten trend wynika głównie z próby zrozumienia potencjalnych oddziaływań energetyki wiatrowej na terenach wód otwartych. Jednakże bardzo duża część informacji pozyskiwana jest poprzez prowadzenie obserwacji wizualnych a nie dokonywanych pomiarów, stąd dostępne dane często zawierają pewną dozę błędu związaną z percepcją obserwatorów i odległością (wysokością) detekcji. Wiarygodne pomiary są dostarczane jedynie przy zastosowaniu metody z wykorzystaniem lasera (możliwe zastosowanie jedynie ze stabilnej platformy badawczej), telemetrii i poziomego radaru w połączeniu z identyfikacją wizualną ptaków.

8 Literatura

- /1/ Alerstam, T (1975) Crane *Grus grus* migration over sea and land. *Ibis* 117: 489-495.
- /2/ Alerstam, T (1975b) Redwing (*Turdus iliacus*) migration towards southeast over southern Sweden. *Die Vogelwarte* 28: 2-17.
- /3/ Alerstam, T (1978) Analysis and a theory of visible bird migration. *Oikos* 30: 273-349.
- /4/ Alerstam, T (1990) Bird migration. Cambridge University Press.
- /5/ APEM Ltd (2012) East Anglia ONE Offshore Windfarm. Environmental Statement, Volume 2 Chapter 12 Ornithology, Marine and Coastal Appendices, 261 p.
- /6/ Band, W., (2012). Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms, s.l.: The Crown Estate.
- /7/ BirdLife International (2004). Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation series No. 12. BirdLife International, Cambridge, UK.
- /8/ BirdLife International (2014) Species factsheets. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 30/06/2014.
- /9/ BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2007) Investigation of the impacts of offshore wind turbines on the marine environment (StUK 3). Standard. Hamburg and Rostock.
- /10/ Buckland, ST, Anderson, DR, Burnham, KP, Laake, JL (1993) Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall. London.
- /11/ Buckland, ST, Anderson, DR, Burnham, KP and Laake, JL, Borchers, DL, Thomas, L (2001) Introduction to distance sampling - Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford.
- /12/ Burnham, KP, Anderson, DR (2002) Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach, 2nd ed. Springer-Verlag. ISBN 0-387-95364-7.
- /13/ Buse, P. (2013) Methodological procedure for pre-investment wind farm ornithological monitoring based on collision risk estimation. *The Ring* 35, 3-30.
- /14/ Chylarecki, P, Kajzer, K, Polakowski, M, Wysocki, D, Tryjanowski, P, Wuczynski, A (2011) Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- /15/ Cook, ASCP, Johnston, A, Wright, LJ, Burton, NHK (2012) A Review of Flight Heights and Avoidance Rates of Birds in Relation to Offshore Wind Farms. Crown Estate Strategic Ornithological Support Services. Project SOSS-02. <http://www.bto.org/science/wetland-and-marine/soss/projects>.
- /16/ Cramp, S (ed.) (1985) Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 4. Oxford University Press, Oxford.
- /17/ Cramp S, Simmons KEL (1977) The Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Oxford University Press, Oxford.
- /18/ Cramp S, Simmons KEL (1983) The Birds of the Western Palearctic. Vol. III. Oxford University Press, Oxford.

- /19/ Day, RH, Rose, JR, Ritchie, RJ, Shook, JE, Cooper, BA (2003) Collision potential of eiders and other birds near a proposed wind farm at St. Lawrence Island, October-November 2002. ABR, Inc. Environmental Research & Services, Fairbanks, Alaska, USA.
- /20/ Desholm, M, Gill, R, Bøvith, T, Fox, AD (2014) Combining spatial modelling and radar to identify and protect avian migratory hot-spots. *Current Zoology* 60: *in press*.
- /21/ Durinck J, Skov, H, Jensen FP, Pihl, S (1994) Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. *Ornis Consult*, Copenhagen.
- /22/ European Union (2011) EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. *Ecosystems Ltd*.
- /23/ FEBI (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Bird Investigations in Fehmarnbelt – Baseline. Volume III. Bird Migration. Report No. E3TR0011 commissioned by Femern A/S. 333 pages (available at: <http://vvmdocumentation.femern.com/>)
- /24/ Forewind (2013) Dogger Bank Creyke Beck. Ornithology Addendum ± relating to the cumulative and in-combination assessment. F-OFC-HRA-007 Issue 3, 71 p.
- /25/ Fox, AD (2003) Diet and habitat use of scoters *Melanitta* in the Western Palearctic – a brief overview. *Wildfowl* 54:163-182.
- /26/ Fox, AD, Ebinge, BS, Mitchell, C, Heinicke, T, Aarvak, T, Colhound, K, Clausen P, Dereliev, S, Farago, S, Koffibjerg, K, Kruckenberg, H, Loonen, MJJE, Madsen, J, Mooij, J, Musil, P, Nilsson, L, Pihl, S, van der Jeugd, H (2010) Current estimates of goose population sizes in western Europe, A gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica* 20: 115-127.
- /27/ Furness, RW, Wade, HM, Masden, EA (2013) Assessing vulnerability of marine bird population to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56-66.
- /28/ Garthe, S, Huppopp, O (2004) Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology* 41: 724-734.
- /29/ Garthe, S, Mendel, B, Kotzerka, J, Schwemmer, H, Sonntag, N (2012) Possible impacts of wind farms on seabirds: the case study Alpha Ventus. FTZ, University of Kiel. http://rave2012.iwes.fraunhofer.de/img/pdfs/Session2/2.6_Garthe.pdf
- /30/ Griffin, L, Rees, E, Hughes, B (2011) Migration routes of Whooper Swans and geese in relation to wind farm footprints: Final report. WWT, Slimbridge. 87 pages.
- /31/ Guse, N, Garthe, S, Schirmeister, B (2009) Diet of red-throated divers *Gavia stellata* reflects the seasonal availability of Atlantic herring *Clupea harengus* in the southwestern Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 62: 268-275.
- /32/ IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. www.iucnredlist.org
- /33/ IfAÖ (2004) Projektansvarig: Sweden Offshore Wind AB Undersökningsperiod: April 2002 till mars 2004. Report commissioned by Sweden Offshore Wind AB. Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Germany.
- /34/ Jacoby, VE (1983) Radar and visual observations of the spring passage of sea-ducks on the west coast of Estonia. – *Communications of the Baltic Commission for the Study of Bird Migration* 16: 24–39.
- /35/ Johnson, A, Cook, ASCP, Wright, LJ, Humphreys, EM, Burton, NHK (2014) Modelling flight heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 51: 31-41.

- /36/ Journal of Laws (2011) The Regulation of the Minister of Environment concerning the species protection of 12 October 2011. No. 237, item. 1419 [Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dziennik Ustaw 2011 nr 237 poz. 1419)]
- /37/ Kahlert, J, Leito, A, Laubek, B, Luigujoe, L, Kuresoo, A, Aaen, K, Luud, A (2012) Factors affecting the flight altitude of migrating waterbirds in Western Estonia. *Ornis Fennica* 89: 241-253.
- /38/ Krijgsveld, KL, Lensink, R, Schekkerman, H, Wiersma, P, Poot, MJM, Meesters, EHWG, Dirksen, S (2005) Baseline studies North Sea wind farms: fluxes, flight paths and altitudes of flying birds 2003-2004, Bureau Waardenburg Report 05-041, The Netherlands.
- /39/ Krijgsveld, KL, Fljn, RC, Japink, M, van Horssen, PW, Heunks, C, Collier, MP, Poot, MJM, Beuker, D, Birksen, S (2011) Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee. Bureau Waardenburg Report 10-219, The Netherlands.
- /40/ Kuczyński, L, Chylarecki, P (2012) Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- /41/ Langston, RHW (2010) Offshore wind farms and birds: Round 3 zones, extensions to Round 1 & Round 2 sites & Scottish Territorial Waters. RSPB, The Lodge, Sandy, UK.
- /42/ Ławicki Ł, Staszewski A (2011) Gęsi. pages 66–79 *In* Sikora A, Chylarecki P, Meissner W, Neubauer G. (eds). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa.
- /43/ Ławicki, Ł, Wylegala, P, Smyk, B (2013) Monitoring geese in Poland: the start of a new project. *Goose Bulletin*, 16: 4-5.
- /44/ Leito, A, Ojaste, I, Sellis, U (2011) The migration routes of Eurasian Cranes breeding in Estonia. *Hirundo* 24: 41-53.
- /45/ Leopold, MF, Camphuysen, CJ, van Lieshout, SMJ., ter Braak, CJF, Dijkman, EM (2004) Baseline studies North Sea wind farms: Lot 5 marine birds in and around the future site Nearshore Windfarm (NSW). Alterra-rapport 1047. Alterra, Wageningen, The Netherlands.
- /46/ Loss, SR, Will, T, Marra, PP (2013) Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. *Biological Conservation* 168: 201-209.
- /47/ Madsen, J, Cracknell, G, Fox, T, editors (1999) Goose populations of the Western Palearctic. Wetlands International Publication No. 48. National Environmental Research Institute, Denmark.
- /48/ Meissner, W (2014) Ornithological monitoring of the area of the planned offshore wind farm „Bałtyk Środkowy III”. Final report and the results of the monitoring. Conducted by: POMARINUS Andrzej Kośmicki. Commissioned by: Natural Power Association Sp. z o. o. Gdańsk.
- /49/ MFW Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o. (2013) Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III – opis metodyki wariantowania, Version dated 4.12.2013
- /50/ Neubauer G, (2011) Mewy, *In* Sikora, A, Chylarecki, P, Meissner, W, Neubauer G. (eds.) Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa. pp: 133-141.

- /51/ Nowakowski, JK, Remisiewicz, M, Keller, M, Busse, P, Rowinski, P (2005) Synchronisation of the autumn mass migration of passerines: a case of Robins *Erithacus rubecula*. *Acta Ornithologica* 40: 103-115.
- /52/ Orth, H (2011) Recommendation of methods for future EIA surveys of birds. Report commissioned by DONG Energy. Seacon, Copenhagen.
- /53/ Paton, P, Wininarski, K, Trocki, C, McWilliams, S (2010) Spatial distribution, abundance, and flight ecology of birds in nearshore and offshore waters of Rhode Island. Interim Technical Report for the Rhode Island Ocean Special Area Management Plan 2010. Department of Natural Resources Science, University of Rhode Island, USA.
- /54/ Pettersson, J (2005) The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999-2003. At the request of the Swedish Energy Agency. Lund University, Sweden.
- /55/ Petersen, IK, Nielsen, RD (2011) Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish Marine Areas. NERI Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, Denmark.
- /56/ Petersen, IK, Nielsen, RD, Mackenzie, ML (2014) Post-construction evaluation of bird abundances and distributions in the Horns Rev 2 offshore wind farm area, 2011 and 2012. Report commissioned by DONG Energy. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. 51 pp.
- /57/ Piper, W, Kulik, G, Durinck, J, Skov, H, Leonhard, SB (2008) Horns Rev II offshore wind farm monitoring of migrating waterbirds. Baseline studies. Report commissioned by DONG Energy A/S. Prepared by Orbicon A/S, DHI, BIOLA, Marine Observers.
- /58/ Polakowski, M, Jankowiak, L, Kasprzykowski, Z, Bela, G, Kosmicki, A, Janczyszyn, A, Niemczyk, A, Kilon, D (2014) Autumn migratory movements of raptors along the southern Baltic coast. *Ornis Fennica*, 91: 39-47.
- /59/ Prange, H. (1987) Staging and migration of cranes in the German Democratic Republic. *Aquila* 93-94, 75-90.
- /60/ Prange, H. (2010) Migration and resting of the Common Crane *Grus grus* and changes in four decades. *Vogelwelt* 131: 155 – 167.
- /61/ Royal HaskoningDHV (2014) High Level Technical Design Options Study. Version 1 – initial concept, Polenergia Offshore Wind Developments for projects Middle Baltic II and Middle Baltic III. Version dated 04 February 2014.
- /62/ Rydell, J., Engström, H., Hendenström, A., Larsen J.K., Pettersson, J., Green, M. (2012) The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Report 6511, 151 p.
- /63/ 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., Wahl, J., (2011). Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011:550, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark. 229 p.
- /64/ Skov, H, Desholm, M, Heinänen, S, Christensen, TK, Durinck, J, Johansen, TW (2012) Anholt Supplementary Baseline Surveys of Migratory Birds. Report commissioned by DONG Energy. DHI/Århus University.

- /65/ Skov, H, Leonhard, SB, Heinänen, S, Zydellis, R, Jensen, NE, Durinck, J, Johansen, TW, Jensen, BP, Hansen, BL, Piper, W, Grøn, PN (2012b) Horns Rev 2 Monitoring 2010-2012. Migrating Birds. Orbicon, DHI, Marine Observers and Biola. Report commissioned by DONG Energy.
- /66/ Skov, H., Desholm, M., Heinänen, S., Johansen, T.W. (2014) Birds and bats at Kriegers Flak. Baseline investigations and impact assessment for establishment of an offshore wind farm. DHI and Aarhus Universitet, Denmark. Prepared for EnergiNet.Dk.
- /67/ SmartWind 2013 Hornsea Offshore Wind Farm – Project One. Environmental Statement Volume 5 – Offshore Annexes. Chapter 5.5.1 Ornithology Technical Report, July 2013. Smart Wind Limited, London.
- /68/ Stempniewicz, L (1995) Feeding ecology of the Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* wintering in the Gulf of Gdansk (southern Baltic Sea). *Ornis Svecica* 5: 133-142.
- /69/ Stryjecki, M, Mielniczuk, K, Biegaj, J (2011) Guide to the location determination and environmental impact forecasting procedures for offshore wind farms in Polish maritime areas. Foundation for Sustainable Energy, Warsaw.
- /70/ Sweden offshore wind ab (2007). Wind Farm - Krieger's Flak. Environmental impact assessment.
- /71/ Tomiałojć L, Stawarczyk T (2003) The avifauna of Poland. Distribution, numbers and trends [Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany], PTPP "pro Natura", Wrocław (in Polish)
- /72/ Thomas, L, Buckland, ST, Rexstad, EA, Laake, JL, Strindberg, S, Hedley, SL, Bishop, JRB, Marques, TA, Burnham, KP (2010) Distance Software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47, 5-14.
- /73/ Vanermen, N, Stienen, EWM, Courtens, W, Onkelinx, T, Van de walle, M, Verstraete, H (2013) Bird monitoring at offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea - Assessing seabird displacement effects. *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.755887)*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- /74/ Wetlands International (2014). Waterbird Population Estimates. Retrieved from wpe.wetlands.org.
- /75/ Wuczyński, A, Smyk, B, Kolodziejczyk, P, Lenkiewicz, W, Orłowski, G, Pola, A (2012) Long-term changes in numbers of geese stopping over and wintering in south-western Poland. *Central European Journal of Biology* 7: 495-506.
- /76/ Žalakevicius M (ed) 1987. Modelling and forecasting. Study, modelling and forecasting of seasonal bird migration. A monograph, Vilnius, Lithuania (in Russian).
- /77/ Žydellis, R (2002) Habitat selection of waterbirds wintering in Lithuanian coastal zone of the Baltic Sea. PhD thesis, University of Vilnius, Lithuania.
- /78/ Žydellis, R, Ruškytė, D, (2005= Winter foraging of Long-tailed Ducks (*Clangula hyemalis*) exploiting different benthic communities in the Baltic Sea. *Wilson Bulletin*, 117: 133-141.

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 2.1	Lokalizacja MFW BŚ III. Źródło: materiały własne.....	1
Rys. 2.2	Schemat rozmieszczenia boi wokół łodzi z której dokonywano obserwacji, segmenty transektów obserwacyjnych oznaczone są cyframi, boje kropką i literą.....	2
Rys. 3.1	Lokalizacja planowanej MFW „Bałtyk Środkowy III”	17
Rys. 4.1	Mapa prezentująca lokalizacje innych istotnych badań, o których mowa w niniejszym raporcie.	20
Rys. 4.2	Pozycja kotwiczenia statku podczas obserwacji migracji ptaków na obszarze badawczym BŚIII.	21
Rys. 4.3	Schemat rozmieszczenia boi wokół łodzi z której dokonywano obserwacji, segmenty transektów obserwacyjnych oznaczone są cyframi, boje kropką i literą.....	22
Rys. 4.4	Zdjęcia statku badawczego Dr. Lubecki.	22
Rys. 4.5	Formularz do odnotowywania obserwacji wizualnych w terenie.	23
Rys. 4.6	Przykłady zrzutu ekranu oprogramowania „BirdTracker” z obrazem z radaru po lewej i formularzem edycji po prawej. Na ekranie radaru znajduje się obraz jednego „aktywnego” toru (czerwony) i dwóch nieaktywnych (żółty) z tej samej sesji.....	25
Rys. 4.7	Przykład obrazujący wrażliwość radaru w stosunku do odległości od namierzanego obiektu: wszystkie ścieżki ptaków w zakresie 6 km na obszarze Puttgarden i Rødbyhavn wiosną 2010 w porównaniu do detekcji ścieżek ptaków na otwartym morzu (cały rok 2010) na obszarze Fehmarn Belt. Wykresy przedstawiają średnią (\pm 95% przedział ufności) ilości ścieżek odnotowanych przez radar dla danych kategorii odległości (rysunek zaadoptowany z FEBI 2013).....	27
Rys. 4.8	Szacowana objętość przestrzeni pokrywana przez radar poziomy w zależności od odległości od radaru, przy założeniu kąta otwierającego równego 10°. Szacowanie zakłada równy specyficzny dla gatunku przekrój radaru (rysunek zaadoptowany z FEBI 2013).....	28
Rys. 4.9	Zrzut ekranu komputera ilustrujący pracę radaru pionowego.....	29
Rys. 4.10	Formularz do odnotowywania nocnych obserwacji akustycznych w terenie.	30
Rys. 4.11.	Schemat ilustrujący główne kroki wyliczenia wartości wskaźnika przelotów ptaków migrujących przez obszar BŚIII w oparciu o dane zebrane podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych.....	36
Rys. 4.12.	Mapa prezentująca przekrój odległości wzdłuż osi północny zachód – południowy wschód Morza Bałtyckiego i obszaru farmy wiatrowej BŚIII.	37
Rys. 5.1	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) nurów odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.....	44
Rys. 6.2	Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu nurów nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	44
Rys. 5.3	Trajektorie lotu nurów zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	45
Rys. 5.4	Kierunki lotu nurów odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	45
Rys. 5.5	Wysokości lotu nurów zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	46
Rys. 5.6	Funkcja detekcji odległości dla nurów z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu	47
Rys. 5.7	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) lodówek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	50
Rys. 5.8	Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu lodówek nad obszarem BŚIII wiosną 2013.....	50
Rys. 5.9	Trajektorie lotu lodówek zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.	51

Rys. 5.10	Kierunki lotu lodówek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	51
Rys. 5.11	Wysokości lotu lodówek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	52
Rys. 5.12	Schematyczna ilustracja okresów obecności i sezonowych migracji (pochyła część zacienionego pola) lodówek w poudniowym Bałtyku (własna opinia poparta wieloletnimi badaniami)	52
Rys. 5.13	Funkcja detekcji odległości lodówek z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	53
Rys. 5.14	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) markaczek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	56
Rys. 5.15	Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radar poziomego trajektorii lotu markaczek nad obszarem BŚIII wiosną oraz latem-jesienią 2013.	57
Rys. 5.16	Trajektorie lotu markaczek zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.	58
Rys. 5.17	Kierunki lotu markaczek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	58
Rys. 5.18	Wysokości lotu markaczek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	59
Rys. 5.19	Schematyczna ilustracja okresów obecności i sezonowych migracji (pochyła część zacienionego pola) markaczek w poudniowym Bałtyku (własna opinia poparta wieloletnimi badaniami)	59
Rys. 5.20	Funkcja detekcji odległości dla markaczek z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	60
Rys. 5.21	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) uhli odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	63
Rys. 5.22	Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu uhli nad obszarem BŚIII wiosną oraz latem-jesienią 2013.	64
Rys. 5.23	Trajektorie lotu uhli zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.	65
Rys. 5.24	Kierunki lotu uhli odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	65
Rys. 5.25	Wysokości lotu uhli zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	66
Rys. 5.26	Schematyczna ilustracja okresów obecności i sezonowych migracji (pochyła część zacienionego pola) uhli w poudniowym Bałtyku (własna opinia poparta wieloletnimi badaniami)	66
Rys. 5.27	Funkcja detekcji odległości uhli z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	67
Rys. 5.28	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) świstunów odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	70
Rys. 5.29	Trajektorie lotu świstunów zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.	71
Rys. 5.30	Kierunki lotu świstunów odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	71
Rys. 5.31	Wysokości lotu świstunów zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	71

Rys. 5.32	Funkcja detekcji odległości dla kaczek właściwych (krzyżówka, różeniec i świstun) z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	72
Rys. 5.33	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) gęsi odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	75
Rys. 5.34	Czasowe rozłożenie odnotowanych przy pomocy radaru poziomego trajektorii lotu gęsi nad obszarem BŚIII wiosną oraz latem-jesienią 2013.	76
Rys. 5.35	Trajektorie lotu gęsi zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.	76
Rys. 5.36	Kierunki lotu gęsi odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	77
Rys. 5.37	Wysokości lotu gęsi zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	77
Rys. 5.38	Funkcja detekcji odległości dla gęsi z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	78
Rys. 5.39	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) łabędzi odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	81
Rys. 5.40	Trajektorie lotu łabędzi zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i jesienią 2013.	82
Rys. 5.41	Kierunki lotu łabędzi odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	82
Rys. 5.42	Wysokości lotu łabędzi zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	82
Rys. 5.43	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) alek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	85
Rys. 5.44	Trajektorie lotu alek zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	86
Rys. 5.45	Kierunki lotu alek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i jesienią 2013.	86
Rys. 5.46	Wysokości lotu alek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	86
Rys. 5.47	Funkcja detekcji odległości dla lek (alka, nurzyk, nurnik i nieoznakowane alki traktowane razem) z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	87
Rys. 5.48	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) kormoranów odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.	90
Rys. 5.49	Trajektorie lotu kormoranów zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.	90
Rys. 5.50	Kierunki lotu kormoranów odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.	91
Rys. 5.51	Wysokości lotu kormoranów zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	91
Rys. 5.52	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) mew małych odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec-listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.	94
Rys. 5.53	Trajektorie lotu mew małych zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	95

Rys. 5.54	Kierunki lotu mew małych odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.	95
Rys. 5.55	Wysokości lotu mew małych zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią 2013 (po prawej).	95
Rys. 5.56	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) śmieszek odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec – listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	98
Rys. 5.57	Kierunki lotu śmieszek odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.	99
Rys. 5.58	Wysokości lotu śmieszek zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią (po prawej) 2013.	99
Rys. 5.59	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) żurawi odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj i lipiec – listopad 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	102
Rys. 5.60	Trajektorie lotu żurawi zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	103
Rys. 5.61	Kierunki lotu żurawi odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.	103
Rys. 5.62	Wysokości lotu żurawi zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną (po lewej) i jesienią (po prawej) 2013.	104
Rys. 5.63	Funkcja detekcji odległości dla żurawi z zakotwiczonej jednostki badawczej w polskich wodach w zależności od odległości oraz główne parametry dostosowania modelu.	104
Rys. 5.64	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) grzywaczy odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	106
Rys. 5.65	Trajektorie lotu grzywaczy zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	107
Rys. 5.66	Kierunki lotu grzywaczy odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.	107
Rys. 5.67	Wysokości lotu grzywaczy zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.	107
Rys. 5.68	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) siewek złotych odnotowane w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje	109
Rys. 5.69	Trajektorie lotu siewek złotych zarejestrowane przy użyciu radaru poziomego nad obszarem BŚIII wiosną 2013.	110
Rys. 5.70	Kierunki lotu siewek złotych odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.	110
Rys. 5.71	Wysokości lotu siewek złotych zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.	111
Rys. 5.72	Kierunki lotu często obserwowanych gatunków ptaków śpiewających odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną 2013.	114
Rys. 5.73	Kierunki lotu często obserwowanych gatunków ptaków śpiewających odnotowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.	115
Rys. 5.74	Wysokości lotu wróblowych zarejestrowane podczas monitoringu wizualnego w godzinach dziennych przeprowadzonego na obszarze BŚIII wiosną i latem-jesienią 2013.	115
Rys. 5.75	Okresy migracji oraz wskaźnik przelotów (liczba osobników/godzina) wszystkich ptaków odnotowanych w obszarze BŚIII w godzinach dziennych w okresie marzec-maj (górny wykres) i lipiec-listopad (dolny wykres) 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje.	138

Rys. 5.76	Okresy w których na obszarze BŚIII zarejestrowano odgłosy wydawane przez ptaki wszystkich gatunków w czasie prowadzenia nocnych obserwacji w marcu-maju (wykres górny) i lipcu-listopadzie (dolny wykres) 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono akustyczne obserwacje w godzinach nocnych.	139
Rys. 5.77	Okresy rejestracji ptaków przy użyciu radaru pionowego w godzinach nocnych na obszarze BŚIII w marcu-maju (wykres górny) i lipcu-listopadzie (wykres dolny) 2013. Szare pola u góry wykresu wskazują czas w którym prowadzono obserwacje przy użyciu radaru pionowego.	140
Rys. 5.78	Wysokości lotu wszystkich ptaków obserwowanych na obszarze BŚIII podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych w okresie marzec – maj (wykres górny) i lipiec-listopad (wykres dolny) 2013	145
Rys. 5.79	Wysokości lotu wszystkich ptaków odnotowanych na obszarze BŚIII podczas rejestracji w godzinach nocnych przy użyciu radaru pionowego w marcu-maju (wykres górny) i lipcu-listopadzie (wykres dolny) 2013.....	148
Rys. 5.80	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 11-14 kwiecień 2013.....	149
Rys. 5.81	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 23-26 kwiecień 2013.....	149
Rys. 5.82	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 7-11 maj 2013.....	150
Rys. 5.83	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 21-24 maj 2013.....	150
Rys. 5.84	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 18-19 lipiec 2013.	151
Rys. 5.85	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 6-9 sierpień 2013.....	151
Rys. 5.86	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 20-25 sierpień 2013.....	152
Rys. 5.87	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 6-9 wrzesień 2013.	152
Rys. 5.88	Rozkład wysokości lotu ptasich celów odnotowanych przy użyciu radaru pionowego na obszarze BŚIII w godzinach nocnych w dniach 29 wrzesień – 2 październik 2013.	153
Rys. 5.89	Główne kierunki lotu łodówek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	154
Rys. 5.90	Główne kierunki lotu markaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	155
Rys. 5.91	Główne kierunki lotu uhli odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	155
Rys. 5.92	Główne kierunki lotu nieoznaczonych kaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	156
Rys. 5.93	Główne kierunki lotu nurów odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	156
Rys. 5.94	Główne kierunki lotu gęsi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII wiosną 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	157
Rys. 5.95	Kierunki lotu wszystkich odnotowanych ptaków podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII wiosną 2013.	158
Rys. 5.96	Kierunki lotu sześciu najliczniej odnotowanych gatunków wróblowych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII wiosną 2013.	159
Rys. 5.97	Główne kierunki lotu gęsi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	160

Rys. 5.98	Główne kierunki lotu markaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	160
Rys. 5.99	Główne kierunki lotu nieoznaczonych kaczek odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	161
Rys. 5.100	Główne kierunki lotu żurawi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	161
Rys. 5.101	Główne kierunki lotu łabędzi odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	162
Rys. 5.102	Główne kierunki lotu kormoranów odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	162
Rys. 5.103	Główne kierunki lotu mew odnotowane przy użyciu radaru poziomego na obszarze BŚIII jesienią 2013; kolor kwadratów odpowiada liczbie odnotowanych ścieżek. Rozdzielczość siatki równa 1 km.	163
Rys. 5.104	Kierunki lotu wszystkich gatunków ptaków odnotowanych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII w lipcu – listopadzie 2013.	163
Rys. 5.105	Kierunki lotu wszystkich gatunków alek i kormoranów odnotowanych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII w lipcu – listopadzie 2013.	164
Rys. 5.106	Kierunki lotu pliszek siwych i nieoznaczonych wróblowych odnotowanych podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych prowadzonych na obszarze BŚIII w lipcu – listopadzie 2013.	164
Rys. 5.107	Prawdopodobne trasy migracji wiosennych ptaków wodnych, ptaków lądowych i żurawi nad obszarem BŚIII określone na podstawie zebranych danych dotyczących kierunku lotu ptaków.	165
Rys. 5.108	Prawdopodobne trasy migracji jesiennych ptaków wodnych, ptaków lądowych i żurawi nad obszarem BŚIII określone na podstawie zebranych danych dotyczących kierunku lotu ptaków.	166
Rys. 5.109	Miesięczne natężenie migracji wyrażone jako wskaźnik przelotu ptaków przypadający na godzinę obserwacji ptaków wodnych (górną wykres) i wszystkich ptaków lądowych i żurawi (dolny wykres) odnotowanych na obszarze BŚIII w godzinach dziennych w marcu – maju 2013.	172
Rys. 5.110	Miesięczne natężenie migracji wyrażone jako wskaźnik przelotu ptaków przypadający na godzinę obserwacji kaczek, gęsi, żurawi i ptaków lądowych odnotowanych na obszarze BŚIII w godzinach dziennych w lipcu – listopadzie 2013.	173

SPIS TABEL

Tab. 2.1	Rzeczywisty czas obserwacji migracji ptaków przy zastosowaniu każdej z metod badawczych w rejonie BŚIII w okresie wiosny i lata-jesieni 2013.	3
Tab. 2.2	Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII wiosną 2013.	4
Tab. 2.3	Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.	9
Tab. 4.1	Specyfikacja radaru	26
Tab. 4.2	Porównanie czterech metod badawczych użytych podczas monitoringu ptaków migrujących nad obszarem BŚIII z uwzględnieniem ich zalet i limitacji.	31
Tab. 4.3	Lista rejsów obserwacyjnych ptaków migrujących na obszarze BŚIII wiosną 2013. Czas dopłynięcia do/z obszaru badań i przygotowania do obserwacji nie jest uwzględniony. Czas UTC.	33
Tab. 4.4	Lista rejsów obserwacyjnych ptaków migrujących na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013. Czas dopłynięcia do/z obszaru badań i przygotowania do obserwacji nie jest uwzględniony. Czas UTC.	34

Tab. 5.1	Wrażliwość nurów na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	43
Tab. 5.2	Szacowana liczba nurów migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	48
Tab. 5.3	Wrażliwość lodówek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	49
Tab. 5.4	Szacowana liczba lodówek migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	54
Tab. 5.5	Wrażliwość markaczek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	55
Tab. 5.6	Szacowana liczba markaczek migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	61
Tab. 5.7	Wrażliwość uhlia na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	62
Tab. 5.8	Szacowana liczba uhlia migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	68
Tab. 5.9	Wrażliwość świstunów na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	69
Tab. 5.10	Szacowana liczba świstunów migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	73
Tab. 5.11	Wrażliwość gatunków gęsi na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	74
Tab. 5.12	Szacowana liczba gęsi migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	78
Tab. 5.13	Wrażliwość gatunków łabędzi na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	80
Tab. 5.14	Szacowana liczba łabędzi migrujących przez obszar BŚII w poszczególnych miesiącach.	83
Tab. 5.15	Wrażliwość alek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	84
Tab. 5.16	Szacowana liczba alek migrujących przez obszar BŚII w poszczególnych miesiącach.	88
Tab. 5.17	Wrażliwość kormoranów na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adatacja z European Union 2011)	89
Tab. 5.18	Szacowana liczba kormoranów migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	92
Tab. 5.19	Wrażliwość mewy małej na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adatacja z European Union 2011)	93
Tab. 5.20	Szacowana liczba mew małych migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	96
Tab. 5.21	Wrażliwość śmieszek na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X =	

	Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011, wykorzystano ocenę dla innych gatunków mew).	97
Tab. 5.22	Szacowana liczba śmieszek migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	100
Tab. 5.23	Wrażliwość żurawi na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011; szare pola wskazują na nieistotne presje w związku z morskimi farmami wiatrowymi).	101
Tab. 5.24	Szacowana liczba żurawi migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	105
Tab. 5.25	Wrażliwość grzywaczy na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011; szare pola wskazują na nieistotne presje w związku z morskimi farmami wiatrowymi).	106
Tab. 5.26	Szacowana liczba grzywaczy migrujących przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	108
Tab. 5.27	Wrażliwość siewek złotych na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011).	109
Tab. 5.28	Szacowana liczba siewek złotych migrująca przez obszar BŚIII w poszczególnych miesiącach.	112
Tab. 5.29	Liczebność populacji biogeograficznych najczęściej obserwowanych nad obszarem BŚIII ptaków śpiewających w okresie migracji. Uwzględniono jedynie gatunki, dla których dokonano więcej niż 10 obserwacji dla każdego okresu migracji; liczebności populacji cytowane z BirdLife International (2004).	113
Tab. 5.30	Wrażliwość wróblowych na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = Dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania X = Potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania. (Adaptacja z European Union 2011; szare pola wskazują na nieistotne presje w związku z morskimi farmami wiatrowymi).	116
Tab. 5.31	Szacowana liczba wybranych istotnych gatunków ptaków migrujących przez obszar BŚIII w okresie wiosny i jesieni.	117
Tab. 5.32	Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII wiosną 2013.	119
Tab. 5.33	Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.	125
Tab. 5.34	Liczba odnotowanych osobników różnych gatunków ptaków podczas monitoringu migracji na obszarze BŚIII w 2013. dla każdej z metod badawczych zastosowanych na obszarze BŚIII wiosną 2013. Tabela zawiera liczbę ptaków odnotowaną podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych oraz liczbę odgłosów ptaków zarejestrowaną w godzinach nocnych (w nawiasach). Dodatkowo gatunki posortowano według łącznej całkowitej liczby rejestracji. Dodatkowo załączono informację o stanie ochrony gatunku według Czerwonej Listy IUCN, Dyrektywy Ptasiej UE oraz informację o tym czy dany gatunek znajduje się na liście gatunków objętych ochroną ścisłą w Polsce.	129
Tab. 5.35	Liczba ptaków różnych gatunków odnotowana podczas lotu na różnych pasmach wysokości zarejestrowana podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII wiosną 2013.	141
Tab. 5.36	Liczba ptaków różnych gatunków odnotowana podczas lotu na różnych pasmach wysokości zarejestrowana podczas obserwacji wizualnych w godzinach dziennych na obszarze BŚIII latem-jesienią 2013.	143
Tab. 5.37	Wysokości lotu głównych grup taksonomicznych ptaków odnotowanych na polskich wodach otwartych w okresie wiosny i jesieni 2013. Dane przedstawione jako % osobników przelatujących na wysokościach powyżej 20 m nad poziomem morza,	

	wysokości często wskazywanej jako dolna granica zasięgu wirnika turbiny wiatrowej w sytuacjach gdzie nieznane są dokładne parametry turbiny.	146
Tab. 5.38	Wrażliwość ptaków na farmy wiatrowe: XXX = Dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX = dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X = potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x = małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania (adaptacja z European Union 2011)	166
Tab. 5.39	Wskaźniki przelotów migrujących ptaków wodnych i żurawi dnotowanych nad obszarem BŚIII w godzinach dziennych w marcu – maju 2013 oraz wartości raportowane dla podobnego obszaru wód otwartych Krieger's Flak (IfAÖ 2004).	171
Tab. 5.40	Wskaźniki przelotów ptaków migrujących odnotowanych nad obszarem BŚIII w godzinach dziennych w lipcu – listopadzie 2013 oraz wartości raportowane dla podobnego obszaru wód otwartych Krieger's Flak (IfAÖ 2004).	173
Tab. 5.41	Wysokości lotu najliczniej odnotowanych gatunków ptaków morskich (N>100 osobników) odnotowanych na polskich morskich wodach otwartych w czasie wiosny i jesieni 2013 w porównaniu z wynikami uzyskanymi w innych istotnych badaniach prowadzonych na morskich wodach otwartych. Dane przedstawione są jako % ptaków przelatujących na wysokościach powyżej 20 m, wartości często wskazywanej jako granica zasięgu łopat wirnika gdy nieznane są parametry konkretnej turbiny.	174

Error! No text of specified style in document.

