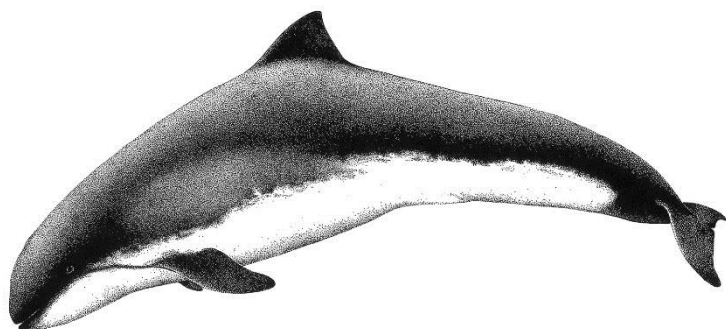


Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy III”

Raport końcowy z wynikami badań



Niniejszy raport przygotowano zgodnie z systemem zarządzania DHI,
który jest zgodny z ISO 9001 (zarządzanie jakością)



DNV Business Assurance, Danmark A/S

Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy III”

Raport końcowy z wynikami badań

Przygotowany przez Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o.

Spółka reprezentowana przez Ms. Aleksandra Sowała



Kierownik projektu	Frank Thomsen
Autorzy	Irmína Plichta, Monika Kosecka, Frank Thomsen, Daniel Świątek
Kontroler jakości	Andreas Brogaard Buhl

Nr projektu	38800051-4
Data zatwierdzenia	1 sierpień 2014
Wersja	Końcowa 3.0
Klasyfikacja	Poufne
Rysunki	Dietrich Bürkel, Hamburg

SPIS TREŚCI

	SKRÓTY	ii
1	Streszczenie	1
2	Wprowadzenie	3
2.1	Biologia i występowanie ssaków morskich w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej	3
2.1.1	Morświn	3
2.1.2	Foki.....	7
2.2	Status ochronny ssaków morskich w polskiej części Bałtyku	15
3	Opis obszaru projektu	18
4	Metodyka i działania podjęte w okresie badań	19
4.1	Zbieranie danych.....	19
4.1.1	Pasywny monitoring akustyczny	19
4.1.2	Monitoring wizualny z powietrza	27
4.2	Przegląd przeprowadzonych działań i ocena jakości uzyskanych wyników	36
4.3	Inne działania podjęte podczas realizacji projektu.....	38
4.4	Analiza danych.....	38
4.4.1	Dane akustyczne.....	38
4.4.2	Obserwacje z powietrza	39
5	Wyniki	40
5.1	Wyniki monitoringu akustycznego.....	40
5.2	Wyniki monitoringu wizualnego prowadzonego z powietrza.....	42
6	Dyskusja	47
6.1	Ssaki morskie na obszarze objętym badaniami	47
6.2	Morświn	48
6.3	Foki.....	50
7	Wnioski	51
7.1	Braki techniczne i luki w wiedzy	51
8	Bibliografia	53
Załącznik 1	61

SKRÓTY

C-POD	Akustyczny detektor morświnów
DPD	Pozytywny dzień detekcji (Detection Positive Day)
PWSE	Polska Wyłączna Strefa Ekonomiczna
OOŚ	Ocena oddziaływania na środowisko
HELCOM	Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku
IUCN	Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody
MOC	Morski obszar chroniony
MFW	Morska farma wiatrowa
MFWBP	Morska farma wiatrowa Bałtyk Północny
MFW BŚ II	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II
OWF BŚ III	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III
PSZW	Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich
UTC	Uniwersalny czas koordynowany
cm	centymetr
GB	gigabajt
Hz	herz
kHz	kiloherc
km	kilometr
kg	kilogram
m	metr
V	wolt

1 Streszczenie

1 Morskie farmy wiatrowe cieszą się coraz większą popularnością na całym świecie. Także w Polsce stały się przedmiotem zainteresowania jako potencjalne źródła energii odnawialnej. Dlatego też powstały plany zbudowania morskiej farmy wiatrowej na terenie PWSE. Na jedną z potencjalnych lokalizacji takiej farmy wskazano obszar BŚ III w pobliżu Ławicy Słupskiej.

Ponieważ budowa i eksploatacja morskiej farmy wiatrowej łączy się z różnymi działaniami, które mogą wywierać wpływ na ekosystem morski, należy kompleksowo ocenić wszelkie potencjalne oddziaływania. Aby przeprowadzić taką ocenę, niezbędna jest wiedza na temat wykorzystania obszaru wskazanego pod inwestycję przez organizmy morskie. Należy pozyskać informacje na temat gatunków występujących na danym terenie, ich liczebności, częstotliwości z jaką występują w danym rejonie, sezonowości tego występowania a także określić znaczenie obszaru dla tych organizmów. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizmy najbardziej podatne na wszelkiego rodzaju zakłócenia związane z prowadzeniem procesu inwestycyjnego, jak również na gatunki chronione.

Wśród gatunków, które mogą okazać się najbardziej wrażliwe na zakłócenia wynikające z budowy i eksploatacji morskiej farmy wiatrowej są ssaki morskie. W polskim Bałtyku występują cztery gatunki ssaków morskich – morświn (*Phocoena phocoena*), foka szara (*Halichoerus grypus*), foka pospolita (*Phoca vitulina*) i foka obrączkowana (*Pusa hispida*). Budowa jak i eksploatacja morskiej farmy wiatrowej może mieć na nie negatywny wpływ. Dlatego też konieczne było określenie, czy planowane położenie MFW jest rejonem o dużym znaczeniu dla tych ssaków morskich. Niniejszy raport jest podsumowaniem działań monitoringowych prowadzonych na obszarze BŚ III dla celów OOS. Dane zebrane podczas prac terenowych stanowią podstawę określenia sposobu wykorzystania terenu BŚ III oraz pobliskich wód przez ssaki morskie, są one niezbędne do przeprowadzenia OOS. Metodyka zastosowana w badaniach została oparta na międzynarodowych standardach oraz zaleceniach krajowych.

2 Monitoring ssaków morskich przeprowadzono przy wykorzystaniu środków akustycznych i wizualnych. Monitoring akustyczny dedykowano morświnom, został on wykonany przy użyciu pasywnych detektorów morświnów C-POD. Są to w pełni zautomatyzowane, statyczne rejestratory, które nagrywają dźwięki o wysokiej częstotliwości, w tym sygnały echolokacyjne morświnów. Zarejestrowane dźwięki zapisywane są na kartach pamięci i analizowane przy użyciu odpowiedniego oprogramowania dostarczonego przez producenta. Analizy oparte są na algorytmach dzielących dźwięki na grupy według źródła pochodzenia dźwięku, wśród których znajdują się dźwięki wydawane przez morświny. Aby zweryfikować wyniki uzyskane przy użyciu algorytmów, detekcje morświnów potwierdzane są wizualnie przez wykwalifikowaną kadrę. Zastosowanie C-PODów jest międzynarodowo uznaną formą badania obecności i sezonowości występowania morświnów (np. Koblitz i inni, 2013; SAMBAH, 2014). Pasywny monitoring akustyczny obszaru BŚ III przeprowadzono pomiędzy 14 października 2012 r. a 30 listopada 2013 r. Trzy urządzenia C-POD ulokowano na trzech stacjach badawczych znajdujących się w różnych częściach strefy podlegającej badaniu. Urządzenia zbierały dane w sposób ciągły. W odstępach kilkutygodniowych wykonywano prace konserwacyjne urządzeń i zbierano dane – odbywało się to podczas rejsów serwisowych jednostką morską „m/y Dr Lubecki”.

Monitoring wizualny ssaków morskich z powietrza stanowił nieodzowną część badań. Jest to obecnie jedyna metoda szacowania gęstości występowania i liczebności gatunku na dużą skalę. Loty monitoringowe są jedynym możliwym sposobem potwierdzenia danych akustycznych zebranych dzięki urządzeniom C-POD. Jest to szczególnie ważne na obszarach o małej gęstości występowania zwierząt, takich jak BŚ III, ponieważ urządzenia C-POD są podatne na fałszywe detekcje. Zdarza się, iż niewłaściwie klasyfikują sygnały jako pochodzące od morświnów. Poza tym obecność młodych można wykryć wyłącznie poprzez badania wizualne. Badania można też wykorzystać do obserwacji fok poruszających się w danym rejonie, chociaż identyfikacja gatunkowa przy użyciu tej metody jest niezwykle trudna.

Wszystkie przeprowadzone do tej pory na dużą skalę badania dotyczące obecności morświnów w Bałtyku wskazują na wyraźną sezonowość ich występowania – największą ilość osobników odnotowywano latem, mniejszą zimą i wczesną wiosną. Dlatego też monitoring z powietrza zdecydowaliśmy się przeprowadzać głównie w okresie wiosenno-letnim. Dwa badania kontrolne zaplanowano także na jesień. W zimie monitoringu lotniczego nie prowadzono.

Obserwacji dokonywano w trakcie sześciu lotów – 12 października 2012 r., 19 listopada 2012 r., 8 kwietnia 2013 r., 7 czerwca 2013 r., 7 lipca 2013 r. i 12 września 2013 r. Zastosowana metodyka była zgodna z międzynarodowymi standardami. Dane zbierano w ciągu jednego dnia, przy dobrych lub umiarkowanych warunkach atmosferycznych. Badania wykonywano z wysokości 600 stóp (183 metrów), w równoległe położonych w stosunku do siebie transektach oddalonych o 10 km od siebie. W ten sposób badaniem objęto cały obszar BŚ III, a nawet spory rejon poza jego granicami. Obserwacje były prowadzone przez dwóch doświadczonych specjalistów, siedzących po przeciwnych stronach samolotu i nieustannie wypatrujących ssaków morskich.

Pełne dane pokrywające cały okres trwania badań podczas pasywnego monitoringu akustycznego uzyskano dla dwóch stacji badawczych. Na jednej stacji monitoringiem objęte zostało 62% planowanego okresu badawczego ze względu na straty sprzętowe. Nie wpłynęło to jednak na poprawność uzyskanych wyników – dzięki odpowiednio zaplanowanemu monitoringowi, uzyskano wiarygodne dane dla dużego obszaru, pokrywające długi okres czasu nawet pomimo luk w danych. Badania akustyczne zrealizowano zgodnie z planami. Obserwacji lotniczych dokonano na przeważającej większości obszaru badawczego podczas każdego z lotów. Niewielkie części transektów, na których nie można było prowadzić obserwacji ze względu na niesprzyjające warunki atmosferyczne bądź działania wojskowe, nie wpłynęły na jakość zebranych danych.

Monitoring prowadzony na terenie BŚ III wykazał obecność trzech gatunków ssaków morskich w obszarze planowanej farmy wiatrowej i sąsiednich wodach. Są to morświn (*Phocoena phocoena*), foka szara (*Halichoerus grypus*) i foka pospolita (*Phoca vitulina*). Aktywność wszystkich powyższych gatunków zwierząt była bardzo niewielka. Pasywny monitoring akustyczny wykazał zaledwie pięć dni obecności morświnów w skali roku. Podczas monitoringu wizualnego z powietrza zaobserwowano łącznie dziewięć osobników ssaków morskich. Spośród nich pięć stanowiły morświny, a cztery – fok. Jedna z fok była foką szarą, dwie – fokami pospolitymi, a w przypadku jednego osobnika nie udało się określić gatunku. Wszystkie zwierzęta były dorosłe, nie zaobserwowano młodych.

W oparciu o uzyskane wyniki, stwierdzono, iż BŚ III jest obszarem niskiej aktywności ssaków morskich. Ze względu na małą liczbę dni detekcji/obserwacji zwierząt, nie można było określić trendów sezonowych ich występowania. Brak młodych morświnów oznacza, że obszar badawczy nie jest istotny z punktu widzenia rozmnażania tych zwierząt. Jednakże w oparciu o uzyskane dane, można wyciągnąć pewne wnioski dotyczące miejsc żerowania morświnów. Stwierdzono, iż obszar BŚ III może stanowić dla morświnów rejon, w którym zwierzęta zdobywają pożywienie, ponieważ znajdują się na nim w dużych ilościach (zwłaszcza latem) ryby, które najczęściej wchodzi w skład diety morświnów – szprot, dorsz i śledź. Zaobserwowana obecność morświnów wydawała się być powiązana z liczebnością ryb – w miesiącach letnich zanotowano najwięcej dni detekcji/obserwacji tych zwierząt. Można wnioskować, iż obecność morświnów odnotowana podczas naszych badań była powiązana z dostępnością bazy pokarmowej w tym rejonie, zwłaszcza iż wiadomo, że trasy migracji morświnów są powiązane z poszukiwaniem pożywienia.

Prawdopodobnie monitorowany obszar stanowi także miejsce żerowania fok szarych, których nawyki żywieniowe są zbliżone do morświnów. Foki szare również żywią się przede wszystkim szprotami, dorszami i śledziami. Obszary, w których żerują, często położone są w dużych odległościach od siebie. BŚ III może być jednym z nich ze względu na dużą liczebność ryb stanowiących ich potencjalne pożywienie. Nie należy spodziewać się natomiast żerowania fok pospolitych w obszarze badawczym, jako że gatunek ten zdobywa pożywienie w rejonach nieopodal swoich miejsc odpoczynku na lądzie (Dietz, 2013), których nie stwierdzono na polskim wybrzeżu. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku fok obrączkowanych. Osobników tego gatunku nie zaobserwowano na obszarze badawczym podczas monitoringu wizualnego z powietrza, a jego występowanie w polskich wodach jest rzadkie, nie stwierdzono też miejsc ich odpoczynku na lądzie na polskim wybrzeżu. W przypadku wszystkich omawianych gatunków ssaków morskich, stwierdzono, że BŚ III może stanowić część tras migracji tych zwierząt.

2 Wprowadzenie

W ramach oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) planowanej morskiej farmy wiatrowej (MFW) Bałtyk Środkowy III (BŚ III) w pobliżu Ławicy Słupskiej, Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o. zleciła DHI wykonanie badań dotyczących występowania ssaków morskich oraz oceny wpływu inwestycji na tę grupę zwierząt przy założeniu maksymalnego wariantu realizacji.

W obszarze WPSE występują cztery gatunki ssaków morskich – są to morświn (*Phocoena phocoena*), foka szara (*Halichoerus grypus*), foka pospolita (*Phoca vitulina*) i foka obrączkowana (*Pusa hispida*). Budowa, eksploatacja i dekonstrukcja MFW wiąże się z różnymi działaniami, wśród których wymienić można palowanie, przygotowanie dna morskiego, usuwanie osadów, układanie kabli i ruch łodzi. Czynności te mogą wywierać wpływ na ssaki morskie; należy ocenić stopień tego wpływu. Aby przeprowadzić ocenę, niezbędna jest analiza wykorzystywania obszaru projektowego przez ssaki morskie. Celem było zatem zebranie danych dotyczących występowania morświnów i fok na obszarze inwestycji oraz w wodach sąsiednich. Szczególnie skupiono się na morświnie (*Phocoena phocoena*) jako gatunku, na który budowa MFW może mieć największy wpływ. Metody prowadzenia badań monitoringowych były zgodne z międzynarodowymi standardami dla podobnych przedsięwzięć (m.in. niemieckie standardy ocen oddziaływania na środowisko morskich farm wiatrowych) oraz polskimi wytycznymi (BSH, 2013; Stryjecki, 2011).

Ze względu na spodziewaną małą liczbę ssaków morskich w obszarze oraz niepewności dotyczące występowania morświna w polskiej części Morza Bałtyckiego, program monitoringu składał się z dwóch części – akustycznej i wizualnej z powietrza. Ich połączenie miało na celu zwiększenie szansy wykrycia morświnów i zapewnienie bardziej trafnej oceny występowania tego gatunku w obszarze badań.

Kluczowym elementem monitoringu było:

- Określenie liczebności i rozmieszczenia morświnów oraz fok na podstawie sześciu zakrojonych na dużą skalę obserwacji prowadzonych z powietrza, przy zastosowaniu metody transektowej (szczegóły – patrz Buckland i inni, 2001);
- Określenie występowania (obecność / nieobecność) morświnów poprzez użycie urządzenia do monitoringu akustycznego, umieszczonego w toni wodnej w różnych miejscach obszaru projektowego.

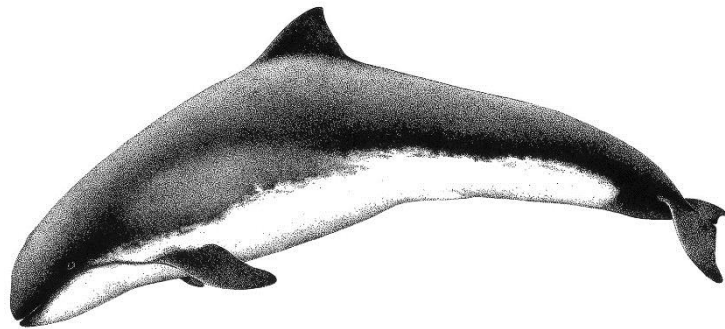
Niniejszy raport opisuje wyniki uzyskane w trakcie 13-miesięcznego okresu prowadzenia badań – od 14 października 2012 r. do 30 listopada 2013 r.

2.1 Biologia i występowanie ssaków morskich w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej

Na terenie PWSE występują cztery gatunki ssaków morskich: morświn (*Phocoena phocoena*), foka szara (*Halichoerus grypus*), foka pospolita (*Phoca vitulina*) i foka obrączkowana (*Pusa hispida*).

2.1.1 Morświn

Morświn należy do rodziny morświnowatych (*Phocoenidae*), która obejmuje również morświna kalifornijskiego (*Phocoena sinus*) oraz morświna szarego (*Phocoena spinipinnis*). Morświn jest jednym z najmniejszych na świecie waleni. Samice osiągają średnio 150-160 cm długości i ważą 60-65 kg. Samce osiągają około 140-145 cm długości i ważą 46-50 kg (Lockyer, 2003). Morświny mają obły kształt ciała. Ich część grzbietowa jest ciemna, a brzuszna – biała lub jasno-szara. Od innych waleni odróżnia je niewielka, trójkątna płetwa grzbietowa (Rys. 1).



Rys. 1 Morświn (M. Buerkel; Hamburg).

W wodach europejskich, maksymalna długość życia morświnów wynosi 15-20 lat (Lockyer, 2003). Samice osiągają dojrzałość płciową w wieku 3-4 lat, samce nieco później (Klinowska, 1991; Lockyer, 2003). Okres rozrodczy trwa od czerwca do sierpnia, a okres godowy od maja do września. Ciąża trwa 10-11 miesięcy, samica rodzi jedno młode. Opiekuje się nim przez 8-10 miesięcy, lecz młode może pozostać blisko matki do czasu kolejnego porodu (Locker, 2003). W okresie rozrodczym i okresie karmienia, morświny występują w wielu miejscach Bałtyku, także w wodach polskich (WWF Polska, Stacja Morska Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego).

Morświny występują zazwyczaj w wodach przybrzeżnych, na głębokościach nie większych niż 200 m. Mogą nurkować do głębokości min. 220 m i pozostawać pod wodą do pięciu minut. Jednakże najczęściej nurkują na małe głębokości przez okres nie dłuższy niż dwie minuty (Otani 1998, Otani 2000, Bjørge 2009). Żyją samotnie albo w małych grupach (Jefferson i inni, 2008). Większe grupy można spotkać na obszarach z bardzo dużą ilością pożywienia oraz podczas migracji (Read, 1999; Reid i inni, 2003). W Morzu Bałtyckim, morświny zwykle pływają same bądź w grupach złożonych z 2-3 osobników – często jest to matka z młodym. W okresie letnim, samice najczęściej pozostają w jednym rejonie, samce i młode mogą przemierzać długie dystanse (Koshinski, 2002).

Tendencje w zakresie przemieszczania się morświnów są mocno zróżnicowane. Badania telemetryczne przeprowadzone w Zatoce Fundy (Kanada) wskazują, że dziennie pokonywana odległość waha się od 15 do 58 km (Read i Westgate 1997). Z kolei Teilmann (2000) stwierdził, że w duńskich wodach morświny pokonują aż do 80 km dziennie. Zostało to później potwierdzone w badaniach telemetrycznych, w których maksymalna dzienna odległość pokonywana przez morświny wyniosła 100 km (Sveegaard, 2011). Na podstawie śledzenia tras wędrówek 63 morświnów, Teilmann i inni (2008) wyznaczyli kilka obszarów o dużej gęstości występowania tych zwierząt i określili sezonowość ich występowania. Na podstawie badań wykonanych w południowo-zachodniej części Bałtyku w latach 2002-2006, Gilles i inni (2007) zauważyli bardzo duże różnice w liczebności morświnów pomiędzy obszarami – w części zachodniej częstość występowania okazała się znacząco większa. Wyniki pokazały też różnice sezonowe – największą liczbę morświnów odnotowano latem, a najmniej – w czasie zimy i wczesnej wiosny (Gilles i inni, 2007).

Morświny żerują głównie blisko dna morskiego lub powierzchni wody. W zakresie spożywanego pokarmu są tzw. oportunistami (Bjørge 2009). Mają ograniczone zdolności gromadzenia energii, w związku z czym potrzebują ciągłej dostępności pożywienia. Dlatego też nie posiadają konkretnych, stałych obszarów żerowania, a ich występowanie uzależnione jest od dostępności pożywienia. W celu zdobycia pożywienia mogą migrować na bardzo duże odległości i pozostawać dłużej w rejonach obfitujących w pożywienie (Koopman, 1998; Locker, 2003; Locker, 2007; Koshinski, 2002). Morświny żywią się różnymi rybami w zależności od obszaru ich występowania i sezonu. W Morzu Bałtyckim ich głównym pożywieniem są śledzie, szprotki oraz dorsze (ICES, 2006). Ich dieta obejmuje także gatunki bentosowe i przydenne (Read, 1999; Borjesson i inni, 2003).

Podobnie jak pozostałe zębowce, morświny wykorzystują system echolokacji do komunikacji międzyosobniczej, nawigacji, poszukiwania zdobyczy oraz wykrywania przeszkód lub barier. Wysyłają

sygnały dźwiękowe i odbierają fale odbite od obiektów znajdujących się w ich otoczeniu. Wiązka emitowanych dźwięków jest wąska, więc zwierzęta są w stanie wykryć jedynie elementy znajdujące się przed nimi. Sygnały mają wysoką częstotliwość – zwykle 120-130 kHz i wysyłane są w postaci serii klików (np. Amundin, 1991). Słuch morświnów obejmuje częstotliwości w zakresie 16-140 kHz, z największą czułością w zakresie częstotliwości pomiędzy 100 a 140 kHz (120-130 kHz) (Kastelein i inni, 2002).

Liczebność i obszary występowania morświnów w Morzu Północnym oraz zachodnim Bałtyku badano na większą skalę dwukrotnie. Liczebność zmieniła się nieznacznie pomiędzy rokiem 1994 a 2005 (340.000 i 375.000; Hammond i inni, 2002; Hammond i inni, 2013; SCANS, 2006). Należy zaznaczyć, że współczynnik wariacji dla uzyskanego wyniku był duży, co oznacza, iż niewielkie zmiany w liczebności nie zostały odnotowane (Thomsen i inni, 2011). Gęstość występowania morświnów jest różna w zależności od obszaru. W Morzu Bałtyckim gęstość ta zmniejsza się znacząco w kierunku wschodnim – jest wysoka w wewnętrznych wodach duńskich i niewielka dalej na wschód, w tym w wodach polskich. Dane historyczne sugerują, że morświny dawniej licznie występowały w obrębie całego akwenu, jednak ich liczebność drastycznie spadła, czego przyczyną postrzega się głównie w bezpośrednich połowach zwierząt oraz przyłowie w sieciach rybackich. (Koschinski, 2002).

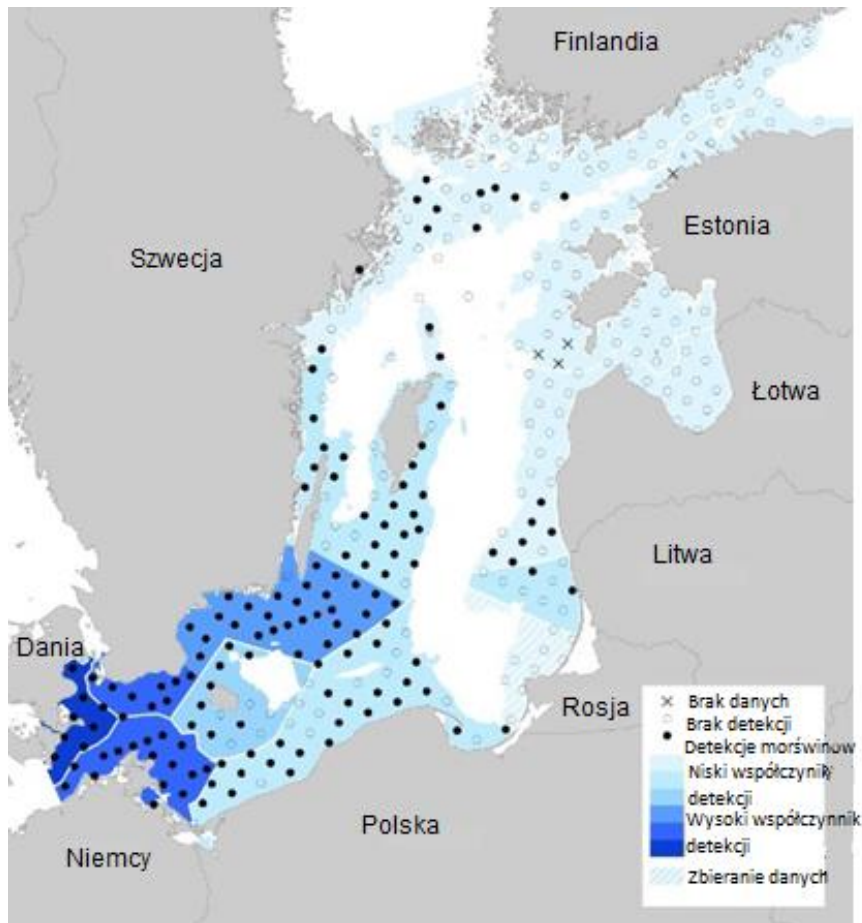
2.1.1.1 Występowanie morświna w polskiej części Bałtyku

Dokładny status populacji morświna w polskim Bałtyku jest nieznan, lecz powszechnie uznaje się, iż jego liczebność jest bardzo niska (Skóra, 1991; Koschinski, 2002; Gillespie i inni, 2005). Niektóre badania wskazują, że polskie wybrzeże stanowi wschodnią granicę występowania tego gatunku w Morzu Bałtyckim (Gillespie i inni, 2005; Verfuß i inni, 2007). Najnowsze analizy wykazały pojawianie się morświnów we wschodniej części Bałtyku z pewną regularnością. W latach 2009-2011 Stacja Morska Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego prowadziła monitoring akustyczny morświnów przy użyciu 48 urządzeń C-POD w Zatoce Puckiej (stanowiącej część Zatoki Gdańskiej). Badanie wykazało obecność tych zwierząt w obszarze badań przez cały rok, największą liczbę detekcji zanotowano w miesiącach zimowych (Kosecka i inni, 2013). Warto zauważyć, że detektory C-POD znajdowały się w bardzo niewielkiej odległości od siebie i były posadowione na dnie w dwóch niezbyt odległych od siebie liniach. Dlatego nie można wykluczyć wielokrotnych detekcji niewielkiej liczby osobników pojawiających się w obszarze badań. W związku z powyższym uzyskane wyniki stanowią jedynie informację o obecności/nieobecności nieokreślonej liczby morświnów na niewielkim obszarze. Potwierdzeniem i źródłem informacji o obecności morświnów w Zatoce Puckiej są również raporty z przyłowów, zgromadzone przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. W latach 1986-2009 stacja ta odnotowała 69 przypadków przyłowów morświna, z których większość miała miejsce w marcu (Kosecka i inni, 2013).

Wśród badań dotyczących morświnów w polskim Bałtyku istotny jest również monitoring prowadzony w ramach współpracy WWF Polska i Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego podczas realizacji projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce”, zakończonego w roku 2012, a obecnie kontynuowanego pod nazwą „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich”. Projekt obejmuje m.in. zbieranie danych dotyczących obserwacji morświnów, znalezienia martwych osobników na brzegu oraz przyłowów w obszarze polskiego wybrzeża od roku 2009 do dnia dzisiejszego. W tym czasie w obszarze badań odnotowano 18 znalezionych na brzegu martwych osobników i 4 obserwacje żywych zwierząt (WWF Polska, 2013; baza danych WWF dostępna pod adresem http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa).

Ważne informacje na temat obecności morświnów w Morzu Bałtyckim będą dostępne dzięki zakrojonemu na dużą skalę projektowi „SAMBAAH – Statyczny monitoring akustyczny bałtyckich morświnów”. Projekt ten obejmuje najszerzy na świecie pasywny monitoring akustyczny waleni, a jego celem jest zdobycie informacji na temat słabo dotychczas poznanej populacji bałtyckich morświnów, zwłaszcza w środkowej, wschodniej oraz północnej części Bałtyku. W trakcie trwania projektu monitoring prowadzono na całym obszarze Bałtyku. Dane zbierano przez okres dwóch lat – od 2011 do 2013 r. Szczegółowe wyniki nie są jeszcze powszechnie dostępne i zostaną przedstawione pod koniec roku 2014. Opublikowano już jednak wyniki wstępne, które zawierają informację o współczynniku liczby detekcji morświnów w okresie badawczym. Według nich, polskie wody charakteryzuje ni-

ski współczynnik liczby detekcji, co oznacza rzadkie występowanie tych zwierząt w obszarze PWSE (informacja prasowa SAMBAH, 2014) (Rys. 2).



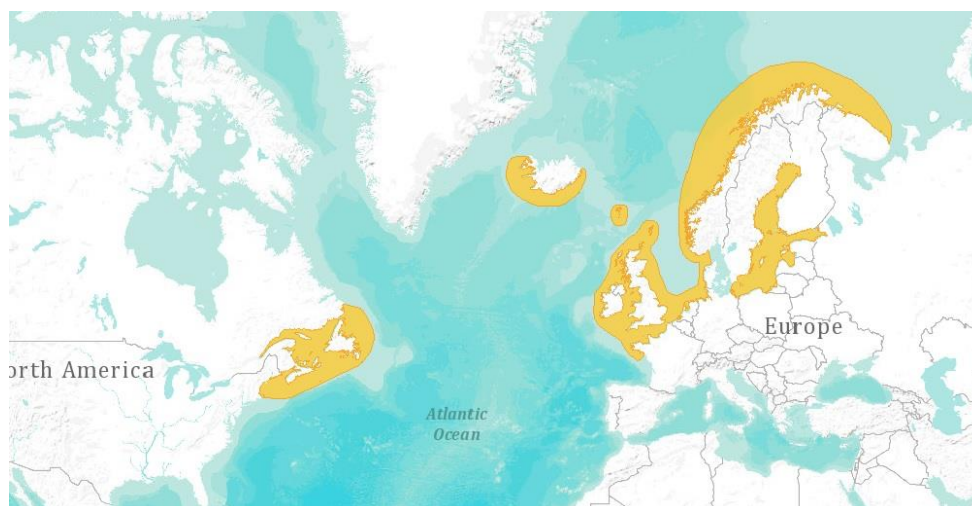
Rys. 2 Wstępne wyniki badań w ramach projektu SAMBAH przedstawiające współczynnik liczby detekcji morświnów w Morzu Bałtyckim (SAMBAH, 2014)

Struktura populacji morświnów w Bałtyku nadal jest przedmiotem licznych dyskusji. Morświny w Morzu Bałtyckim mogą dzielić się na dwie odrębne populacje, z których jedna żyje w cieśninach Kattegat, Skagerrak, Wielki Bełt i Mały Bełt, a druga w Bałtyku Właściwym. Morświny bałtyckie zostały umieszczone na czerwonej liście IUCN (Hammond i inni, 2008) i są uważane za krytycznie zagrożone wyginięciem. Podział na dwie populacje jest kwestią sporną (Palmé i inni, 2008), a dowody za nim przemawiające są niejednoznaczne. Badanie przeprowadzone przez Wiemanna i innych (2010) dostarczyło pewnych dowodów genetycznych, uzasadniających podział i wskazujących, że jego geograficzne granice przebiegają wzdłuż linii Limhamn-Dragør, na południe od Fyn-Sjælland i na wschód aż do Darss Sill (Wiemann i inni, 2010). Galatius i inni (2012) zbadali obecność osobnej, wewnątrzbałtyckiej populacji przy zastosowaniu metody geometryczno-morfometrycznej, aby porównać morświny z różnych obszarów. Wyniki sugerują istnienie osobnej populacji w ramach populacji bałtyckiej; nie udało się jednak określić żadnych granic. Liczba przeanalizowanych próbek wpłynęła na moc testów genetycznych, co może być powodem, dla którego wyniki nie są rozstrzygające. Stąd do dnia dzisiejszego nie udowodniono tezy o istnieniu odrębnej populacji morświnów zamieszkujących Bałtyk Właściwy i wymagającej odrębnego zarządzania populacją.

2.1.2 Foki

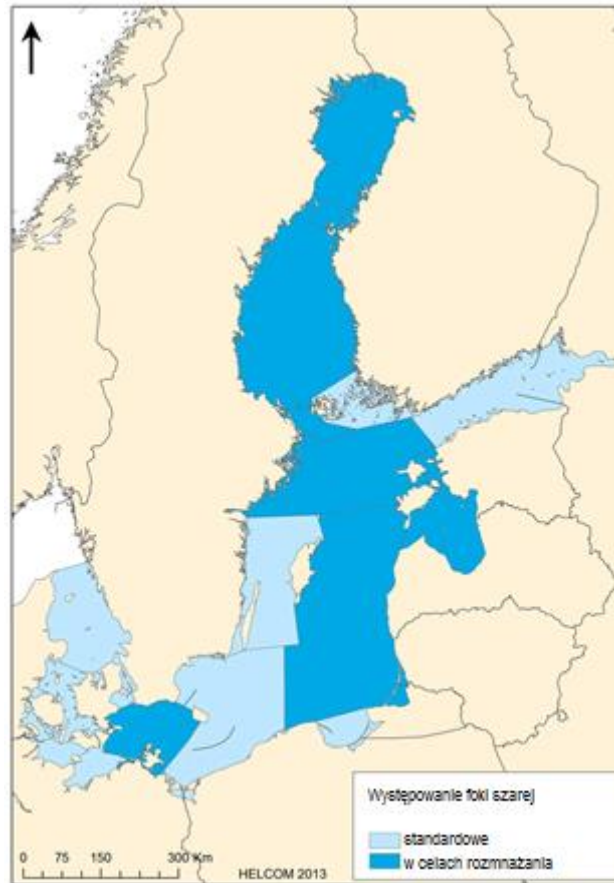
2.1.2.1 Foka szara

Foka szara (*Halichoerus grypus*) (Rys. 3) jest ssakiem z rodziny fokowatych i przedstawicielem rodzaju *Halichoerus*. Występuje w wodach przybrzeżnych o umiarkowanej temperaturze, na obszarze całego północnego Atlantyku (Hall, 2009).



Rys. 3 Występowanie foki szarej (Czerwona lista zagrożonych gatunków IUCN; 2013; <http://www.iucnredlist.org/>)

Foki szare występujące w polskim Bałtyku należą do populacji bałtyckiej, która w przeszłości była bardzo liczna (do 100 000 osobników na początku XX wieku [Kokko i inni, 1999; Harding & Harkonen, 1999]), lecz spadła do zaledwie 2000 w latach 70-tych (Boedeker i inni, 2002). Od lat 80-tych liczebność gatunku stale rośnie, w 2012 coroczne liczenie fok prowadzone podczas okresu linienia tego gatunku wykazało obecność 28 000 osobników. Mimo, iż liczba fok szarych stale rośnie, ich rekolonizacja w rejonach południowego Bałtyku przebiega bardzo wolno (HELCOM, 2013).



Rys. 4 Występowanie foki szarej w Morzu Bałtyckim (z podziałem na obszar rozrodu i obszar występowania) (HELCOM,2013)

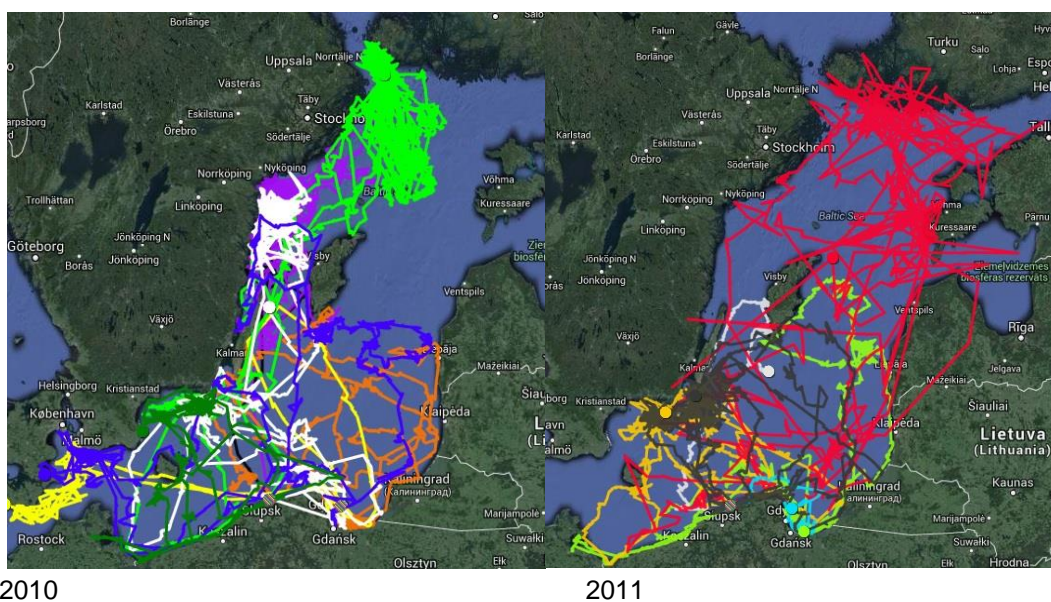
Gatunek ten wykazuje dymorfizm płciowy. Samce są większe, a ich pysk jest bardziej wydłużony. Dorosłe samce ważą 170-300 kg, a samice 100-190 kg (Hall, 2009). Średnia długość ciała wynosi od 1,65 do 2,1 m (Rys. 5). Foki szare gromadzą się w grupach podczas rozrodu, linienia i wychodzenia na ląd pomiędzy okresami żerowania. Samce żyją średnio 25, a samice 35 lat. Samice stają się dojrzałe płciowo w wieku 3-5 lat, samce osiągają tę dojrzałość ok. 6 roku życia. Ze względu na walkę o samice pomiędzy samcami, wiek osiągnięcia aktywności płciowej u samców wynosi 8 lat. Ciąża trwa 8 miesięcy, ale ze względu na opóźnioną implantację komórki jajowej, poród odbywa się po 10-11 miesiącach od zapłodnienia (Hall, 2009). Większość samic rodzi co roku jedno szczenię w okresie luty-marzec (Bonner, 1979). Szczenię przychodzi na świat na dryfującym lodzie bądź stałym lądzie, pokryte białym futrem lanugo. Przestaje być karmione przez matkę po około dwóch tygodniach, wtedy to u samicy zaczyna się ruja. Kopulacja najprawdopodobniej odbywa się w wodzie (Hall, 2009).

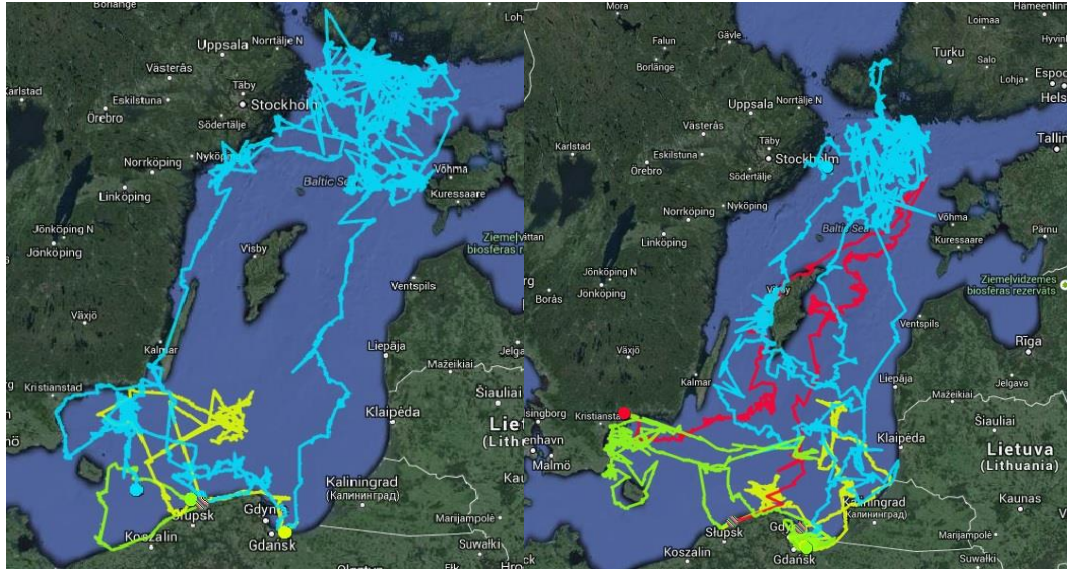


Rys. 5 Dorosły samiec foki szarej

Obszar żerowania fok szarych jest bardzo duży (w porównaniu do obszaru polowań fok pospolitych). Skład gatunkowy spożywanego pokarmu różni się znacznie w zależności od miejsca występowania gatunku, sezonu i dostępności pożywienia. (Thompson, 1996). (Stenman & Poyhonen, 2005). Foki szare żywią się wieloma gatunkami ryb, wśród których przeważają śledź, szprot, dorsz, sieja i łosoś (ICES, 2006 c,d).

Dane telemetryczne zebrane dzięki nadajnikom umieszczonym na grzbiecie szczeniąt wypuszczonych do Bałtyku przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego wykazały, że foki szare przemieszczają się w obrębie całej polskiej części Bałtyku. Trasy ich wędrówek znajdują się także na terenie planowanej morskiej farmy wiatrowej (WWF Polska, 2013).





2012

2013

Rys. 6 Trasy migracyjne młodych fok szarych wypuszczonych do Bałtyku przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w latach 2010, 2011, 2012, 2013 (wedrowkifok.wwf.pl/)

2.1.2.2

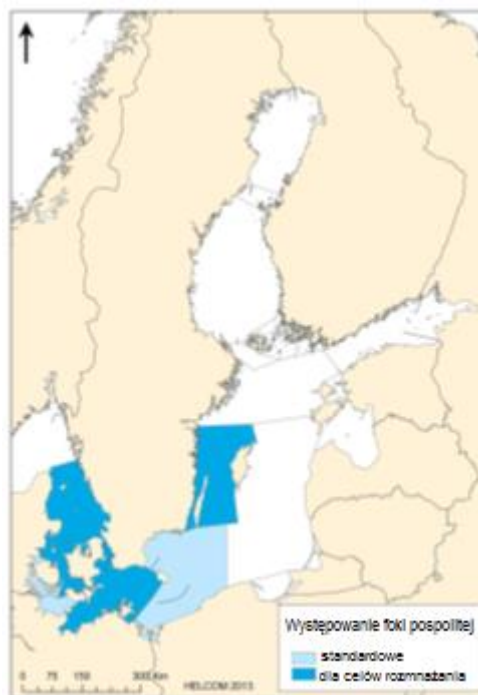
Foka pospolita

Foka pospolita (*Phoca vitulina*) (Rys. 7) należy do rodziny fokowatych (*Phocidae*) i występuje w wodach przybrzeżnych, w klimacie arktycznym i umiarkowanym półkuli północnej (Burns, 2009).



Rys. 7 Występowanie foki pospolitej (Czerwona lista zagrożonych gatunków IUCN; 2013; <http://www.iucnredlist.org/>)

Foki pospolite dzieli się na pięć podgatunków w oparciu o informacje na temat obszaru ich występowania oraz dane genetyczne. Osobniki występujące w Morzu Bałtyckim należą do podgatunku *Phoca vitulina vitulina*.



Rys. 8 Występowanie foki pospolitej w Morzu Bałtyckim (z podziałem na obszar rozrodu i obszar występowania) (HELCOM, 2013)

Liczbę fok pospolitych w Bałtyku Właściwym szacuje się na 800 osobników (Härkönen i inni, 2013).

Foki pospolite wykazują duży stopień przywiązania do określonego miejsca i zwykle pozostają względnie blisko miejsc wychodzenia na ląd pomiędzy okresami żerowania (Dietz, 2013; Olsen, 2014). Dorosłe samice mają średnio 146 cm długości i ważą 67 kg. Samce mają średnio 156 cm długości i ważą 75 kg. Ich maksymalna długość życia wynosi 36 lat (Harkonen, 1990). Futro fok pospolitych jest szare (odcienie od jasnego do ciemnego) z białymi bądź ciemnoszarymi kropkami po stronie grzbietowej, nieco jaśniejsze po stronie brzusznej (Jørgensen, 2003).



Rys. 9 Foka pospolita (Zdjęcie: Marcel Burrkhard)

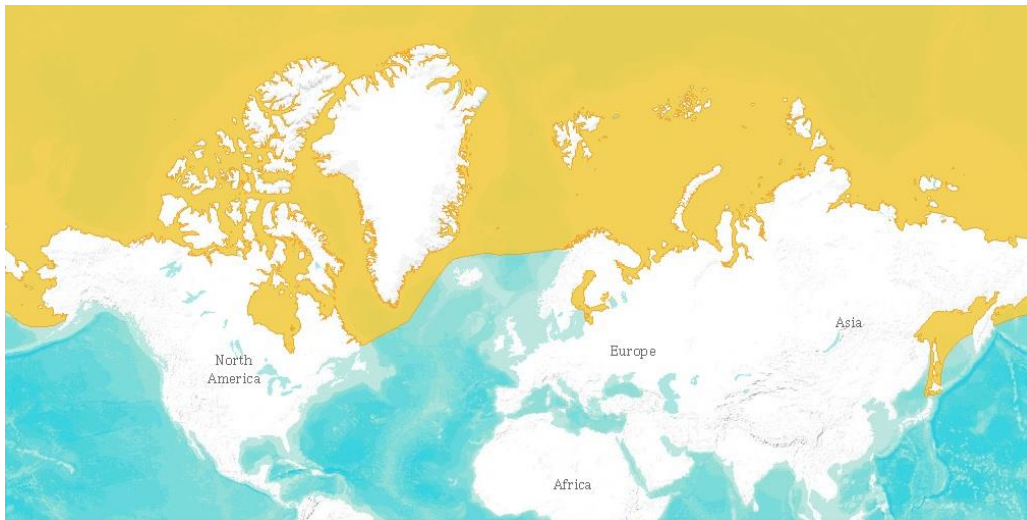
Foki pospolite osiągają dojrzałość płciową w wieku od 3 do 5 lat. Większość samic corocznie rodzi jedno młode. Czas narodzin różni się znacznie w zależności od występowania gatunku – i ma miejsce w okresie od marca do września (IUCN). Ciąża trwa 10-11 miesięcy (Burns, 2009), szczenię

podczas rozwoju płodowego obrasta w białe futro lanugo. Poród odbywa się na osłoniętych plażach, mieliznach lub skałach. W przeciwieństwie do fok szarych, lanugo zostaje zrzucone przed narodzinami, szczenięta przychodzą na świat pokryte futrem charakterystycznym dla dorosłych osobników, dzięki czemu mogą razem z matką wejść do wody niedługo po narodzeniu (Burns, 2009). Gody odbywają się po zakończeniu przez matkę okresu opieki nad młodym, najczęściej w czerwcu (Jørgensen, 2003). Gody mają miejsce w wodzie, a samce mogą próbować przyciągnąć samice wokalizując pod wodą (Van Parijs, 2000).

Foki pospolite zwykle odżywiają się w pobliżu miejsc, w których wychodzą na ląd pomiędzy okresami spędzonymi w wodzie (Dietz, 2013), najczęściej w wodach płytkich (<100 m) (Tollit, 1998). Ich dieta składa się głównie z ryb pelagicznych, przydennych i bentosowych. Polują przede wszystkim na gatunki dostępne w dużych ilościach w danym sezonie miejscach (Härkönen, 1991). Mimo, iż generalnie foki pospolite żywią się bardzo wieloma gatunkami ryb, pojedyncze osobniki mogą mieć znacznie węższy zakres preferencji pokarmowych.

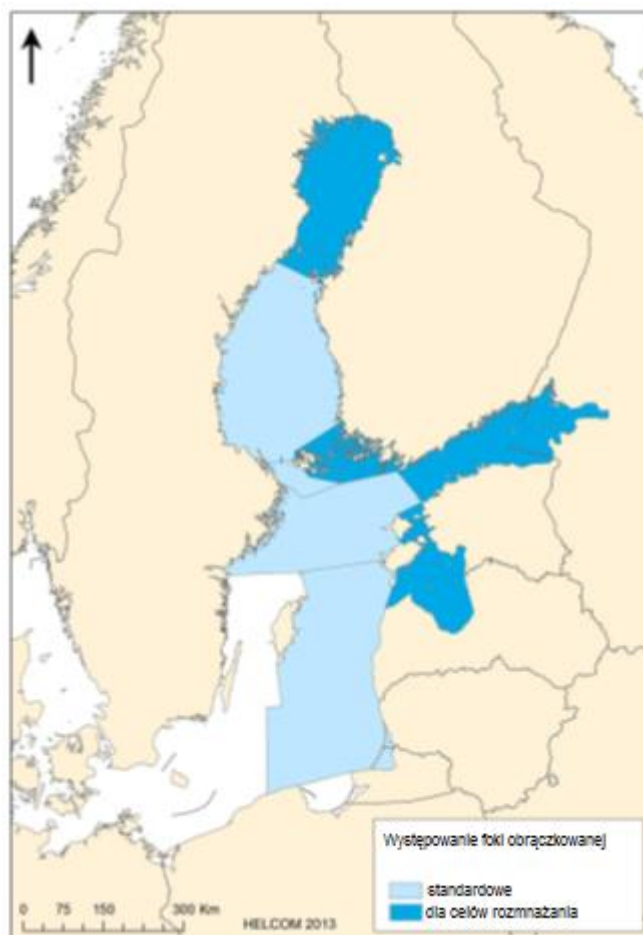
2.1.2.3 Foka obrączkowana

Foka obrączkowana (*Pusa hispida*) należy do rodziny fokowatych (*Phocidae*). Jest to jeden z najliczniejszych gatunków występujących w rejonach arktycznych. Lód stanowi dla niego bardzo istotny element cyklu życiowego. Dlatego też foki obrączkowane są podatne na wszelkie zmiany dotyczące ilości pokrywy lodowej związanej z globalnym ociepleniem klimatu (Hammill, 2009; Sundqvist, Harkonen i inni, 2012).



Rys. 10 Występowanie foki obrączkowanej (Czerwona lista zagrożonych gatunków IUCN; 2013; <http://www.iucnredlist.org/>)

Foki obrączkowane obecne w Morzu Bałtyckim należą do odrębnego podgatunku – *Pusa hispida botnica*. Liczba osobników w Bałtyku szacowana jest na 10 000 (HELCOM, 2013). Zamieszkują one głównie północną część Morza Bałtyckiego, ale sporadycznie są widywane także na polskim wybrzeżu (Rys. 11).



Rys. 11 Występowanie foki obrączkowanej w Morzu Bałtyckim (z podziałem na obszar rozrodu i obszar występowania) (HELCOM, 2013)

Samce i samice osiągają tą samą wielkość. Ich futro jest jasnoszare po stronie brzusznej, ciemniejsze po stronie grzbietowej, pokryte jasno- lub ciemnoszarymi pierścieniami. (Hammill, 2009). Foki obrączkowane osiągają od 1,5 do 1,75 m długości, ważą nie więcej niż 120 kg (HELCOM, 2013) (Rys. 12).

Średnia długość życia fok obrączkowanych wynosi 46 lat (Hammill, 2009). Zwierzęta te osiągają dojrzałość płciową w wieku 4-6 lat. Samice co roku rodzą jedno szczenię pokryte futrem lanugo. Podobnie, jak w przypadku innych fok z tej rodziny, ciąża trwa ok. 11 miesięcy (uwzględniając opóźnioną implantację komórki jajowej) (Hammill, 2009). Szczenięta rodzą się na lodzie w okresie luty-marzec (Sinisalo, Jones i inni, 2008) w wykopanych przez matki pod śniegiem małych jamach. Funkcją wykopywanych jam jest najprawdopodobniej ochrona przed drapieżnikami (Hammill, 2009). Szczenięta zrzucają lanugo po 2-3 tygodniach (Hammill, 2009), lecz okres opieki matki nad młodym trwa dłużej, od 4 do 6 tygodni (Sinisalo, Jones i inni, 2008). Dozapłodnienia dochodzi bezpośrednio po zaprzestaniu karmienia młodego przez matkę. Gody odbywają się w wodzie, podczas których samce bronią swojego terytorium. W okresie rozrodczym samce wydzielają silny zapach (Hammill, 2009).



Rys.12 Foka obrączkowana na polskim wybrzeżu (Zdjęcie: Paweł Bloh)

Foki obrączkowane żywią się rybami i bezkręgowcami (Hammill, 2009). Osobniki żyjące w Zatoce Botnickiej polują głównie na cierniki, śledzie bałtyckie i stynki (Suuronen and Lehtonen, 2012).

2.1.2.4 Występowanie fok w polskiej części Bałtyku

Badania dotyczące występowania fok w polskim Bałtyku dowiodły, że spośród trzech gatunków występujących na tym obszarze (foka szara – *Halichoerus grypus*, foka pospolita – *Phoca vitulina*, oraz foka obrączkowana – *Pusa hispida*), foka szara występuje najliczniej (Tab. 1).

Tab. 1 Foki zaobserwowane w polskim Bałtyku pomiędzy 1 stycznia 2007 r. (w rejonie ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (na całym polskim wybrzeżu) a 31 stycznia 2014 r. podczas monitoringu prowadzonego przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego dla projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich” (w oparciu o http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa)

Gatunek	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Łącznie
Foka szara	302	663	392	161	1518
Foka pospolita	31	28	10	13	82
Foka obrączkowana	6	8	4	2	20
Płetwonogie, niezidentyfikowane	146	152	59	35	392
Razem	485	851	465	211	2012

Wyniki badań obejmują obserwacje fok migrujących, odpoczywających (samotnie lub w grupach), martwych osobników wyrzuconych na brzeg lub przyłowionych w sieci rybackie. Mimo występowania fok w polskiej części Morza Bałtyckiego, nie istnieją dobrze udokumentowane dane dotyczące ich rozmnażania się na tym terenie. Odnotowano dwie obserwacje nowonarodzonej fokii pospolitej w Zatoce Gdańskiej (WWF Polska, 2013). Nie wiadomo jednak, gdzie osobniki te zostały urodzone.

Działania mające na celu monitorowanie występowania fok w polskim Bałtyku prowadzone są nieprzerwanie od kilku lat przez WWF Polska oraz Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w ramach projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich”. Obserwacje z lądu wykonują obserwatorzy ssaków morskich (wolontariusze). Zbierane są również doniesienia dotyczące obecności fok i morświnów od przypadkowych obserwatorów, jaki i informacje dotyczące martwych osobników wyrzuconych na brzeg lub przyłowionych w sieci rybackie.

Według dostępnych danych, uzyskanych w trakcie prowadzenia projektów WWF Polska i Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, foki występują wzdłuż całego polskiego

wybrzeża, we wszystkich porach roku. Od 1 stycznia 2007 r. (w rejonie ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (całe polskie wybrzeże) do końca roku 2014, odnotowano 2012 osobników, spośród których 86% (1725) stanowiły osobniki żywe. Wśród zaobserwowanych fok, zdecydowaną większość stanowiły foki szare – 75% (1518 osobników). Foki pospolite stanowiły 4%, a foki obrączkowane – 1% (Rys. 1-4 – Załącznik 1).

Największą liczbę osobników odnotowuje się w rejonie Zatoki Gdańskiej (86% obserwacji), a w jej obrębie – w szczególności w rezerwacie przyrody Mewia Łacha. Rezerwat stanowi obecnie miejsce, w którym głównie foki szare wychodzą na ląd. Znajdują tam odpowiednie warunki do odpoczynku – ciszę i brak zakłóceń ze strony ludzi. Foki pojawiają się na tym terenie szczególnie latem, a ich liczba wzrasta z roku na rok. Latem 2013 r. liczba zaobserwowanych osobników przekroczyła 100 (WWF Polska, dane dostępne pod adresem http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa).

Występowanie fok na terenie PWSE potwierdził HELCOM – według którego polski Bałtyk jest regularnie odwiedzany przez foki szare, jego zachodnia część – przez foki pospolite, a niewielki obszar w najdalej na północ wysuniętej części wód polskich – przez foki obrączkowane (HELCOM, 2013) (Rys. 1-4 – Załącznik 1).

2.2 Status ochronny ssaków morskich w polskiej części Bałtyku

Bałtycki morświn jest jednym z najbardziej zagrożonych gatunków ssaków morskich w Europie. Na czerwonej liście IUCN, gatunek ten sklasyfikowano jako „krytycznie zagrożony” – C2a (Hammond, 2008). Dlatego też morświn bałtycki pojawia się w różnych aktach prawnych jako gatunek podlegający ochronie w skali krajowej i międzynarodowej.

Kluczowe akty prawne, których celem jest ochrona morświnów to:

- Konwencja berneńska

Konwencja berneńska to „Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk”, zawarta w roku 1979 w Bernie (Szwajcaria). Celem jest ochrona gatunków dzikiej fauny i flory, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków i siedlisk, których ochrona wymaga współpracy różnych krajów, a także promowanie takiej współpracy. Skupia się przede wszystkim na gatunkach zagrożonych wyginięciem (w tym migrujących). Morświn wymieniony został w Załączniku II, obejmującym ściśle chronione gatunki fauny. Narzędziem do wdrażania postanowień Konwencji berneńskiej jest Dyrektywa siedliskowa (92/43/EWG). Polska ratyfikowała Konwencję 12 lipca 1995 r., a wdrożyła jej postanowienia 1 stycznia 1996 r.

- Dyrektywa siedliskowa

Dotyczy ochrony naturalnych siedlisk gatunków dzikiej flory i fauny. Morświn został w niej wymieniony w Załączniku IV, który obejmuje gatunki zwierząt i roślin, wymagające ścisłej ochrony. Wymieniono go także w Załączniku II (zawierającym wszystkie walenie), w związku z czym wszystkie kraje UE zobowiązane są do jego ochrony poprzez stworzenie specjalnych obszarów chronionych dla tego gatunku. W Polsce obszary desygnowane morświnowi określono w ramach sieci Natura 2000 – są to Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH-220032) oraz wody Zatoki Pomorskiej w pobliżu wysp Wolin i Uznam (PLH-20019).

- Konwencja bońska (CMS)

Konwencja bońska (1979) to „Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt”. Morświna bałtyckiego wymieniono w Załączniku II, jako gatunek migracyjny zagrożony wyginięciem, w przypadku którego niezbędne są porozumienia międzynarodowe, aby działania ochronne były skuteczne. Przykładem takiego porozumienia jest ASCOBANS. Polska ratyfikowała Konwencję w roku 1996 i przystąpiła do ASCOBANS.

- ASCOBANS

Porozumienie o charakterze regionalnym dotyczące ochrony małych waleni Bałtyku i Morza Północnego. Jako że morświn jest jedynym waleniem mieszkającym w Morzu Bałtyckim, stał się flagowym gatunkiem Porozumienia.

Od roku 2002, pod egidą Sekretariatu ASCOBANS, specjalna grupa robocza złożona z przedstawicieli międzynarodowych komitetów, ministerstw, społeczności rybackiej oraz grup zajmujących się ochroną środowiska opracowuje plan odtworzenia bałtyckiej populacji morświna – „Plan Jastarnia” (ASCOBANS, 2002). Polska jest częścią ASCOBANS od 18 stycznia 1996 r., a jej obowiązki wynikają z celów Porozumienia i są następujące:

- A. Ograniczenie przyłowu morświnów
 - ograniczenie nakładu połowowego wybranych gałęzi rybołówstwa
 - rezygnacja z metod łowienia, które wymagają użycia sprzętu związanego z dużym ryzykiem przyłowu morświnów (np. stawne i dryfujące sieci skrzelowe) – zamiana na mniej niebezpieczne dla morświnów rozwiązania
 - zbieranie i analizowanie danych dotyczących nakładów połowowych
 - rozpoczęcie stosowania odstraszaczy akustycznych (pingerów) w perspektywie krótkoterminowej
 - B. Prace badawcze i monitoring
 - C. Ustanowienie MPA's (Marine Protected Areas) – obszarów chronionych dedykowanych morświnom
 - D. Zwiększanie świadomości społecznej
- Konwencja waszyngtońska (CITES)
CITES to „Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem” – międzynarodowe porozumienie międzyrządowe. Celem jest zapewnienie, aby handel gatunkami dzikich zwierząt i roślin nie groził ich wyginięciem. Morświn wymieniony został w Załączniku II, obejmującym gatunki, które nie są bezpośrednio zagrożone wyginięciem, lecz ich handel międzynarodowy wymaga ścisłej kontroli, aby nie stały się gatunkami zagrożonymi. W Polsce Konwencję ratyfikowano 12 grudnia 1989 r., a wprowadzono w życie 12 marca 1990 r.
 - HELCOM/ Komisja helsińska
HELCOM to „Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku”. Obejmuje swym zakresem cały teren Bałtyku, zwracając uwagę na określone potrzeby morza oraz zmniejszając się populację morświnów. Zaleca unikanie przyłowu, zbieranie danych dotyczących zagrożeń i informacji o stanie populacji, a także raportowanie zebranych danych co trzy lata. HELCOM zaleca ustanowienie obszarów ochronnych na wodach Bałtyku. Bałtycki plan działania HELCOM zakłada stworzenie dobrych warunków ekologicznych środowiska morskiego do roku 2021 oraz wymienia problemy środowiskowe z którymi mamy do czynienia w Morzu Bałtyckim. Konwencję ratyfikowano w Polsce 8 listopada 1979 r., a wprowadzono w życie 3 maja 1990 r.

- Prawo polskie

W Polsce, morświn jest pod ochroną od roku 1984. Wspomniany został w następujących aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2014 poz. 1348). Morświn wymieniony jest w Załączniku nr 1, jako gatunek znajdujący się pod ścisłą ochroną i wymagający działań ochronnych.
- Ustawa o ochronie przyrody, która zabrania łapania, przeszkadzania (w tym poprzez robienie zdjęć lub nagrywanie filmów), polowania, zabijania i posiadania żywych bądź martwych (lub części ich ciał) morświnów.
- „Polska Czerwona Księga Zwierząt” (Głowaciński ed., 2001).

Akty prawne dotyczące fok występujących w Bałtyku to m.in.:

- Konwencja bońska

Konwencja bońska wymienia fokę pospolitą w Załączniku II, jako gatunek migracyjny zagrożony wyginięciem, w przypadku którego niezbędne są porozumienia międzynarodowe, aby działania ochronne były skuteczne.

- Konwencja berneńska

Konwencja berneńska wymienia fokę pospolitą i fokę obrączkowaną w Załączniku III, dotyczącym gatunków wymagających ochrony w krajach przystępujących do Konwencji.

- HELCOM/Komisja helsińska

Foka szara, foka pospolita i foka obrączkowana pojawiają się w rekomendacji HELCOM 27-28/2. Gatunki te uważane są za istotne elementy naturalnego środowiska regionu Morza Bałtyckiego. HELCOM zaleca ochronę, monitoring i stworzenie obszarów chronionych desygnowanych fokom..

- Dyrektywa siedliskowa 92/43/EEG dotycząca ochrony naturalnych siedlisk gatunków dzikiej flory i fauny.

Foka szara i foka pospolita wymienione są w Załączniku II Dyrektywy siedliskowej, która obejmuje gatunki roślin i zwierząt, których ochrona wymaga utworzenia specjalnych obszarów ochronnych. W Polsce, strefy ochrony foki pospolitej utworzono w ramach sieci Natura 2000: Ostoja w ujściu Wiśły (PLH220044), Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana (PLH280007), Kaszubskie klify (PLH220072), Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH220032) oraz Ostoja słowińska (PLH2200023).

- Propozycja rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE, dotyczącego handlu produktami pochodzenia foczego

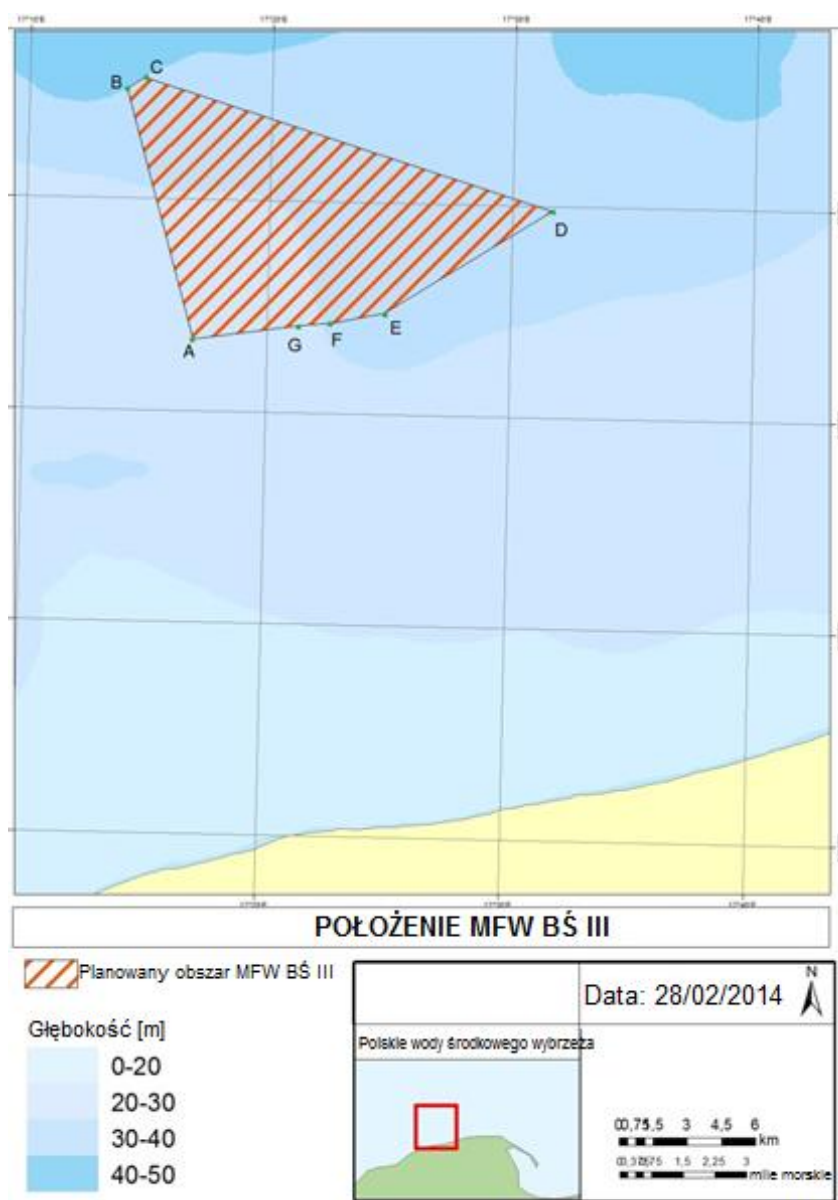
Propozycja dotyczy regulacji prawnych w zakresie handlu produktami pochodzenia foczego, dotyczy gatunków foki szarej, foki pospolitej i foki obrączkowanej.

- Prawo polskie

- Ustawa o ochronie przyrody.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2014 poz. 1348). Foka szara, foka pospolita i foka obrączkowana wymienione są jako gatunki znajdujące się pod ścisłą ochroną i wymagające działań ochronnych.

3 Opis obszaru projektu

Polenergia planuje zbudować morską farmę wiatrową „Bałtyk Środkowy III” w PWSE. Projekt „Bałtyk Środkowy III” ma znajdować się poza granicami polskich wód terytorialnych, ok. 23 km od brzegu (Rys. 13, Tab. 2).



Rys. 13 Położenie MFV BŚ III

Tab. 2 Współrzędne geograficzne punktów granicznych obszaru MFW BŚ III

Położenie MFW BŚ III (WGS 84)		
Punkt	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna
A	54° 56' 42,424"N	17° 16' 57,430"E
B	55° 02' 35,801"N	17° 14' 00,653"E
C	55° 02' 52,125"N	17° 14' 45,028"E
D	54° 59' 55,268"N	17° 31' 37,853"E
E	54° 57' 24,641"N	17° 24' 47,597"E
F	54° 57' 09,443"N	17° 22' 42,654"E
G	54° 57' 05,517"N	17° 21' 25,617"E

Według PSZW, otrzymanego 30 marca 2012 r., całkowita powierzchnia MFW wynosi ok. 117 km².

Obszar ten, zgodnie z PSZW, pomniejszony jest o 500-metrową strefę buforową, uniemożliwiającą umieszczanie jakichkolwiek elementów konstrukcyjnych MFW. Powierzchnia buforu nr 1 (500 m) to ok. 23 km², a buforu nr 2 jest zależna od rozmiaru rotora.

Obszar morski przeznaczony na wdrożenie projektu, zgodnie z PSZW, po pomniejszeniu o strefy buforowe, wynosi ok. 89 km².

MFW BŚ III położona jest w strefie charakteryzującej się klimatem umiarkowanym, wilgotnym – typowym dla południowego Bałtyku.

4 Metodyka i działania podjęte w okresie badań

4.1 Zbieranie danych

W celu pozyskania danych dotyczących aktywności ssaków morskich w obszarze badań, prowadzono pasywny monitoring akustyczny oraz monitoring wizualny z powietrza. Wykorzystano te dwie metody w celu zwiększenia skuteczności oraz uzyskania większej liczby danych.

4.1.1 Pasywny monitoring akustyczny

Pasywny monitoring akustyczny wykorzystano do stwierdzenia, czy morświny występują w rejonie BŚ III oraz określenia ewentualnych zmian sezonowych ich występowania.

W tym celu wykorzystano detektory C-POD (Chelonia Limited, Wlk. Brytania – Rys. 15). Urządzenia C-POD są w pełni zautomatyzowanymi rejestratorami tonalnych ultradźwięków; rejestrują wyłącznie dźwięki o częstotliwości powyżej 20 kHz. C-POD składa się z 80-centymetrowej plastikowej rury (o średnicy 90 mm), z wbudowanym hydrofonom z filtrem elektronicznym i wzmacniaczem. Posiada także kartę pamięci SD do przechowywania zarejestrowanych danych. W zależności od zużycia energii, dziesięć baterii 1,5 V wystarczy na 8-12 tygodni pracy urządzenia. Karta pamięci może przechowywać do 4 GB danych. Hydrofon rejestruje dźwięki dookólnie w zakresie częstotliwości 20-160 kHz. Dla każdego dźwięku zapisywana jest częstotliwość główna, czas trwania, intensywność, szerokość pasma oraz obwiednia sygnału. Obwiednia sygnału jest graficznym przedstawieniem częstotliwości na osi x oraz amplitudy sygnału na osi y. Informuje dla jakiej częstotliwości amplituda sygnału jest najwyższa. Zakres częstotliwości dźwięków wydawanych przez morświny jest bardzo wąski (zwykle ok. 130 kHz), obraz obwiedni sygnału jest bardzo charakterystyczny i może być skutecznie wykorzystywany do celów detekcji sygnałów wydawanych przez te zwierzęta.

Wykorzystywanie urządzeń C-POD w celu wykrywania obecności morświnów jest międzynarodowo akceptowaną praktyką. Urządzenia te zastosowano również w projekcie SAMBAH, gdzie metodyka

prowadzenia pasywnego monitoringu akustycznego była zbliżona do naszej (np. Koblitz i inni, 2013; SAMBAH, 2014) .



Rys. 15 C-POD (Zdjęcie: Nick Tregenza)

Całkowity zasięg rejestracji przez C-PODy klików emitowanych przez morświny wynosi ok. 300 m (badania przeprowadzone przez Thomsen & Piper 2004; Gauger i inni, 2012). Podczas monitoringu na obszarze BŚ III, trzy urządzenia C-POD zakotwiczono na dnie w różnych lokalizacjach – na stacjach nr 4, 5 i 6 (Rys. 16, Tab. 3). Odległość pomiędzy stacjami wynosiła 7-14 km, a urządzenia znajdowały się na głębokości ok. 30 m. Odległości pomiędzy detektorami były odpowiednie do wykrycia obecności morświnów na obszarze badawczym, przy równoczesnym uniknięciu wielokrotnej rejestracji tych samych osobników.

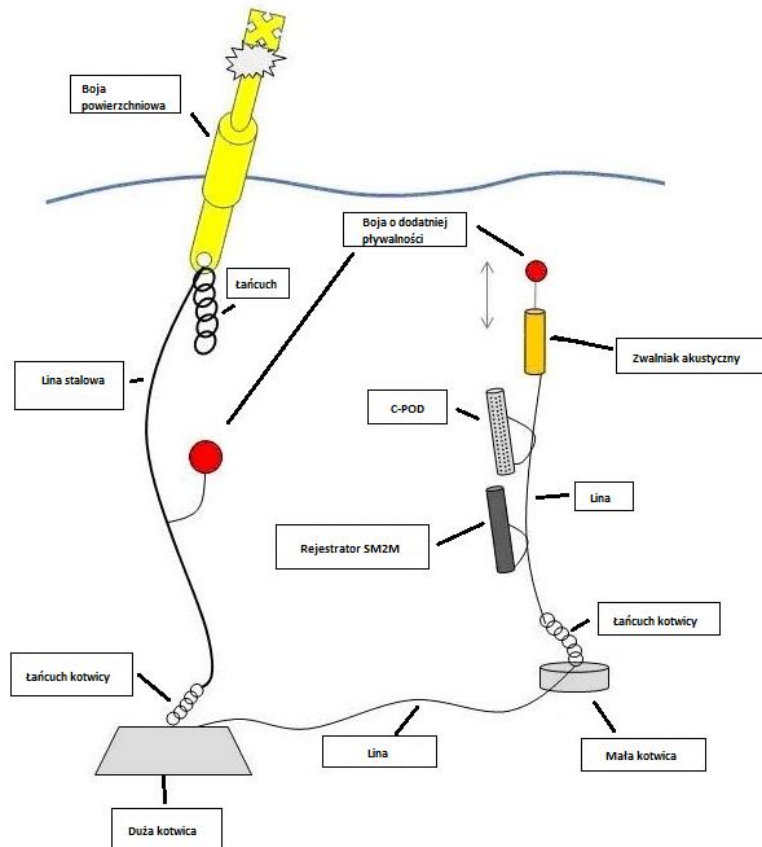


Rys. 16 Obszar badawczy BŚ III ze wskazaniem lokalizacji detektorów C-POD (czerwone kółka). Zielony obszar wskazuje zakres możliwej detekcji morświnów przez urządzenia C-POD.

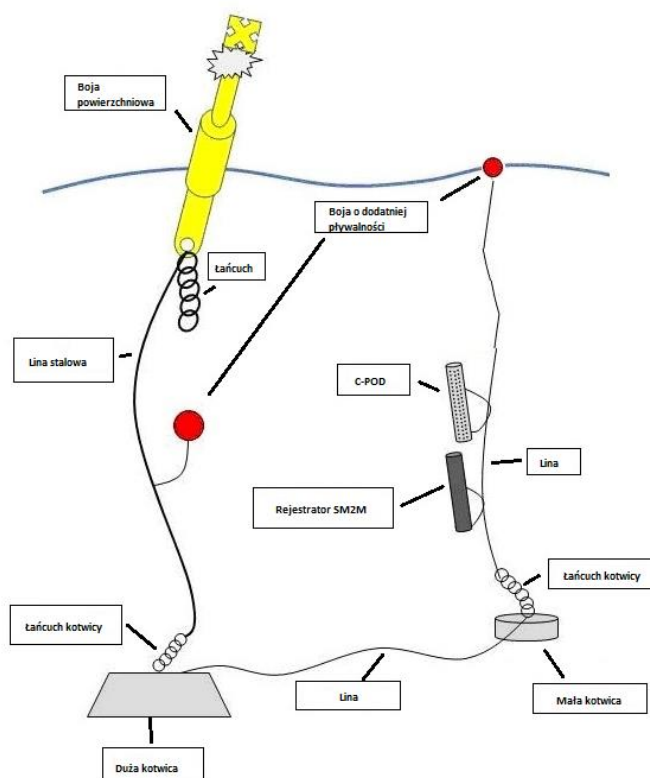
Tab. 3 Współrzędne geograficzne lokalizacji detektorów C-POD na terenie BŚ III (WGS 84)

Stacja	Współrzędne geograficzne	
	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna
4	55°01'56,800"N	17°15'36,100"E
5	54°59'18,948"N	17°19'56,835"E
6	54°59'18,909"N	17°27'52,932"E

Do posadowienia na dnie urządzeń akustycznych wykorzystano system bezpiecznego kotwiczenia (Rys. 17-18). Żółta boja ostrzegawcza z migającą lampą (2 nm zasięgu) oznaczała umiejscowienie ciężkiej (600 kg) betonowej kotwicy, której zadaniem była ochrona systemu przed zdryfowaniem spowodowanym prądami lub przemieszczeniem na skutek działalności rybackiej (np. trałowania). Kotwicę połączono 50-metrową liną Tajfun z mniejszą (90 kg) kotwicą. Do mniejszej kotwicy przyłączono linę (10 m) z dwiema pętlami (5 m i 7 m ponad dnem). Urządzenia C-POD przytwierdzono do górnej pętli na każdej stacji. Początkowo, ze względu na zabezpieczenie systemów, wykorzystywano system z użyciem zwalników akustycznych (Rys. 17). Zwalniak akustyczny zamocowano na linie, pod urządzeniem C-POD. Kiedy uruchomiony został system zwalniający, zanurzona kula o dodatniej pływalności (rozmiar: 28 cm) wypływała na powierzchnię, umożliwiając podjęcie z wody mniejszej kotwicy wraz z urządzeniem C-POD. Jednak ze względu na fakt, iż pojawiały się problemy z systemem zwalniającym, w późniejszych etapach projektu konstrukcję systemu kotwiczącego zmodyfikowano. Zamiast zwalników akustycznych wykorzystano boje i liny o dodatniej pływalności. System o takiej konstrukcji był łatwiejszy w obsłudze i umożliwiał wydobywanie urządzeń w sposób mniej skomplikowany (Rys. 18). Poszczególne detektory C-POD nie były przypisane do danej lokalizacji.



Rys. 17 Schemat zastosowanego na obszarze badawczym systemu kotwiczenia z użyciem zwalników akustycznych (Na obrazku uwzględniono również rejestrator SM2M, stanowiący część zestawu pomiarowego; patrz raport dot. hałasu emitowanego do otoczenia)



Rys. 18 Schemat zastosowanego na obszarze badawczym systemu kotwiczenia po wymianie zwalników akustycznych na boje i liny o dodatniej pływalności (Na obrazku uwzględniono również rejestrator SM2M, stanowiący część zestawu pomiarowego; patrz raport dot. hałasu emitowanego do otoczenia)

Pasywny monitoring akustyczny rozpoczęto 14 października 2012 r., kiedy systemy kotwiczące z detektorami C-POD zostały umieszczone na stacjach nr 4, 5 i 6 (Rys. 16, 19, 20). Na każdej stacji na dnie posadowiono jeden system kotwiczący z jednym urządzeniem C-POD (Tab. 4). Od tego momentu detektory C-POD zbierały dane. Kotwiczenie zestawów odbyło się z użyciem łodzi należącej do Instytutu Morskiego – „r/v IMOR”.

Serwisowanie urządzeń akustycznych i zbieranie zestawów danych odbywało się podczas zaplanowanych rejsów. Prace konserwacyjne prowadzono z prywatnej łodzi – „m/y Doktor Lubecki”. Początkowo planowano ich wykonywanie co sześć tygodni, aby ograniczyć ryzyko utraty danych. Jednak w trakcie projektu niezbędne okazało się wprowadzenie zmian w grafiku, ponieważ warunki pogodowe uniemożliwiały pracę na morzu. Jednakże należy nadmienić iż karty pamięci i baterie wykorzystane w urządzeniach C-POD umożliwiają rejestrowanie danych przez okres dłuższy niż zaplanowany odstęp między rejsami (np. podczas projektu SAMBAH, konserwację wykonywano co 2-3 miesiące). Odstęp 6-tygodniowy ustalono, aby ograniczyć do minimum możliwość utraty danych, ale dłuższe przerwy w serwisie były jak najbardziej dopuszczalne. Szczegółowe informacje na temat rejsów serwisowych znajdują się w Tabeli 4.

Podczas rejsów serwisowych, oprócz konserwacji sprzętu i zbierania danych, wprowadzano niezbędne zmiany w metodyce zbierania danych. Prace te obejmowały np. wprowadzenie nowego rozwiązania w zakresie użycia zwalników akustycznych (odwrócenie góra-dół względem poprzedniej pozycji w wodzie) na początku projektu albo zastąpienie systemu zwalników akustycznych bojami na etapie późniejszym. Wszelkie zmiany miały na celu zwiększenie efektywności monitoringu i zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa podczas prowadzenia prac na morzu. Monitoring zakończono 30 listopada 2013 r., kiedy wydobyto urządzenia C-POD ze wszystkich trzech stacji oraz zabrano ostatni zestaw danych (Tab. 4). Detektory C-POD zbierały dane przez 259 (stacja nr 4) oraz 421 dni (stacje nr 5 i 6) (patrz wyniki).



Rys. 19 Urządzenia akustyczne gotowe do umieszczenia w wodzie



Rys. 20 Zanurzenie systemu kotwiczącego

Tab. 4 Szczegółowe informacje w zakresie zbierania danych przez detektory C-POD na terenie BŚ III w okresie badawczym

miesiąc	data rejsu	numer stacji	numer C-POD	wydobycie	umieszczenie w toni wodnej	komentarze
Październik	14.10.2012	4	1862		+	pierwsze umieszczenie urządzeń w toni wodnej
		5	1999		+	
		6	1928		+	
Listopad	28.11.2012	4	1862			Konserwacja niemożliwa - końcówka dnia i złe warunki pogodowe
		5	1999	+		konserwacja, zebranie danych
			327		+	
		6	1928	+		
302			+			
Grudzień	rejs nie odbył się ze względu na złe warunki pogodowe					
Styczeń	8.01.2013	4	1862			konserwacja niemożliwa - problemy techniczne
			327	+		konserwacja, zebranie danych
		5	2061		+	
	25.01.2013	4	1862	+		konserwacja, zebranie danych
			327		+	
		6	302	+		
Luty	brak rejsu					
	Marzec	13.03.2013	4	327	+	
302					+	
5			2061	+		
6		1862	+			
		327		+		
		2061		+		
Kwiecień	16.04.2013	4	327			sprzęt nieodnaleziony
			5	1862	+	
		6	2209		+	
			327	+		
	26.04.2013	4	327			zagubienie sprzętu
2061				+	umieszczenie nowego sprzętu w toni wodnej	
Maj	brak rejsu					
Czerwiec	12.06.2013	4	2061	+		konserwacja, zebranie danych
			2210		+	
		5	2209	+		
			1999		+	
		6	2210	+		
2209		+				
Lipiec	10.07.2013	4				sprzęt nieodnaleziony
			5	1999	+	
		6	2209		+	
			2061		+	
Sierpień	21.08.2013	4		-	-	wydobycie niemożliwe - problemy techniczne
			5	2209	+	
		6	2061		+	
			1862		+	
Wrzesień	brak rejsu					
Październik	3.10.2013	4		-	-	wydobycie niemożliwe - problemy techniczne
			4b	2061		+
		5	2061	+		konserwacja, zebranie danych
			327		+	
		6	1862	+		
2209			+			
Listopad	30.11.2013	4		-	-	zagubienie sprzętu
			4b	2061	+	
		6	327	+		
			2209	+		

4.1.2 Monitoring wizualny z powietrza

Badania wizualne ssaków morskich stanowiły kluczową część monitoringu ssaków morskich, ze względu na fakt, iż stanowią jedyny sposób określenia gęstości występowania oraz liczebności morświnów na dużą skalę (Hammond i inni, 2002). Ze wszystkich przeprowadzonych dotychczas badań wynika wyraźna korelacja pomiędzy liczbą zaobserwowanych osobników a ilością osobników występującą w danym rejonie (np. Thomsen i inni, 2007) – zatem niewielka liczba zaobserwowanych morświnów oznacza obszar o małej gęstości ich występowania. Loty badawcze stanowią też jedyną formę potwierdzenia danych akustycznych zebranych za pomocą detektorów C-POD. Jest to szczególnie ważne w przypadku obszarów o niskiej gęstości występowania (takich jak BŚ III), gdyż urządzenia C-POD podatne są na odbieranie fałszywych sygnałów, tj. niewłaściwe identyfikowanie sygnałów jako pochodzących od morświnów. Dodatkowo, obecność młodych można potwierdzić wyłącznie w trakcie badań wizualnych. Badania te można też wykorzystać do obserwacji fok przepływających przez dany rejon, chociaż identyfikacja gatunkowa fok z samolotu jest zwykle trudna.

Jak wspomniano wcześniej, wszystkie dotychczas prowadzone na dużą skalę badania obecności morświnów w Bałtyku wskazują wyraźny sezonowy trend. Największą liczbę osobników odnotowywano w miesiącach letnich, najmniejszą – w okresie zimy i wczesnej wiosny (np. Gilles i inni, 2007). Dlatego też monitoring wizualny z powietrza zaplanowano przede wszystkim na okres od wiosny do późnego lata. Przeprowadzono również dwa badania kontrolne jesienią. W zimie nie wykonywano badań.

Dane wizualne dotyczące obecności morświnów zebrano podczas specjalnie w tym celu zaplanowanych lotów przeprowadzonych sześciokrotnie – 12 października 2012 r., 19 listopada 2012 r., 8 kwietnia 2013 r., 7 czerwca 2013 r., 7 lipca 2013 r. oraz 12 września 2013 r. (Tab. 5).

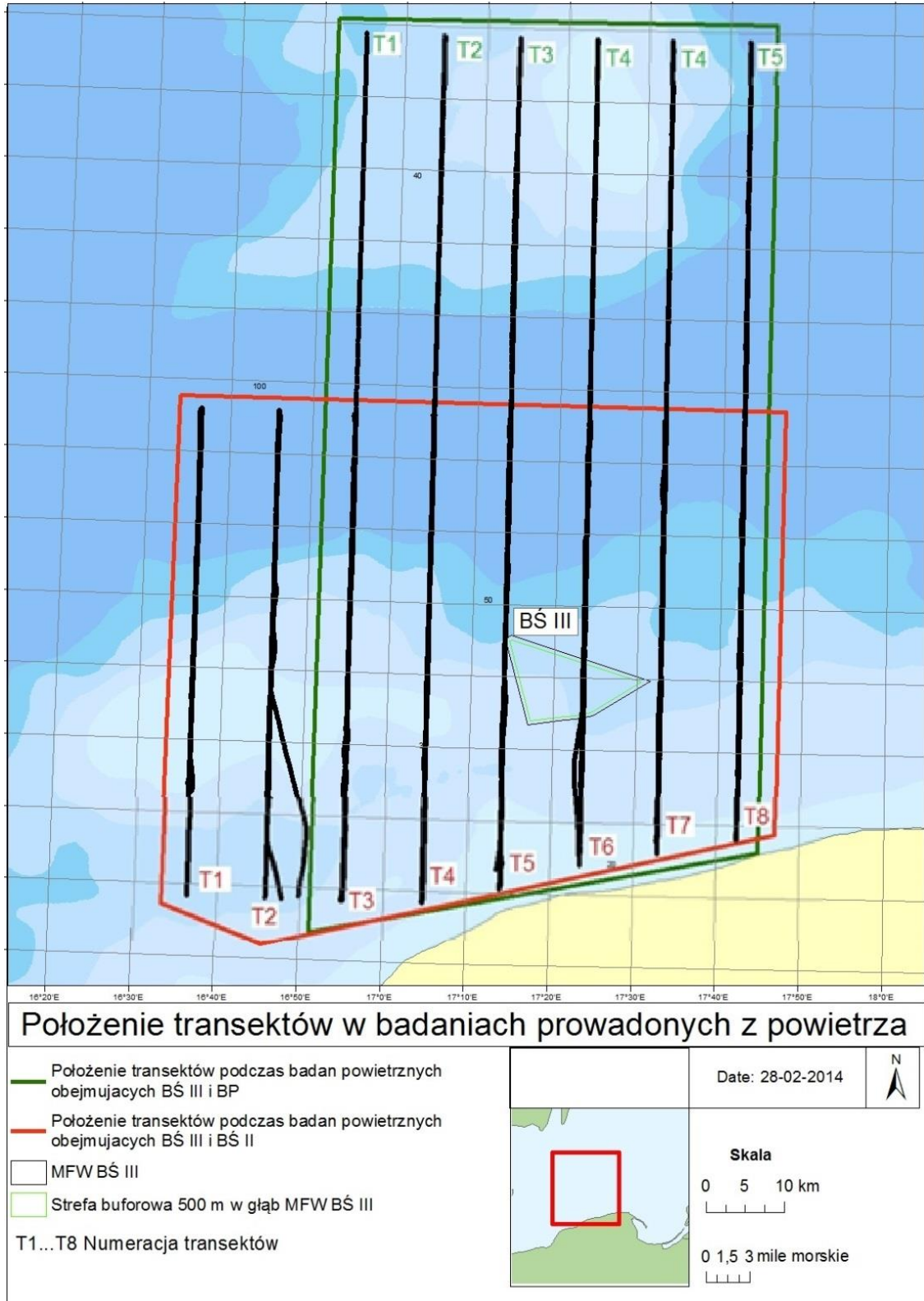
Dane zbierane były zgodnie z międzynarodowymi standardami (Hammond, 2002; Thomsen i inni, 2004; SCANS, 2006; BSH 2013), wyłącznie przy dobrych bądź umiarkowanych warunkach pogodowych (poniżej stopnia 3 w skali Beauforta, widoczność min. 5 km), z poziomu 600 stóp (183 m). Prędkość samolotu wynosiła ok. 100 węzłów (185 km/m, 115 mph). Ze względów bezpieczeństwa, wykorzystywano jedynie dwusilnikowe górnopłaty – Partenavia P-68 Observer (Bioflight A/S, Holte; Rys. 21).



Rys. 21 Samolot, pilot (czarny kombinezon) i obserwator – Jörg Hofmann (pomarańczowy kombinezon).

Badania zrealizowane w roku 2012 objęły obszar o powierzchni 6000 km², w tym MFW BP i MFW BŚ III. W roku 2013 badania przeprowadzono na obszarze 4545 km², zawierającym MFW BŚ II i MFW BŚ III (Rys. 22). Podczas każdego z lotów trasa samolotu przebiegała wzdłuż sześciu równoległych transektów oddalonych od siebie o 10 km. Odległości między transektami były zgodne z międzynarodowymi standardami i miały na celu uniknięcie kilkukrotnego liczenia tych samych osobników (Hammond, 2002; Thomsen i inni, 2004, SCANS, 2006; BSH 2013). Całkowita długość tran-

sektów wynosiła od 426,76 km do 641,23 km. Ze względu na zróżnicowane warunki atmosferyczne podczas lotów, nakład badawczy różnił się dla poszczególnych lotów (Tab. 5 i 6, Rys. 23-28). Każdy lot trwał jeden dzień.



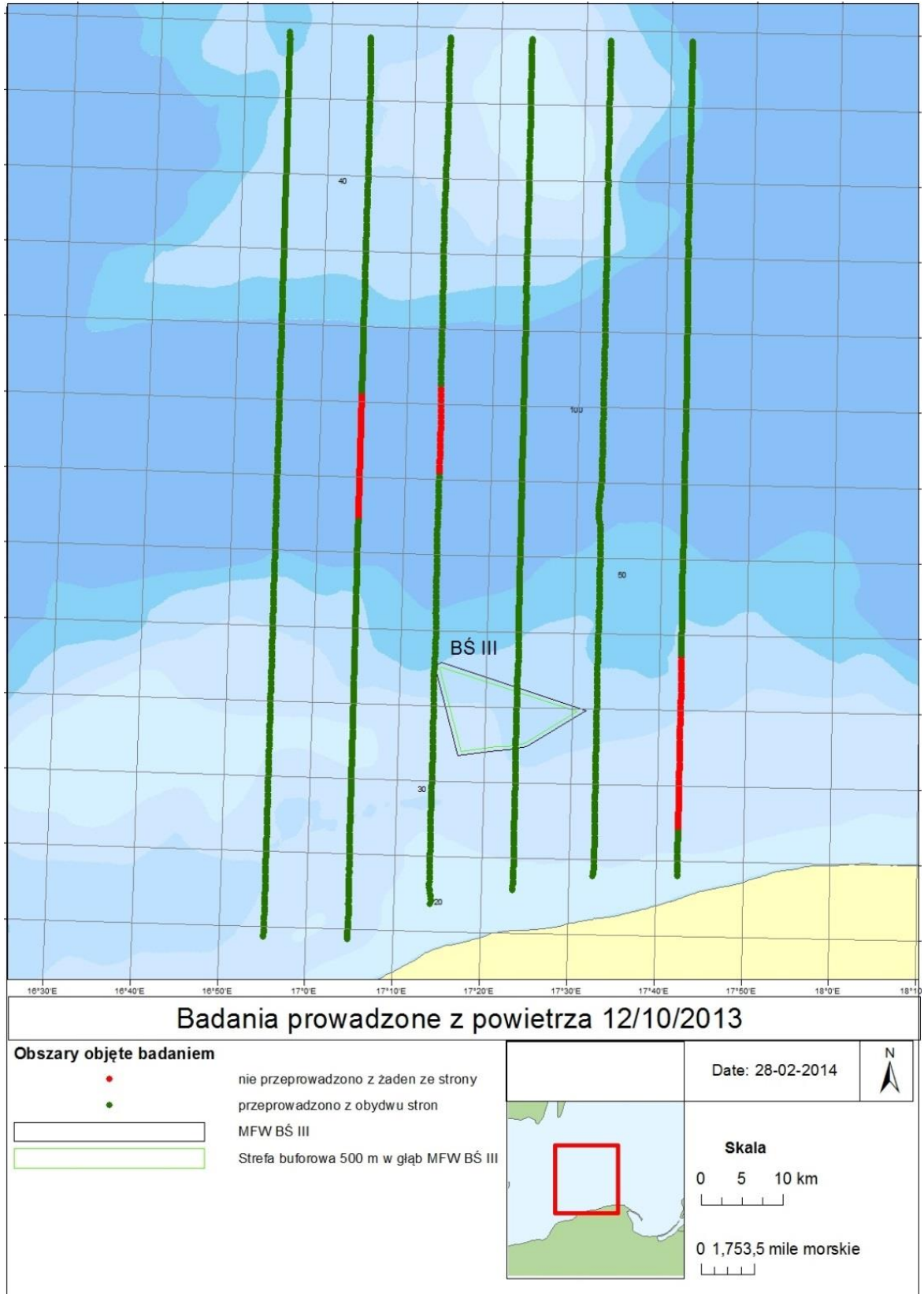
Rys. 22 Położenie transektów podczas badań prowadzonych z powietrza. W roku 2012 badania objęły obszar BŚ III i BP, a w 2013 – BŚ III i BŚ II

Tab. 5 Zestawienie lotów odbytych w ramach monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza na obszarze MFW BŚ III (T1-T7: numer transektu)

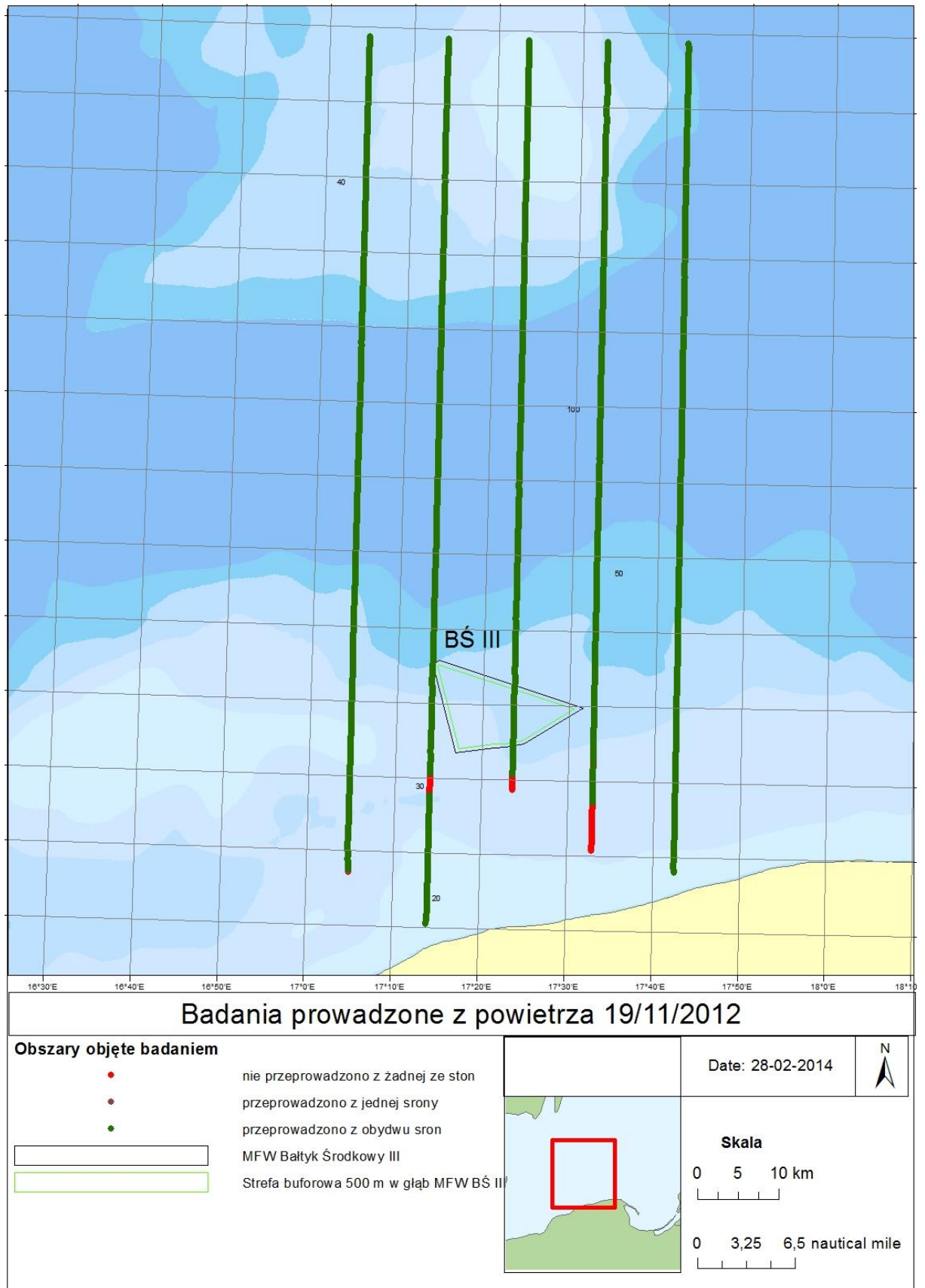
rok	sezon	data	samolot	pilot	obserwatorzy	komentarze
2012	jesień	12.10.2012	Partenavia P-68	Jesper Padborg	Scott Wischhof, Jörg Hofmann	transekty pokryte w całości z wyjątkiem obszaru parku narodowego na południu; drobne fragmenty pominięte ze względu na wysoki stan morza (T2, T3, T6)
		19.11.2012	Partenavia P-68	Kasper Roland	Scott Wischhof, Jonas von Pein	transekt 1 nie pokryty ze względu na mgłę, niewielkie części na początku transektów nie pokryte ze względu na mgłę w pobliżu linii brzegowej (T3, T4)
2013	wiosna	8.04.2013	Partenavia P-68	Henrik Vestergaard, Kasper Hoberg	Ina Kammigan, Annika Hill	transekt 1 rozpoczęto od północy ze względu na działania wojskowe
	lato	7.06.2013	Partenavia P-68	Wilfried Mielke, Peter Cipra	Ina Kammigan, Katharina Fließbach	na południowym zachodzie prowadzone działania wojskowe na skutek których część transektów nie została pokryta (T1, T2)
		7.07.2013	Partenavia P-68	Wilfried Mielke, Peter Cipra	Jörg Hofmann, Miriam Waldmann	długa przerwa (> 4 h) ze względu na działania wojskowe
	jesień	12.09.2013	Partenavia P-68	Felix Schröder, Peter Cipra	Karsten Kohls, Katharina Fließbach	na południowym zachodzie i południowym wschodzie działania wojskowe na skutek których część transektów nie została pokryta i (T1, T2, T6, T7)

Tab. 6 Szczegółowe informacje na temat transektów wyznaczonych w ramach monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza na obszarze BŚ III

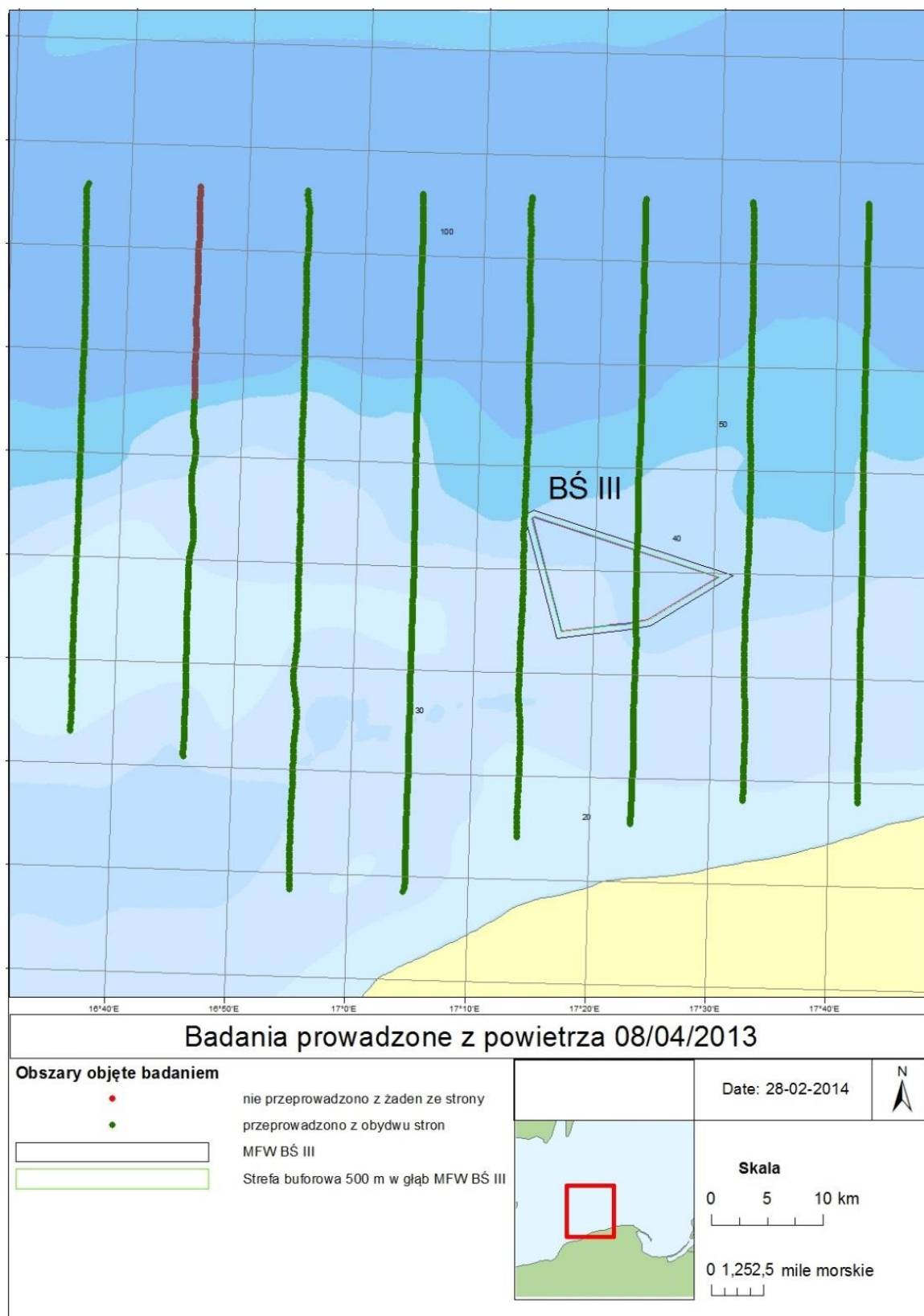
rok	pora roku	data lotu	nr lotu	wysokość (m)	całkowita długość transektu (km)	długość objęta badaniem – lewa strona (km)	długość objęta badaniem – prawa strona (km)
2012	jesień	12.10	1201	183	641,23	592,88	592,88
		19.11	1202	183	510,18	499,43	499,27
2013	wiosna	8.04	1301	183	466,96	447,30	426,30
	lato	7.06.	1302	183	448,24	428,94	448,24
		7.07.	1303	183	468,50	468,50	468,50
	jesień	12.09.	1304	183	426,76	426,76	426,76



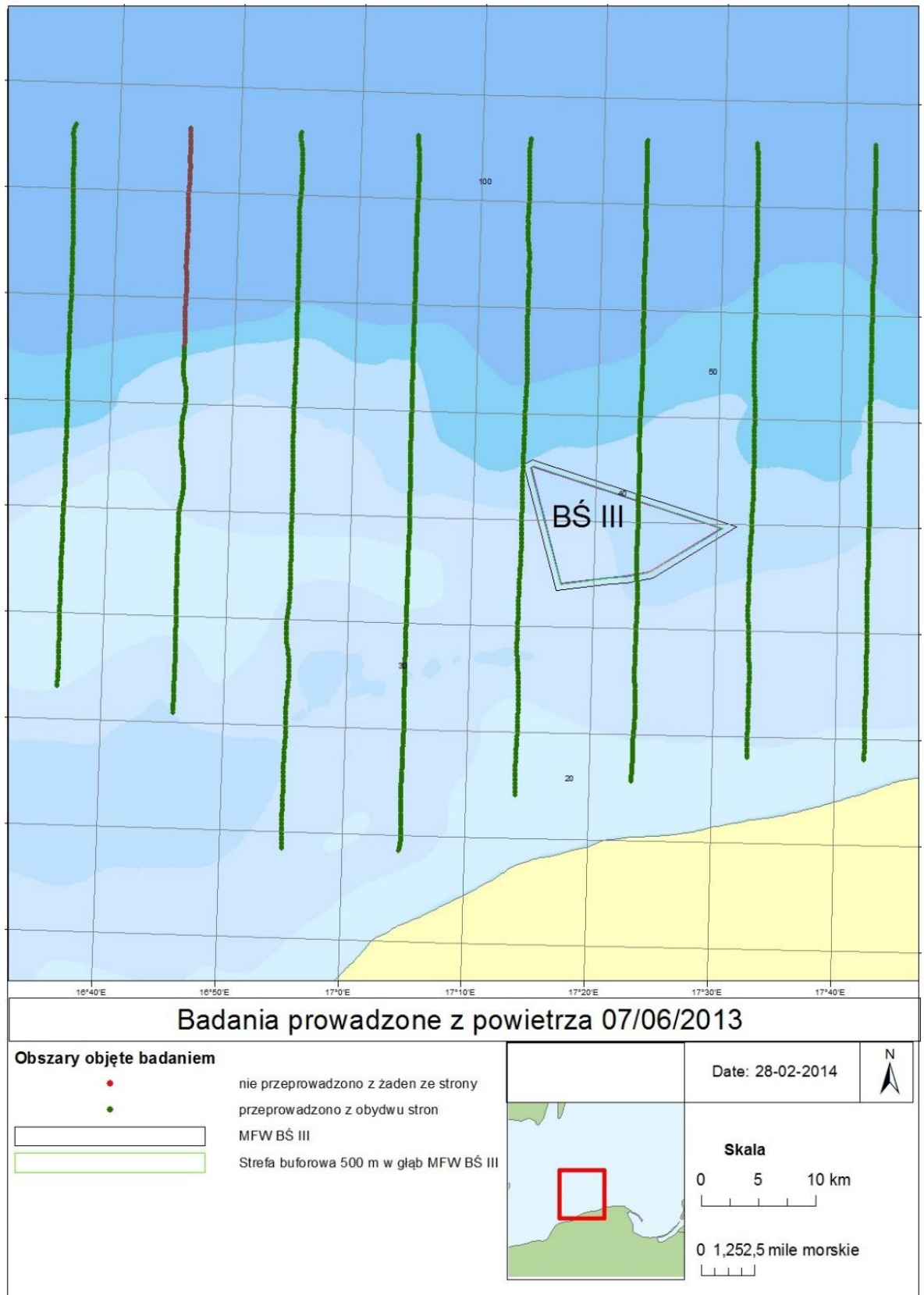
Rys. 23 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 12 października 2012 r.



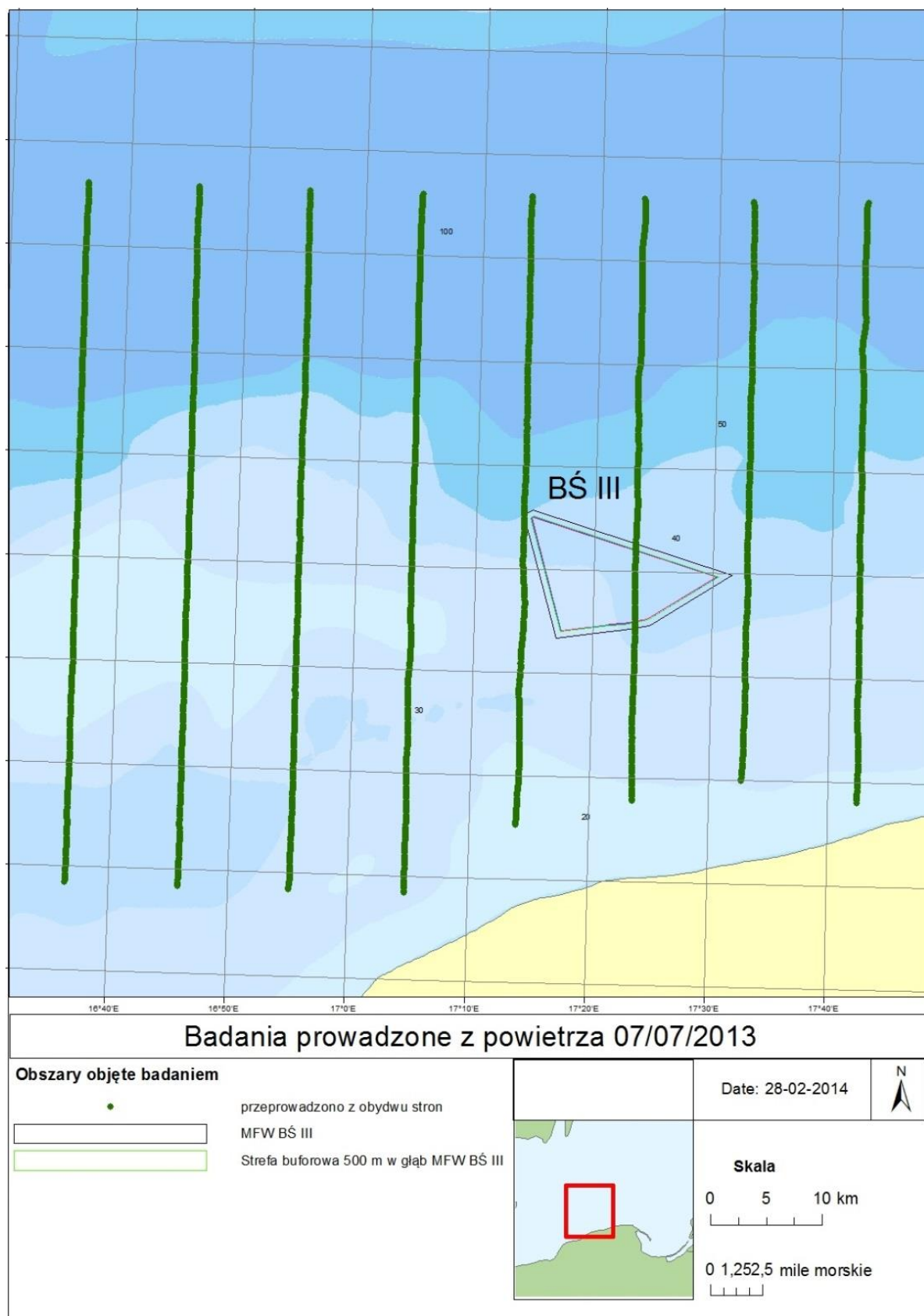
Rys. 24 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 19 listopada 2012 r.



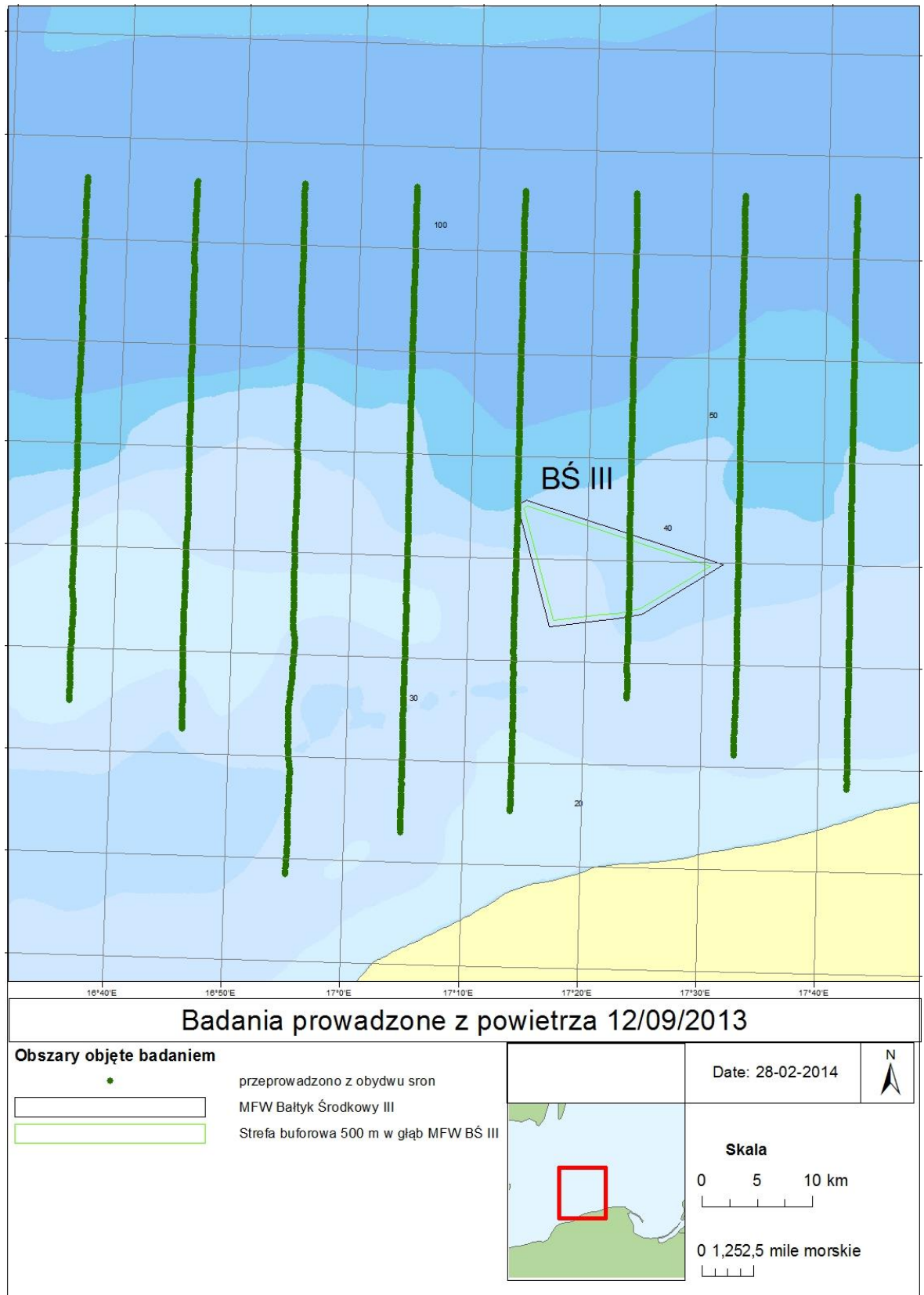
Rys. 25 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 8 kwietnia 2013 r.



Rys. 26 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 7 czerwca 2013 r.

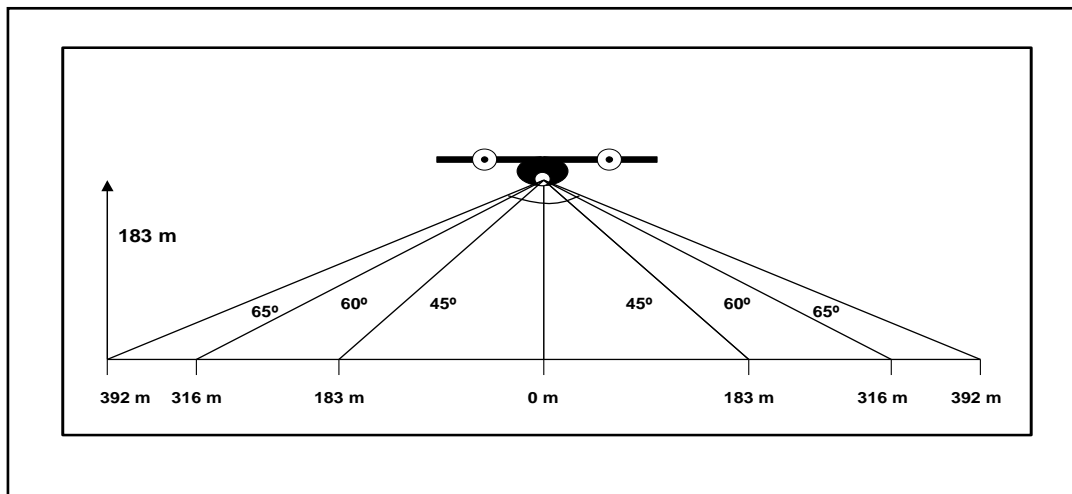


Rys. 27 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 7 lipca 2013 r.



Rys. 28 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 12 września 2013 r.

Badania przeprowadzono z zastosowaniem metody transektowej (Buckland i inni, 2001). Dwóch doświadczonych obserwatorów znajdowało się przy oknach wypukłych, zapewniających widoczność bezpośrednio pod samolotem oraz kąt widzenia wynoszący $0^\circ \div <60^\circ$ (gdzie 0° oznacza widoczność bezpośrednio pod samolotem) (Rys. 29). W celu uniemożliwienia komunikacji między obserwatorami każdy z nich był wyposażony w zatyczki do uszu i słuchawki. Podczas trwania monitoringu obserwatorzy nieprzerwanie szukali morświnów i innych ssaków morskich. Dla każdej obserwacji notowano czas zauważenia zwierzęcia (UTC, zsynchronizowany z pokładowym GPS) i rejestrowano ustnie na dyktafonie. Kąt pod którym zostało zauważone zwierzę był mierzony przy pomocy inklinometru (Suunto PM 5 / 360 PC) i również zapisywany. Na podstawie danych dotyczących kąta i wysokości samolotu, obliczano odległość na której znajdowało się zaobserwowane zwierzę. Dodatkowo rejestrowano informacje na temat wielkości grupy, jej składu (obecności młodych), kierunku przemieszczania się oraz zachowania zwierząt.



Rys. 29 Odległość punktów, w których zauważono zwierzęta, od transektu w zależności od kąta obserwacji (wysokość lotu = 183 m; Thomsen i inni, 2004)

Tor lotu był rejestrowany i zgrywany na nośnik danych w sposób ciągły w 3-sekundowych odstępach przez dwa urządzenia GPS. Warunki atmosferyczne (stan morza, zachmurzenie, odbicie słońca od powierzchni wody, opady, zamglenie) opisywano na początku przemierzania każdego transektu oraz za każdym razem, gdy następowały istotne zmiany (Załącznik 2).

Warto zauważyć, że monitoring wizualny był pierwszym tego rodzaju badaniem przeprowadzonym na polskich wodach Morza Bałtyckiego w różnych porach roku (wcześniej wykonano pojedyncze badanie w ramach projektu SCANS II [SCANS, 2006]).

4.2 Przegląd przeprowadzonych działań i ocena jakości uzyskanych wyników

Niesprzyjające warunki atmosferyczne, występujące dość często w obszarze badawczym oraz problemy związane z utratą sprzętu spowodowały brak możliwości przeprowadzenia działań projektowych w pełni zgodnie z pierwotnymi planami. Tabela 7 stanowi podsumowanie przeprowadzonych działań i zebranych danych, a także wyjaśnia przyczyny zmiany pierwotnych planów. Tabela 8 zawiera informacje dotyczące kompletności i jakości zebranych danych.

Tab. 7 Przegląd działań w zakresie monitorowania ssaków morskich na obszarze BŚ III; przeprowadzone działania i komentarze

Zaplanowane działania w zakresie monitoringu ssaków morskich dla celów OOŚ na obszarze BŚ III	Przeprowadzone działania monitoringu ssaków morskich dla celów OOŚ na obszarze BŚ III	Uwagi
<p>Monitorowanie ssaków morskich metodą akustyczną i wizualną.</p> <p>Pasywny monitoring akustyczny za pomocą urządzeń C-POD przez 12 pełnych miesięcy+ jeden niepełny miesiąc: od października 2012 do końca października 2013 r. Trzy detektory C-POD na obszarze badawczym, każdej na innej stacji.</p> <p>Serwisowanie urządzeń C-POD i zbieranie danych podczas rejsów serwisowych odbywających się w odstępach 6-tygodniowych.</p> <p>Monitoring wizualny z powietrza – badania prowadzone z powietrza w miesiącach jesiennych, wiosennych i letnich. 6 badań – 2 jesienią 2012 r. i 4 wiosną/latem 2013 r.</p>	<p>Wykrywanie dźwięków morświnów za pomocą urządzeń C-POD od 14 października 2012 r. do 30 listopada 2013 r. Trzy detektory C-POD na obszarze badawczym, umiejscowione na stacjach nr 4, 5 i 6. W przypadku dwóch ostatnich stacji, nie odnotowano przypadków utraty sprzętu, a dane są pełne. Na stacji nr 4 doszło do utraty urządzenia dwukrotnie, w wyniku czego brakuje danych dotyczących okresu 13 marca 2013 r. – 25 kwietnia 2013 r. oraz 12 czerwca 2013 r. – 2 października 2013 r.</p> <p>Dwanaście rejsów serwisowych – 14 października 2012 r., 28 listopada 2012 r., 8 i 25 stycznia 2013 r., 13 marca 2013 r., 16 i 26 kwietnia 2013 r., 12 czerwca 2013 r., 10 lipca 2013 r., 21 sierpnia 2013 r., 3 października 2013 r., 30 listopada 2013 r.</p> <p>Badania monitoringowe z powietrza: 12 października 2012 r., 19 listopada 2012 r., 8 kwietnia 2013 r., 7 czerwca 2013 r., 7 lipca 2013 r., 12 września 2013 r.</p>	<p>Monitoring prowadzony za pomocą urządzeń C-POD trwał o miesiąc dłużej niż wstępnie planowano.</p> <p>Rejsy serwisowe odbywały się w zmiennych odstępach czasowych ze względu na trudne warunki atmosferyczne.</p> <p>Monitoring akustyczny na stacjach nr 5 i 6 był prowadzony w sposób ciągły. Na stacji nr 4 wystąpiły dwie przerwy w zbieraniu danych ze względu na utraty sprzętu. Powód pierwszej utraty nieniszczący. Druga nastąpiła prawdopodobnie ze względu na zaplątanie sprzętu oraz niekorzystne warunki pogodowe uniemożliwiające jego odzyskanie.</p> <p>Badania monitoringowe z powietrza przeprowadzono zgodnie z ustalonym harmonogramem.</p>

Tab. 8 Podsumowanie danych zebranych podczas monitorowania ssaków morskich na obszarze BŚ III

Monitoring akustyczny		
Stacja	Kompletność danych	Jakość danych
4	62%	dobra
5	100%	dobra
6	100%	dobra
Monitoring wizualny		
Sześć zaplanowanych badań zostało przeprowadzonych		

Opisana w niniejszym raporcie ocena oddziaływania była pierwszym zakrojonym na dużą skalę monitoringiem ssaków morskich, przeprowadzonym dla celów zbudowania MFW w wodach polskich. Ponieważ obszar badawczy odznacza się często występującymi niekorzystnymi warunkami pogodowymi, spodziewano się różnych problemów. Mimo tego, większość działań projektowych udało się wykonać zgodnie z planem. Uzyskano istotne dane dotyczące aktywności ssaków morskich na obszarze projektowym. Podczas trwania pasywnego monitoringu akustycznego pełne dane zebrano dla stacji nr 5 i 6. Dane ze stacji nr 4 obejmują 62% okresu badawczego. Wszystkie zebrane dane akustyczne były dobrej jakości. Monitoring wizualny okazał się skuteczny – przeprowadzono

wszystkie zaplanowane loty i podczas każdego z nich badaniem objęta została znacząca większość obszaru. Należy podkreślić, iż przerwy w zbieraniu danych akustycznych ze stacji nr 4 nie miały wpływu na wiarygodność wyników, czego można dowiedzieć porównując naszą metodykę z międzynarodowymi standardami, zastosowanymi na przykład dla projektu SAMBAH. Podczas monitorowania morświnów w ramach projektu SAMBAH, detektory C-POD rozmieszczono w całym Bałtyku, w odległości ok. 20 km pomiędzy urządzeniami. W naszym badaniu, detektory znajdowały się w odległości 7-14 km od siebie. Dlatego nawet częściowa utrata danych na jednej ze stacji nie wpłynęła na precyzyjne pokrycie badanego obszaru. Co więcej, w okresach, w których brakuje danych ze stacji nr 4 (sezon wiosenno-letni), prowadzono badania lotnicze, uzupełniające informacje o występowaniu morświnów w rejonie badań.

Dane uzyskane z monitoringu stanowiły podstawę opisu występowania ssaków morskich na obszarze planowanej MFW. Dostarczyły niezbędnych informacji na temat gatunków występujących w tym rejonie oraz skali ich występowania. Ze względu na niewielką ilość detekcji, nie można było określić liczebności zwierząt występujących w rejonie badań, tendencji sezonowych i wykorzystania rejonu przez te zwierzęta. Jednakże w połączeniu z dostępną literaturą fachową, zebrane dane stanowią źródło ważnych informacji na temat obecności ssaków morskich na terenie planowanej MFW. Należy je wziąć pod uwagę podczas dokonywania OOS dla planowanej inwestycji.

4.3 Inne działania podjęte podczas realizacji projektu

W całym okresie trwania projektu BŚ III, w celu poprawy wykorzystywanej metodyki oraz zwiększenia efektywności działań prowadzonych w ramach OOS, pracownicy DHI odbyli szereg dyskusji między sobą oraz z innymi zaangażowanymi podmiotami (np. Instytut Morski w Gdańsku, Envia, właściciele łodzi).

18 i 19 października 2012 r. w Instytucie Morskim w Gdańsku odbyło się spotkanie, którego głównym celem było omówienie metodyki prowadzenia badań i przygotowania raportu OOS dla projektu BŚ III. Spotkanie poświęcono również wymianie informacji dotyczących obowiązków poszczególnych stron oraz harmonogramowi projektu, aby zapewnić wzajemne zrozumienie, zwiększyć efektywność i zagwarantować bezpieczeństwo działań prowadzonych na morzu.

Wśród najczęściej poruszanych kwestii znalazło się usprawnienie systemu kotwiczącego, w celu zwiększenia jego efektywności. Inne tematy to m.in. bezpieczeństwo na pokładzie oraz poprawa jakości łodzi „Doktor Lubecki”. Jedną z sugestii właściciela było zainstalowanie nowej windy (kołowrót z kablem).

Podczas trwania projektu wiele uwagi poświęcano zwiększaniu kwalifikacji osób w niego zaangażowanych oraz poszerzaniu wiedzy na tematy z nim związane. Z tego powodu pracownicy DHI uczestniczyli w różnych kursach, konferencjach i warsztatach odbywających się na całym świecie.

4.4 Analiza danych

4.4.1 Dane akustyczne

Zebrane dane przetworzono za pomocą oprogramowania C-POD.exe (Chelonia Ltd., Wik, Brytania). Analiza przy użyciu tego oprogramowania jest zgodna ze standardami wyznaczonymi przez Nicka Trengenza (twórca urządzenia C-POD i oprogramowania do analizy danych) oraz ogólnie akceptowanymi na świecie standardami dla Morza Bałtyckiego jako obszaru o niewielkiej liczebności morświnów. Główną klasyfikacją zebranych dźwięków dokonano za pomocą klasyfikatora KERNO. Poprzez algorytm KERNO oprogramowanie C-POD automatycznie identyfikuje serie klików i dzieli je na cztery kategorie jakościowe według stopnia prawdopodobieństwa pochodzenia danego dźwięku od morświna. Ponadto na podstawie częstotliwości dźwięków, odstępów czasu pomiędzy klikami oraz innych parametrów, serie klików zostają podzielone na cztery kategorie pod względem ich prawdopodobnego pochodzenia – gatunki zwierząt wydające dźwięki o wysokiej częstotliwości i wąskim paśmie (morświny), sonary, inne walenie i źródła nieznanne.

Oprócz użycia klasyfikatora KERNO, dane analizowano za pomocą drugiego klasyfikatora – HEL1 – algorytmu opracowanego specjalnie dla wschodniej części Morza Bałtyckiego, w celu wykrycia fałszywych sygnałów zaklasyfikowanych jako dźwięki morświnowe (kliki zarejestrowane jako pochodzące od morświnów, mimo iż ich rzeczywiste źródło jest inne). Stosowanie drugiego klasyfikatora jest zalecane przez producenta C-POD dla obszarów o niskiej liczebności morświnów. Jego celem jest potwierdzenie wyników uzyskanych za pomocą głównego klasyfikatora. W ramach C-POD.exe znajdują się różne dodatkowe klasyfikatory, które są wykorzystywane w analizie danych pochodzących z różnych rejonów geograficznych. HEL1 powstał w lutym 2010 r., w następstwie warsztatów z zakresu klasyfikacji klików morświnów, przeprowadzonych w Helu. Klasyfikator HEL1 usuwa z wyników większość fałszywych sygnałów zaklasyfikowanych jako morświnowe. Jednak w przypadku bardzo małej liczby detekcji, zawsze konieczna jest wizualna walidacja danych przez wykwalifikowaną kadrę. Dlatego w celu potwierdzenia poprawności automatycznej klasyfikacji dźwięków, każdy wykryty dźwięk morświna był potwierdzany metodą wizualną.

4.4.2 Obserwacje z powietrza

Po odbyciu lotów, trasy zapisane w pamięci urządzeń GPS (pozycje geograficzne i daty/godziny UTC) zaimportowano do bazy danych SQL (Fulmar). Podczas importu danych, trasy przefiltrowano w celu wyodrębnienia i nazwania poszczególnych transektów. Luki lub błędy (punkty znajdujące się poza wyznaczonym obszarem) zostały poprawione. Wszystkie informacje zarejestrowane na dyktafonach zostały przepisane do bazy danych i połączone z danymi na temat odbytej trasy (Załącznik 2). Notatki obserwatorów, dotyczące m.in. warunków atmosferycznych, nakładu badawczego i zauważonych osobników (wraz z informacją o możliwej podwójnej rejestracji w przypadku zaobserwowania ssaka bezpośrednio pod samolotem), zostały przeanalizowane i zaklasyfikowane jako istotne bądź nieistotne.

Według Bucklanda i innych (2001), niezbędne jest dokonanie obserwacji 60-80 osobników, aby oszacować gęstość występowania zwierząt w danym rejonie na podstawie monitoringu wizualnego z powietrza. Nasze własne doświadczenie, zdobyte podczas kompleksowych badań prowadzonych na Morzu Północnym, pokazuje, że szacunków można dokonać przy mniejszej liczbie obserwacji, lecz konieczne jest spełnienie określonych warunków (np. względnie równe rozmieszczenie zaobserwowanych osobników w obrębie transektów). Dla mniejszych obszarów z niższą liczbą dokonanych obserwacji Thomsen i inni (2004) wskazują, jak oszacować gęstość bezwzględną występowania zwierząt na danym obszarze przy zastosowaniu funkcji globalnej detekcji, otrzymanej na podstawie danych ze wszystkich badań wykonanych w określonym przedziale czasowym. Ta sama metoda została wykorzystana dla badań SCANS I oraz SCANS II (Hammond i in., 2002, 2006). Jednak w tym przypadku całkowita liczba dokonanych obserwacji była zbyt niska, aby wykonać jakiegokolwiek wiarygodne szacowanie. Dlatego opis wyników zawiera tylko ogólne informacje na temat występowania morświnów i innych ssaków morskich.

5 Wyniki

5.1 Wyniki monitoringu akustycznego

W trakcie pasywnego monitoringu akustycznego ssaków morskich na obszarze BŚ III, urządzenia C-POD ze stacji nr 5 i 6 zebrały dane z okresu 421 dni, czyli całego okresu trwania badań. Detektory C-POD ze stacji nr 4 zebrały dane z okresu 259 dni, czyli 62% okresu badawczego. Przerwy w zbieraniu danych na stacji nr 4 trwały od 13 marca do 25 kwietnia i od 13 czerwca do 2 października 2013 r. (Tab. 9). Wynikały one z utraty sprzętu (patrz rozdział 3.1).

Analiza danych, w tym klasyfikacja za pomocą algorytmów KERNO i HEL1, wraz z potwierdzeniem uzyskanych wyników poprzez wizualną walidację wykazały pięć dni, w których dokonano detekcji morświnów. W okresie zimowym odnotowano jeden dzień detekcji morświna – 24 grudnia 2012 r. (stacja nr 6). Wiosną były dwa takie przypadki – 4 i 26 maja 2013 r., latem jeden – 30 czerwca 2013 r. oraz jeden jesienią – 28 października 2013 r. (Tab. 10).

Warto zauważyć, iż niektóre dni zawierające detekcje morświnów (wg algorytmów) po walidacji wizualnej zostały uznane za fałszywe.

Tab. 9 Przegląd danych zebranych podczas pasywnego monitoringu akustycznego, prowadzonego na obszarze BŚ III przy zastosowaniu detektorów C-POD

Stacja	Liczba dni z zebranymi danymi	% okresu badawczego	Okresy bez dostępnych danych	Uwagi
4	259	62%	13 marzec – 25 kwiecień 2013 r. 13 czerwiec – 2 październik 2013 r.	Przerwy spowodowane utratą sprzętu
5	421	100%		Dane kompletne
6	421	100%		Dane kompletne

Tab. 10 Liczba dni, w których stwierdzono detekcje morświnów (NBHF – narrowband high frequency species – gatunek wydający wąskopasmowe dźwięki o wysokiej częstotliwości) z zastosowaniem klasyfikatora KERNO i HEL1; liczba dni detekcji morświnów potwierdzona poprzez wizualną walidację wyników na obszarze BŚ III

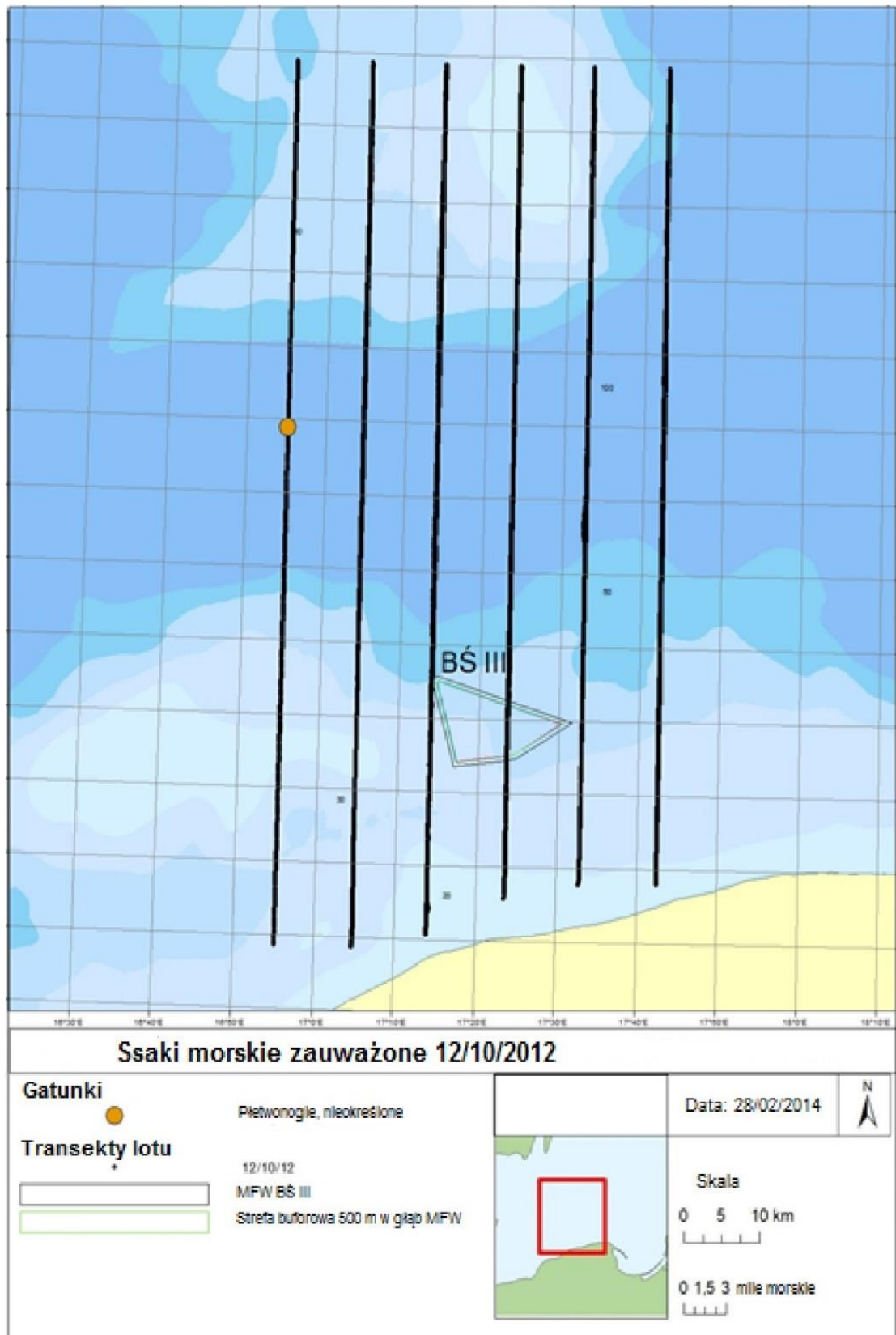
Rok	Pora roku	Miesiąc	Stacja	Liczba dni detekcji - dźwięki o wysokiej częstotliwości i wąskim paśmie - KERNO	Liczba dni detekcji - morświny - HEL1	Liczba dni detekcji - potwierdzenie wyników w formie wizualnej	Uwagi
2012	jesień	październik	4	0	0		*dot. okresu 13-31.10.2012
			5	2	0		
			6	1	0		
		listopad	4	0	0		
			5	0	0		
			6	2	0		
	zima	grudzień	4	0	0		
			5	4	0		
			6	8	2	1 detekcja usunięta, 1 detekcja potwierdzona	usunięta detekcja z 8.12.2012 - fałszywy sygnał; potwierdzona detekcja z 24.12.2012
		styczeń	4	2	0		
			5	0	0		
			6	8	0		
luty	4	7	1	detekcja usunięta	usunięta detekcja z 13.02.2013 - fałszywy sygnał		
	5	0	0				
	6	1	0				
2013	wiosna	marzec	4 *	1*	1*	detekcja usunięta-	*dot. okresu 1-12.03.2013; 13-31.03.2013 brak danych; usunięta detekcja z 3.03.2013 - fałszywy sygnał
			5	2	0		
			6	0	0		
		kwiecień	4*	0*	0*		*dot. okresu 26-30.04.2013; 1 - 25.04.2013 brak danych
			5	2	0		
			6	4	1	detekcja usunięta	usunięta detekcja z 14.04.2013 - fałszywy sygnał
	maj	4	1	1	potwierdzona	detekcja z 27.05.2013	
		5	3	1	potwierdzona	detekcja z 4.05.2013	
		6	2	0			
	lato	czerwiec	4*	0*	0*		*dot. okresu 1-12.06.2013; 13-30.06.2013 brak danych
			5	1	0		
			6	1	1	potwierdzona	detekcja z 30.06.2013
		lipiec	4	-	-		brak danych
			5	1	0		
			6	0	0		
		sierpień	4	-	-		brak danych
			5	0	0		
			6	0	0		
jesień	wrzesień	4	-	-		brak danych	
		5	0	0			
		6	0	0			
	październik	4*	0*	0*		*dot. okresu 3-31.10.2013; 1-2.10.2013 brak danych	
		5	3	1	potwierdzona	detekcja z 28.10.2013	
		6	0	0			
listopad	4	0	0				
	5	3	0				
	6	0	0				

5.2 Wyniki monitoringu wizualnego prowadzonego z powietrza

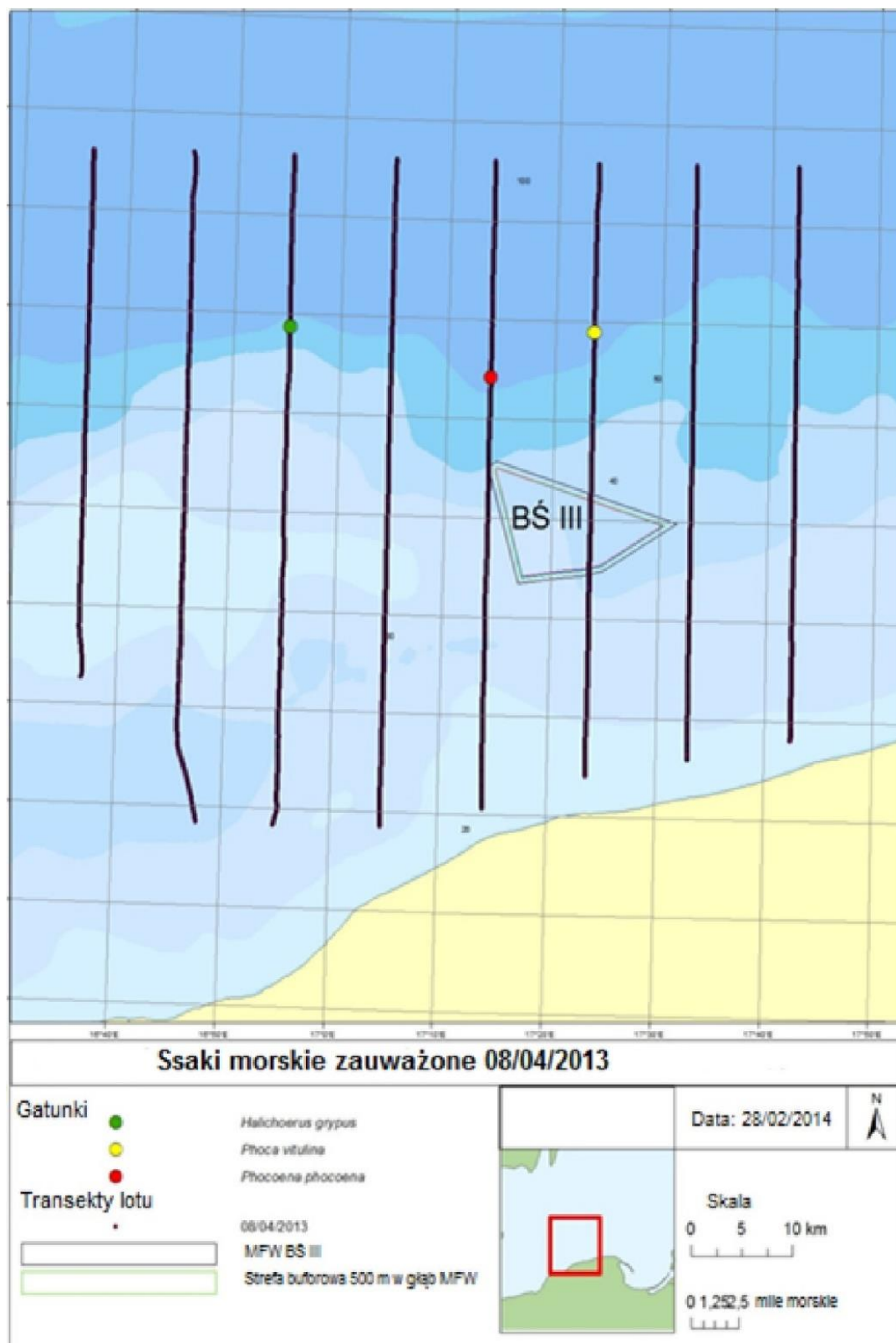
W trakcie sześciu badań lotniczych zaobserwowano dziewięć ssaków morskich. Pięć spośród nich stanowiły morświny, a cztery – foki. Morświny zauważono w kwietniu (dwa osobniki), czerwcu (jeden osobnik) i lipcu (dwa osobniki) 2013 r. Wszystkie zaobserwowane zwierzęta były osobnikami dorosłymi. Foki zaobserwowano w październiku 2012 r. – jeden niezidentyfikowany osobnik, oraz kwietniu 2013 r. – jedna foka szara i dwie foki pospolite. Szczegóły przedstawiono w Tabeli 11 oraz na rysunkach 30-33. Nie wykonano zdjęć potwierdzających obserwacje w związku z faktem, iż jest to zadanie bardzo trudne, a próby wykonania zdjęć mogą skutkować przeoczeniem innych zwierząt.

Tab. 11 Obserwacje ssaków morskich na obszarze badawczym zaobserwowane podczas prowadzenia wizualnego monitoringu z powietrza – jesień 2012 i wiosna/lato 2013 (WGS 84)

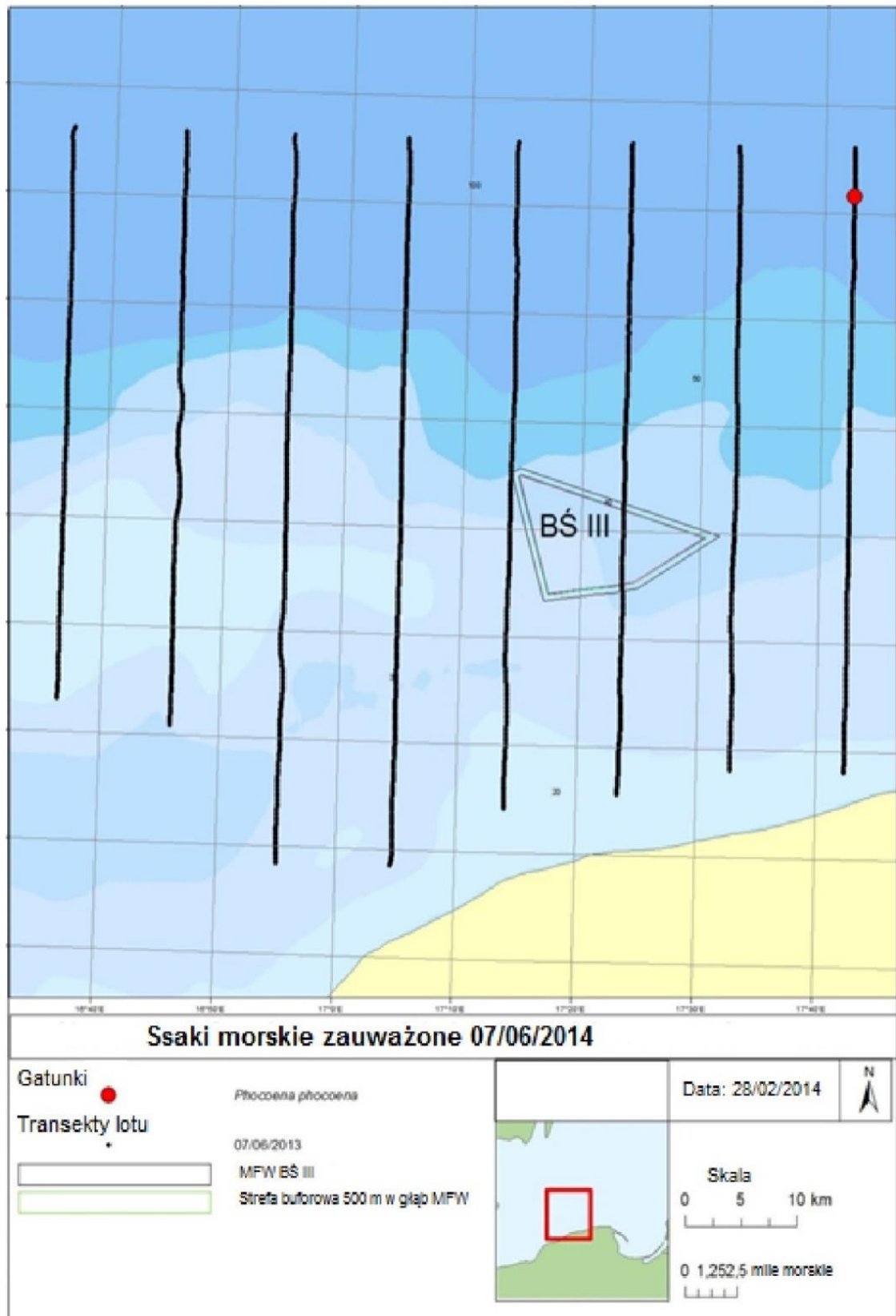
Rok	Pora roku	Data lotu	Transekt	Data zauważenia (UTC)	Współrzędne geograficzne		Gatunek zaobserwowany	Liczba osobników	Wiek	Zachowanie
					Szerokość	Długość				
2012	jesień	12.10.2012	1201	11:17:11	55,3243	16,9198	Niezidentyfikowana foka	1		plynie
		19.11.2012	1202	brak						
2013	wiosna	8.04.2013	1301	12:20:19	55,1559	16,9207	<i>Halichoerus grypus</i>	1		plynie
			1301	13:07:46	55,1182	17,2345	<i>Phocoena phocoena</i>	2	dorosły	plynie
			1301	13:23:41	55,1583	17,3937	<i>Phoca vitulina</i>	2		plynie
	lato	7.06.2013	1302	09:40:40	55,2633	17,7085	<i>Phocoena phocoena</i>	1	dorosły	plynie
			1303	10:25:05	55,213	16,9217	<i>Phocoena phocoena</i>	1	dorosły	plynie na południe
				11:32:50	54,9225	17,393	<i>Phocoena phocoena</i>	1	dorosły	plynie na zachód
	jesień	12.09.2013	1304	brak						



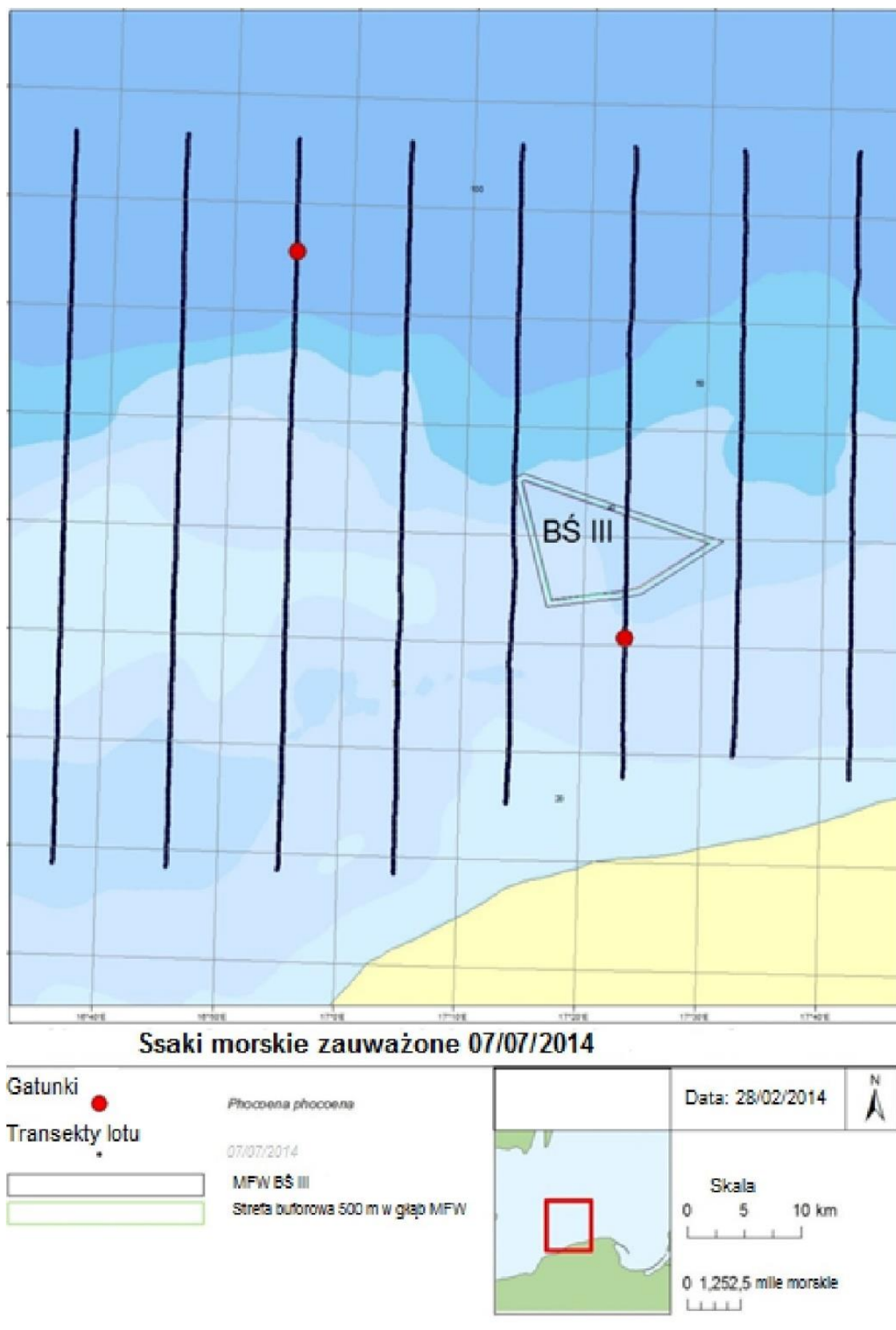
Rys. 30 Ssaki morskie zauważone na obszarze badawczym podczas badań prowadzonych z powietrza - lot w dniu 12 października 2012 r.



Rys. 31 Ssaki morskie zauważone na obszarze badawczym podczas badań prowadzonych z powietrza - lot w dniu 8 kwietnia 2013 r.



Rys. 32 Ssaki morskie zauważone na obszarze badawczym podczas badań prowadzonych z powietrza - lot w dniu 7 czerwca 2013 r.

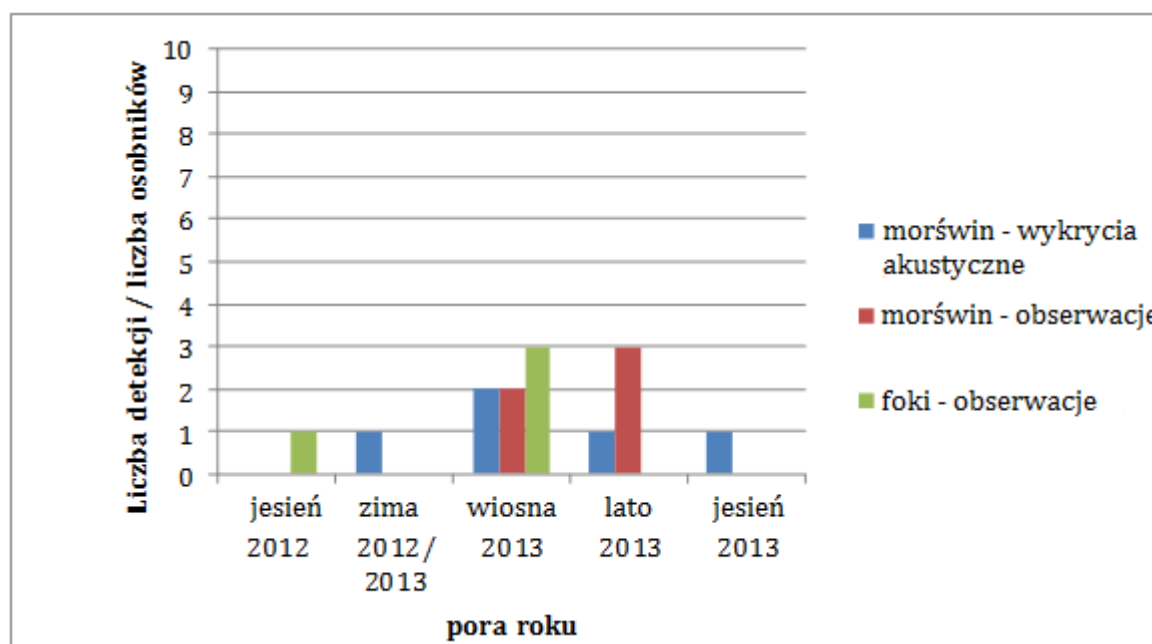


Rys. 33 Ssaki morskie zauważone na obszarze badawczym podczas badań prowadzonych z powietrza- lot w dniu 7 lipca 2013 r.

6 Dyskusja

6.1 Ssaki morskie na obszarze objętym badaniami

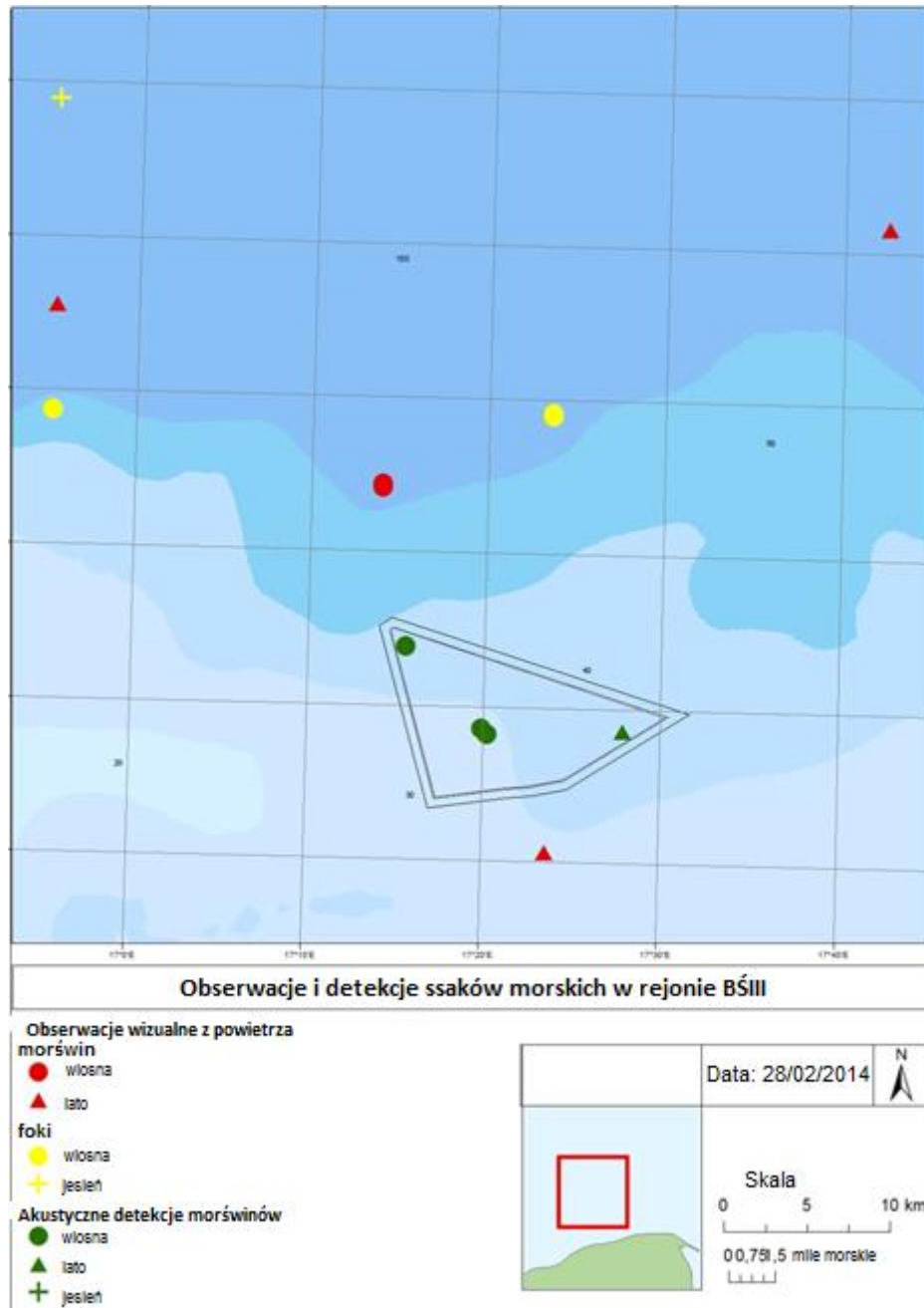
Na podstawie wyników pasywnego monitoringu akustycznego i monitoringu wizualnego z powietrza na obszarze badawczym BŚ III stwierdzono obecność ssaków morskich. Wśród zaobserwowanych zwierząt znajdowały się morświny i foki. Gatunki zaobserwowanych fok to foka szara, foka pospolita i osobniki niezidentyfikowane co do gatunku. Obecność ssaków morskich stwierdzono we wszystkich porach roku, z największą liczbą detekcji w sezonie wiosennym (Rys. 34).



Rys. 34 Liczba detekcji (dni detekcji dla monitoringu akustycznego i liczba osobników dla monitoringu z powietrza) ssaków morskich w trakcie różnych pór roku na obszarze BŚ III – monitoring akustyczny i wizualny

Jak pokazuje Rys. 34, wiosną 2013 uzyskano siedem detekcji ssaków morskich – dwie detekcje morświnów uzyskano przy użyciu pasywnego monitoringu akustycznego (dwa dni z detekcjami morświnów), dwa osobniki zauważono podczas obserwacji prowadzonych z powietrza, w trakcie których odnotowano również obserwacje trzech fok. W sezonie letnim, liczba zauważonych morświnów była taka sama (4) – trzech obserwacji dokonano z powietrza, jednej detekcji (jeden dzień w którym odnotowano detekcję morświna) dzięki monitoringowi akustycznemu. Fok nie widziano latem 2013. Warto zauważyć, iż w okresie zimowym nie prowadzono badań lotniczych, przez co mogły zostać pominięte pojedyncze osobniki fok i morświnów przepływające przez badany obszar. Jednak monitoring akustyczny w zimie wykrył tylko jeden dzień z detekcją morświna, co sugeruje bardzo małą aktywność zwierząt w obszarze badań w tym okresie.

Rys. 35 pokazuje rozmieszczenie obserwacji/detekcji ssaków morskich w rejonie badań wraz z ich podziałem na pory roku. Morświny występują zarówno na terenie planowanej MFW, jak i poza nim (na podstawie badań prowadzonych z powietrza – do 30 km poza strefę buforową BŚ III). Również obserwacji fok dokonano na obszarze planowanej inwestycji jak i na obszarach sąsiadujących z terenem BŚ III – do 30 km od strefy buforowej.



Rys. 35 Rozmieszczenie obserwacji/detekcji ssaków morskich w obszarze badań wraz z podziałem na pory roku - badania akustyczne i wizualne

6.2 Morświn

Monitoring ssaków morskich, prowadzony na obszarze BŚ III, potwierdził obecność morświnów w wodach otwartych polskiego Bałtyku, równocześnie wskazując na niski stopień ich aktywności. Wyniki te są zgodne z rezultatami innych dotychczas przeprowadzonych i opublikowanych badań (np. Koschinski, 2002; Gillespie, 2005; SCANS, 2006; SAMBAH, 2014), które informują o niewielkiej liczbie morświnów w polskiej części Morza Bałtyckiego. Szczegółowe informacje na temat obszarów szczególnie istotnych dla morświnów (w obrębie polskiego Bałtyku) nie są jeszcze znane. Jednakże wstępne wyniki projektu SAMBAH sugerują, że jest to rejon o niskim współczynniku detekcji tych zwierząt (SAMBAH, 2014).

W tym miejscu warto podkreślić znaczenie łączenia metody akustycznej z wizualną, które podwyższa wiarygodność wyników i wniosków oraz potwierdzają informację o niewielkiej liczbie osobników

w rejonie prowadzonych badań. Monitoring wizualny z powietrza jest zdecydowanie najlepszym sposobem potwierdzenia liczebności i rozmieszczenia ssaków morskich na większą skalę. Większość analiz jasno wykazuje, iż prawdopodobieństwo pominięcia morświna ze względu na błąd obserwatora bądź zanurzenie zwierzęcia pod powierzchnią wody, a co za tym idzie niemożliwość jego zaobserwowania, wynosi od 0,20 do 0,30 (Hammond i inni, 2002; Thomsen i inni, 2004, 2005, 2006, 2007). Oznacza to, że na każdego policzonego osobnika pomijanych jest od dwóch do czterech. Ponieważ podczas monitoringu wizualnego z powietrza prowadzonego na obszarze BŚ III widziano 1-2 morświny w każdym badaniu (pominięto badania, które nie przyniosły żadnych rezultatów), wysoce prawdopodobne jest, że podczas każdego lotu na badanym obszarze było nie więcej niż 8 morświnów. W efekcie uzyskujemy gęstość bezwzględną, która jest niezwykle niska w porównaniu z innymi badaniami (np. Thomsen i inni, 2005). Nawet jeżeli założymy, iż liczby mogły być inne ze względu na dodatkowe błędy, nie ulega wątpliwości, że BŚ III jest obszarem o bardzo małej gęstości występowania morświnów, co wykazał również pasywny monitoring akustyczny.

W oparciu o dane z monitoringu wizualnego z powietrza można założyć, iż obszar BŚ III i rejon z nim sąsiadujące nie są miejscem rozrodu morświnów, gdyż podczas monitoringu nie zaobserwowano młodych osobników.

Stwierdzono, że morświny wykazują zachowania migracyjne w skali regionalnej, w odpowiedzi na zmiany temperatury wody oraz dostępność pożywienia (Koschinski, 2002). W zakresie odżywiania się są oportunistami, przemieszczają się w zależności od dostępności bazy pokarmowej. W Morzu Bałtyckim ich głównym pożywieniem są śledzie, szproty i dorsze (ICES, 2006). Ich dieta obejmuje również gatunki bentosowe i przydenne (Read 1999; Boerjesson i inni, 2003). Ta wiedza, w połączeniu z danymi dotyczącymi występowania ryb na obszarze badawczym, sugeruje, że na terenie BŚ III morświny mogły pojawiać się w związku z dostępnością pożywienia. Monitoring ichtiofauny na obszarze BŚ III (przeprowadzony przez Morski Instytut Rybacki) w okresie zbieżnym z czasem wykonywania naszych badań, wykazał obecność ryb wchodzących w skład diety morświnów. Według danych MIR, najliczniej spotykane gatunki ryb na terenie BŚ III to szproty, dorsz, śledź i flądra, wszystkie te gatunki stanowią pokarm morświnów (MIR, 2014). Monitoring ichtiologiczny wykazał wzrost liczebności szprotów i śledzi w okresie wczesnego lata (lipiec 2013), co zbiega się z większą liczbą detekcji/obserwacji morświnów podczas przeprowadzonego monitoringu. Można zatem wysnuć wniosek, iż BŚ III stanowi obszar żerowania morświnów, jednakże biorąc pod uwagę bardzo niewielką liczbę detekcji/obserwacji morświnów najprawdopodobniej nie jest to rejon o dużym znaczeniu dla tego gatunku. Poza tym, nie mamy absolutnej pewności odnośnie przyczyny obecności morświnów na tym terenie, ponieważ monitoring wizualny nie pozwolił określić wyraźnych tendencji w zachowaniu tych zwierząt. Możliwe jest zatem, że zaobserwowane zwierzęta tylko migrowały przez obszar badawczy.

W oparciu o badania wykonane na terenie BŚ III, trudno jest określić tendencje sezonowe występowania morświnów na tym obszarze. Ponieważ w ciągu roku odnotowano bardzo niewiele detekcji/obserwacji osobników tego gatunku, jakiegokolwiek wnioski wyciągane na podstawie tych danych mogą okazać się błędne. Jak wskazuje Rys. 21, nasze badania wykazały większą liczbę detekcji/obserwacji morświnów w okresie wiosenno-letnim. Taki wynik nie jest zgodny z rezultatami otrzymanymi w innych badaniach prowadzonych na wodach polskiego Bałtyku. Pasywny monitoring akustyczny morświnów przeprowadzony w Zatoce Puckiej przez Kosecką i innych (2013) w latach 2009-2011 wykazał większą liczbę detekcji morświnów w miesiącach zimowych. Także przypadki przyłowy, zarejestrowane w Zatoce Puckiej przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w latach 1986-2009, były najczęstsze w marcu (Kosecka i inni, 2013). Ponieważ jednak charakter tych dwóch badań różnił się od naszego (patrz: Wprowadzenie) i nie ma żadnych danych dotyczących migracji morświnów w polskich wodach Bałtyku, trudno jest porównywać wyniki tych badań i wyciągać jednoznaczne wnioski. Więcej informacji na temat tendencji sezonowych występowania morświnów, które mogą okazać się istotne dla naszych badań, powinien dostarczyć projekt SAMBAH ze względu na podobieństwo metodologii do zastosowanej przez nas (Koblitz i inni, 2013). Dane te nie zostały jeszcze opublikowane.

6.3 Foki

Nie ma żadnych aktualnych danych dotyczących stałych miejsc wychodzenia przez foki na brzeg poza jednym miejscem w Zatoce Gdańskiej – mielizną w ujściu Wisły, którą foki szare wykorzystują do odpoczynku na lądzie. W tym rejonie zwierząt przybywa z każdym rokiem. Sporadycznie w ujściu Wisły widywane są również foki pospolite i obrączkowane (WWF Polska, 2013). Według HELCOM (2013), foki występują w polskich wodach z dużą regularnością. Foka szara jest bardzo często spotykana na całym obszarze polskiego Bałtyku, a foka pospolita zwykle odwiedza jego zachodnią część. Foka obrączkowana widywana jest najrzadziej – w najbardziej na północ wysuniętym obszarze PWSE (Rys. 4, 7, 10) (HELCOM, 2013). Obserwacje prowadzone wzdłuż wybrzeża przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego potwierdzają występowanie tych zwierząt na polskich plażach i w wodach przybrzeżnych. Dane w zakresie aktywności fok dotyczą głównie pojedynczych osobników wypoczywających na plażach lub martwych zwierząt wyrzucanych na ląd (Rys. 1-4 – Załącznik 1) (WWF Polska, 2013; baza danych WWF Polska http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa). Z danych pozyskanych z nadajników GPS umieszczonych na grzbietach szczeniąt fok szarych, wypuszczonych do Bałtyku przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, wiemy, że foki te przemieszczają się w obrębie całej polskiej części Bałtyku. Migracje występują także na obszarze planowanej MFW (WWF Polska, 2013) (Rys. 6).

Występowanie fok w wodach w rejonie BŚIII i z nimi sąsiadujących zostało również odnotowane w trakcie naszych badań. Obserwacji fok dokonano jesienią i zimą, lecz ze względu na małą liczbę osobników i niewielką liczbę przeprowadzonych badań lotniczych, nie ma możliwości wyciągnięcia wniosków w zakresie sezonowych tendencji obecności fok na tym obszarze.

Biorąc pod uwagę wyniki monitoringu ichtiologicznego przeprowadzonego w rejonie BŚ III, potwierdzające występowanie takich gatunków jak szprot, śledź i dorsz (MIR, 2014), oraz wiedzę w zakresie bazy pokarmowej fok, można stwierdzić, iż obszar badawczy stanowić może teren żerowania foki szarej. Podobnie jak morświny, foki szare migrują na tereny charakteryzujące się bogactwem ryb, w tym celu mogą pokonywać duże odległości (Thompson, 1996). Żywią się wieloma gatunkami ryb, wśród których najpopularniejsze to śledź, szprot, dorsz, sieja i łosoś (ICES, 2006 c,d). Obecność tych ryb na obszarze BŚ III prawdopodobnie przyciąga foki szare i skłania do wykorzystywania tych okolic jako obszaru żerowania. Inaczej wygląda sytuacja w przypadku foki pospolitej. Jest mało prawdopodobne, aby gatunek ten wykorzystywał obszar badawczy jako miejsce żerowania. Foki pospolite, w przeciwieństwie do szarych, nie migrują w poszukiwaniu pożywienia, lecz polują w pobliżu miejsc odpoczynku na lądzie (Dietz, 2013). Ponieważ takich miejsc nad polskim Bałtykiem nie stwierdzono, można wnioskować, iż foki pospolite nie pojawiają się na terenie BŚ III w celach zdobywania pożywienia. Podobnie jest w przypadku foki obrączkowanej, która w polskich wodach występuje rzadko i nie są znane miejsca odpoczynku na lądzie tych zwierząt w tym obszarze (WWF, 2013; HELCOM, 2013).

7 Wnioski

Przeprowadzone działania monitorujące wykazały występowanie trzech gatunków ssaków morskich na obszarze badawczym – morświna, foki szarej i foki pospolitej. Badania pokazują ewidentnie niski stopień aktywności morświnów i fok na terenie BŚ III oraz w wodach sąsiednich. Tendencje sezonowe są trudne do określenia ze względu na niewielką liczbę detekcji/obserwacji osobników. Jednakże większość detekcji/obserwacji miała miejsce w sezonie wiosennym, zgodnie z oczekiwaniami. Nieobecność młodych morświnów sugeruje, że badany obszar nie stanowi dla tego gatunku miejsca rozmnażania. Stwierdzono jednak, że BŚ III może być miejscem żerowania morświnów i fok szarych ze względu na obecność w dużych ilościach (w niektórych okresach roku) gatunków ryb stanowiących główne pożywienie tych ssaków oraz ich tendencje do migrowania w rejony bogate w pożywienie. Nie dotyczy to fok pospolitych, które zwykle pozostają blisko swoich miejsc odpoczynku na lądzie. W trakcie badań nie odnotowano obecności foki obrączkowanej, ale można przypuszczać, że gatunek ten sporadycznie pojawia się w okolicy. Dla wszystkich gatunków ssaków morskich uznano, iż rejon BŚ III może stanowić obszar, przez który zwierzęta migrują.

7.1 Braki techniczne i luki w wiedzy

Celem badania było ograniczenie niepewności w zakresie liczebności i występowania ssaków morskich na obszarze planowanej MFW BŚ III oraz w wodach sąsiednich. Niektóre pytania badawcze, na które odpowiedzi mają udzielić projekty naukowe prowadzone na dużą skalę (projekty BIAS i SAMBAH), pozostają do dnia dzisiejszego bez odpowiedzi, są to informacje na temat:

- Występowania morświnów w całym Bałtyku i jego polskiej części. W tym zakresie spodziewa się, iż projekt SAMBAH dostarczy nowych informacji. Na razie wstępne wyniki potwierdzają nasze wnioski, że polskie wody cechują się niewielkim współczynnikiem liczby detekcji morświnów. Mamy nadzieję, że projekt SAMBAH dostarczy nowych informacji, zwłaszcza w zakresie sezonowych tendencji oraz preferowanych przez te zwierzęta warunków środowiskowych (Skov & Thomsen, 2008).
- Klasyfikacji gatunkowej morświnów. Nadal istnieją wątpliwości dotyczące klasyfikacji gatunkowej morświnów występujących w Morzu Bałtyckim. Identyfikacja podgatunków jest niezbędna dla celów ochrony przyrody. Idealne byłoby połączenie badań telemetrycznych i genetycznych.
- Obszaru rozrodu morświnów. Nadal nie wiadomo, czy BŚ III i wody sąsiednie stanowią dla morświnów obszar rozmnażania. Niektórzy wskazują potencjalne miejsca rozrodu morświnów ze względu na fakt występowania dużej liczby młodych osobników (np. północna Fryzja – zobacz Scheidat i inni, 2004). Inni (np. Thomsen, 2006, 2007) uważają, że rozmnażanie zachodzi w mniej więcej równym stopniu na różnych obszarach, czego dowodem jest występowanie podobnej liczby młodych morświnów w rejonach o dużym i małym stopniu zagęszczenia morświnów na danym obszarze. W takim przypadku nie można wykluczyć obecności matek z małymi na terenie BŚ III, jednak jest to bardzo mało prawdopodobne.

8 Bibliografia

- Amundin, M. 1991.** Sound Production in Odontocetes, with emphasis on the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). Doctoral dissertation. Stockholm.
- ASCOBANS. 2002.** Recovery plan for Baltic harbour porpoises (Jastarnia Plan). Bonn.
- ASCOBANS. 2009.** Recovery plan for Baltic harbour porpoises (Jastarnia Plan) – Revision. 6th Meeting of the Parties to ASCOBANS, Bonn.
- Bjørge, A. a. T., K. A. 2009.** Harbor porpoise (*Phocoena phocoena*). Encyclopedia of Marine Mammals. W. F. Perrin, Würsig, B., Thewissen, J. G. M., Academic Press: 530-533.
- Boedeker D., Benke H., Norden Andersen O., Stempel R. 2002.** Marine Mammals. Environment of the Baltic Sea Area 1994-98. BSEP 82b: 171-173.
- Bonner, W. N. (1979).** Grey seal. Mammals in the Seas. 2: 90-94.
- Borjesson, P., Berggren, P., Ganning B. 2003.** Diet of harbour porpoises in the Kattegat and Skagerrak seas : Accounting for individual variation and sample size. Marine Mammal Science. 19 (1): 38 - 58
- Bouveroux, T., Kiszka, J. J., Heithaus, M. R., Jauniaux, T., Pezeril, S. 2014.** "Direct evidence for gray seal (*Halichoerus grypus*) predation and scavenging on harbor porpoises (*Phocoena phocoena*)." Marine Mammal Science.
- BSH. 2007.** Standard - Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUk 3) - Status: February 2007. Hamburg: Bundesamt fuer Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).
- BSH. 2013.** Standard - Investigation of the Impact of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK 4). Hamburg Bundesamt fuer Seeschifffahrt und Hydrographie.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L. & Thomas, L. 2001.** *Introduction to distance sampling*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Burns, J. J. 2009.** Harbor seal and Spotted seal. Encyclopedia of Marine Mammals. W. F. Perrin, Würsig, B., Thewissen, J. G. M., Academic Press: 533-542.
- Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S. M., Rigét, F., Olsen, M. T. 2013.** "Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus." ICES Journal of Marine Science **70**(1): 186-195.
- Dudzinski, K. M., Brown, S. J., Lammers, M., Lucke, K., Mann, D. A., Simard, P., Wall, C. C., Rasmussen, M. H., Magnúsdóttir, E. E., Tougaard, J. & Eriksen, N. 2011.** Trouble-shooting deployment and recovery options for various stationary passive acoustic monitoring devices in both shallow- and deep-water applications *Journal of the Acoustical Society of America*, 129, 436-448.
- Galatius, A., Kinze, C. C., Teilmann, J. 2012.** Population structure of harbour porpoises in the Baltic region: evidence of separation based on geometric morphometric comparisons. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **92**(8): 1669-1676.
- Gauger, M., Jansen, C., Hagedorn, B. & Culik, B. t. 2012.** Testing POD detection range under optimal field conditions. In: *26th Conference of the European Cetacean Society*. Galway ECS.
- Gillespie, D., Berggren, P., Brown, S., Kuklik, I., Lacey, C., Lewis, T., Matthews, J., McLanaghan, R., Moscrop, A. & Tregenza, N. 2005.** Relative abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from acoustic and visual surveys of the Baltic Sea and adjacent waters during 2001 and 2002. *Journal of Cetacean Research and Management*, **7**, 51-57.
- Głowaciński Z. (red.). 2001.** Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, 452 ss.

- Haelters, J., Kerckhof, F., Jauniaux, T., Degraer, S.** 2012. "The grey seal (*Halichoerus grypus*) as a predator of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*)?" *Aquatic Mammals* **38**(4): 343-353.
- Hall, A., Thompson, D.** 2009. Gray Seal (*Halichoerus grypus*). *Encyclopedia of Marine Mammals*. W. F. Perrin, Würsig, B., Thewissen, J. G. M., Academic Press: 500-503.
- Hammill, M. O.** 2009. Ringed seal (*Pusa hispida*). *Encyclopedia of Marine Mammals*. W. F. Perrin, Würsig, B., Thewissen, J. G. M., Academic Press: 972-974.
- Hammond, P. S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D. L., Collet, A., Heide-Jorgensen, M. P., Heimlich, S., Hiby, A. R., Leopold, M. F. & Oien, N.** 2002. Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology*, 39, 361-376.
- Hammond, P. S.** 2006. Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS II) LIFE 04 NAT/GB/000245
- Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. & Wilson, B.** 2008. *Phocoena phocoena* (*Baltic Sea subpopulation*). In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>
- Harding, K.C., Härkönen, T.J.** 1999. Developments in the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) and ringed seal (*Phoca hispida*) populations during the 20th century. *Ambio*, 28 (7): 619-627
- Harding, K.C., Härkönen, T., Helander, B. and Karlsson, O.** 2007. Status of Baltic grey seals: Population assessment and extinction risk. *NAMMCO Sci. Publ.* 6:33-56.
- Härkönen, T., Jorgensen-Heide M.**, 1990, Comparative life histories of East atlantic and other harbour seals populations. *Ophelia* 32(3): 211-235
- Härkönen, T. a. H.-J., M. P.** 1991. "The harbour seal *Phoca vitulina* as a predator in the Skagerrak." *Ophelia* **34**(3): 191-207.
- Harkonen, T.**, i inni (2008). "Seasonal Activity Budget of Adult Baltic Ringed Seals." *Plos One* **3**(4).
- Härkönen, T., Galatius, A., Bräeger, S., Karlsson, O., Ahola, M.**; 2013; HELCOM Core Indicator of Biodiversity Population growth rate, abundance and distribution of marine Mammals; HELCOM)
- HELCOM** . 2013. HELCOM Red List Species Information Sheets (SIS) Mammals
- IUCN**. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>
- Jefferson, T.A., Webber, M.A., Pitman, R.L.** 2008. *Marine Mammals of the world. A comprehensive guide to their identification.* Elsevier: 278-281
- Jørgensen, J. M.** 2003. *Introduktion til Chordatzologi*, Gads Forlag.
- ICES**. 2006c. Report of the Working Group on Marine Mammal Ecology(WGMME) – ICES WGMME Report 2006 ACE. 06:1-55
- ICES**. 2006d. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS) – ICES WGBFAS Report 2006. ACFM:03:1-61
- Kastelein, R.A., Bunscoek, P., Hagedom, M., Au, W., Haan, D.** 2002. Audiogram of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrowband frequency modulated signals. *Journal of the Acoustical Society of America* 112: 334 - 344
- Klinowska, M.** 1991. Harbour porpoise. In: *Dolphins, porpoises, and whales of the world. The IUCN Red Data Book*. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge. 88 - 101
- Koblitz, J. C., Brundiers K., Kost M., Benke H. and others**, 2013. Sambah in 15 minutes. In: Beiersdorf A (ed) *StUKplus Conference - Five Years of Ecological Research at alpha ventus - Challenges, Results and Perspectives*, Berlin
- Kokko, H., E., Helle, J., Lindström, E., Ranta, T., Sipilä, F., Courchamp, F.** 1999. Backcasting population sizes of ringed and grey seals in the Baltic and Lake Saimaa during the 20th century: *Annales Zoologici Fennici*. V. 36, p. 65–73.

- Kosecka i inni**, 2013. Acoustic data reveal the seasonal occurrence of harbour porpoise in Puck Bay, Southern Baltic. 27th Conference of the European Society, Setubal 2013.
- Koschinski, S.** 2002. Current knowledge on harbour porpoises *Phocoena phocoena* in the Baltic Sea. *Ophelia* 55: 167 -197.
- Kuklik, I. & Skóra, K.E.** 2005. Occurrence of seals in Poland in recent years. Abstract. Symposium on the biology and management of seals in the Baltic Area. 15-18 February 2005, Helsinki, Finland. 22.
- Lockyer, C.** 2003. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Atlantic: Biological parameters. Harbour porpoises in the North Atlantic: 71-90.
- Lockyer, C.** 2007. All creatures great and smaller: a study in cetaceans life history energetics. Journal of Marine Biology Association. UK. 87: 1035 - 1045
- Lundström, K., Hjerne, O., Alexandersson, K., Karlsson, O.** 2007. Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*) diet composition in the Baltic Sea. Grey seals in the North Atlantic and the Baltic. **6**: 177-196.
- Lundström, K., Lunneryd, S. G., Königson, S. Hemmingsson, M.** 2010. Interactions between harbour seals (*Phoca vitulina*) and coastal fisheries along the Swedish west coast: an overview. Harbour seals in the North Atlantic and the Baltic. **8**: 329-340.
- Lunneryd, S. G.** 2001. "Fish preference by the harbour seal (*Phoca vitulina*), with implications for the control of damage to fishing gear." ICES Journal of Marine Science **58**: 824-829.
- Olsen, M. T., Andersen, L. W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T., Siegismund, R.** 2014. "Integrating genetic data and population viability analysis for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units." Molecular Ecology **23**: 815-831.
- Olsen, M. T., Andersen, S. M., Teilmann, J., Dietz, R., Edrén, S. M. C., Linnet, A., Härkönen, T.** 2010. Status of the harbour seal (*Phoca vitulina*) in Southern Scandinavia. Harbour seals in the North Atlantic and the Baltic.
- Otani, S., Naito, Y., Kato, A., Kawamura, A.** 2000. "Diving behaviour and swimming speed of a free-ranging harbor porpoise, *Phocoena phocoena*." Marine Mammal Science **16**(4): 811-814.
- Otani, S., Naito, Y., Kawamura, A., Kawasaki, M., Nishiwaki, S., Kato, A.** 1998. "Diving behaviour and performance of harbor porpoises, *Phocoena phocoena*, in Funka Bay, Hokkaido, Japan." Marine Mammal Science **14**(2): 209-220.
- Palme´ A., Laikre L., Utter F. and Ryman N.** 2008 Conservation genetics without knowing what to conserve: the case of the Baltic harbor porpoise *Phocoena phocoena*. Oryx **42**, 305–308.
- Read, A.J., Westgate, A.J.** 1997. Monitoring the movements of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) with satellite telemetry. Marine Biology. 130:315-322
- Read, A.** 1999. Harbour porpoise *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758). In: Ridgway, S.H., Harrison, R. (eds.). Handbook of marine mammals. V. 6: The second book of dolphins and porpoises. Academic Press, London. 323 - 355
- Reid, J.B., Evans, P., Northridge, S.P.** 2003: Atlas of cetacean distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Comitee. 76
- SAMBAH.** 2014. Here are the Balticharbour porpoises! Press release, 2014
- SCANS.** 2006. Small Cetaceans in the Eurpoean Atlantic and North Sea (SCANS II). Final report from the project.
- cheidat, M., Kock, K. H. & Siebert, U.** 2004. Summer distribution of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the German North Sea and Baltic Sea. *Journal of Cetacean Research and Management*, **6**, 251-257.
- Scheidat, M., Gilles, A., Kock, K. H. & Siebert, U.** 2008. Harbour porpoise *Phocoena phocoena* abundance in the southwestern Baltic Sea. *Endangered Species Research*, **5**, 215-223.

- Siebert, U., 2007.** Teilvorhaben 2 - "Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee" (fkz 0329946c). In: Final report of the Minos-plus Projekt weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von offshore-Windkraftanlagen (minosplus), Stralsund, Germany
- Skóra, K. E.** 1991. Notes on cetacea observed in the Polish Baltic Sea 1979-1990. *Aquatic Mammals* 17(2): 67-70.
- Stenman O., Poyhonen O.** 2005. Food remains in the alimentary tracts of Baltic grey and ringed seals. Symposium on Biology and management of seals in the Baltic area, 15-18 February 2005 Helsinki. Riista-ja kalatalouden tukimuslaitos. 51-53.
- 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. Warsaw: Foundation for Sustainable Energy
- Sveegaard.** 2011. Spatial and temporal distribution of harbor porpoises in relation to their prey. PhD Dissertation. Danmarks Miljøundersøgelse Aarhus Universitet, Denmark
- Sveegaard, S., Andreassen, H., Mouritsen, K. N., Jeppesen, J. P., Teilmann, J., Kinze, C. C.** 2012. "Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea." *Marine Biology* 159: 1029-1037.
- Teilmann, J.** 2000. The behaviour and sensory abilities of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in relation to bycatch in Danish gillnet fishery. Ph.D. thesis, University of southern Denmark, Odense
- Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P., Desportes, G.** 2008. High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National environmental research Institute, University of Aarhus. 84 pp. Neri Technical Report no. 657
- Thomsen, F., Laczny, M. & Piper, W.** 2004. Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) und anderen marinen Säugern mittels Flugtransekt-Zählungen. *SEEVÖGEL*, 25 (1): 3-12.
- Thomsen, F., Laczny, M. & Piper, W.** 2006. A recovery of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the southern North Sea? A case study off Eastern Frisia, Germany *Helgoland Marine Research*, 60, 189-195.
- Thomsen, F., Laczny, M. & Piper, W.** 2007. The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the central German Bight: phenology, abundance and distribution in 2002–2004. *Helgoland Marine Research*, 61, 283-289.
- Thomsen, F. & Piper, W.** 2004. Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) mittels Klickdetektoren (T-PODs). *Natur- and Umweltschutz*, 3 (2), 47-52
- Thomsen, F., Ugarte, F. & Evans, P. G. H.** 2005. Estimation of g(0) in line-transect surveys of cetaceans - European Cetacean Society Newsletter No. 44 – SPECIAL ISSUE. Kiel, Germany: European Cetacean Society
- Thomsen, F., van Elk, N., Brock, V. & Piper, W.** 2005. On the performance of automated porpoise-click-detectors in experiments with captive harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) (L). *Journal of the Acoustical Society of America*, 118, 37-40.
- Thompson, P. M., McConnell, B. J., Tollit, D. J., Mackay, A., Hunter, C., Racey, P. A.** 1996. "Comparative distribution, movements and diet of harbour and grey seals from the Moray Firth, N. E. Scotland." *Journal of Applied Ecology* 33(1572-1584).
- Tollit, D. J., Black, A. D., Thompson, P. M., Mackay, A., Corpe, H. M., Wilson, B., Van Parijs, S. M., Grellier, K., Parlane, S.** 1998. "Variations in harbour seal *Phoca vitulina* diet and dive-depths in relation to foraging habitat." *J. Zool. Lond.* 244: 209-222.

Van Parijs, S. M., Janik, V. M., Thompson, P. M. 2000. "Display-area size, tenure length, and site fidelity in the aquatically mating male harbour seal, *Phoca vitulina*." *Canadian Journal of Zoology* **78**: 2009-2217.

Verfuß, U.K., Honnef, C.G., Meding, A., Dähne, M., Mundry, R. and Benke. H. 2007. Geographical and seasonal variation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) presence in the German Baltic Sea revealed by passive acoustic monitoring. - *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* (2007), 87, 165–176

Viquerat, S., Herr, H., Gilles, A., Peschko, V., Siebert, U., Sveegaard, S., Teilmann, J. 2013. "Abundance of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic, Belt Seas and Kattegat." *Marine Biology*.

Wiemann A., Andersen L.W., Berggren P., Siebert U., Benke H., Teilmann J., Lockyer C., Pawliczka I., Skora K., Roos A., Lyrholm T., Paulus K.B., Ketmaier V. and Tiedemann R. 2010. Mitochondrial Control Region and microsatellite analyses on harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) unravel population differentiation in the Baltic Sea and adjacent waters. *Conservation Genetics* 11, 195–211.

WWF Polska. 2013. Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce – raport z projektu

WWF Polska – baza danych: http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa

<http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Lista rysunków

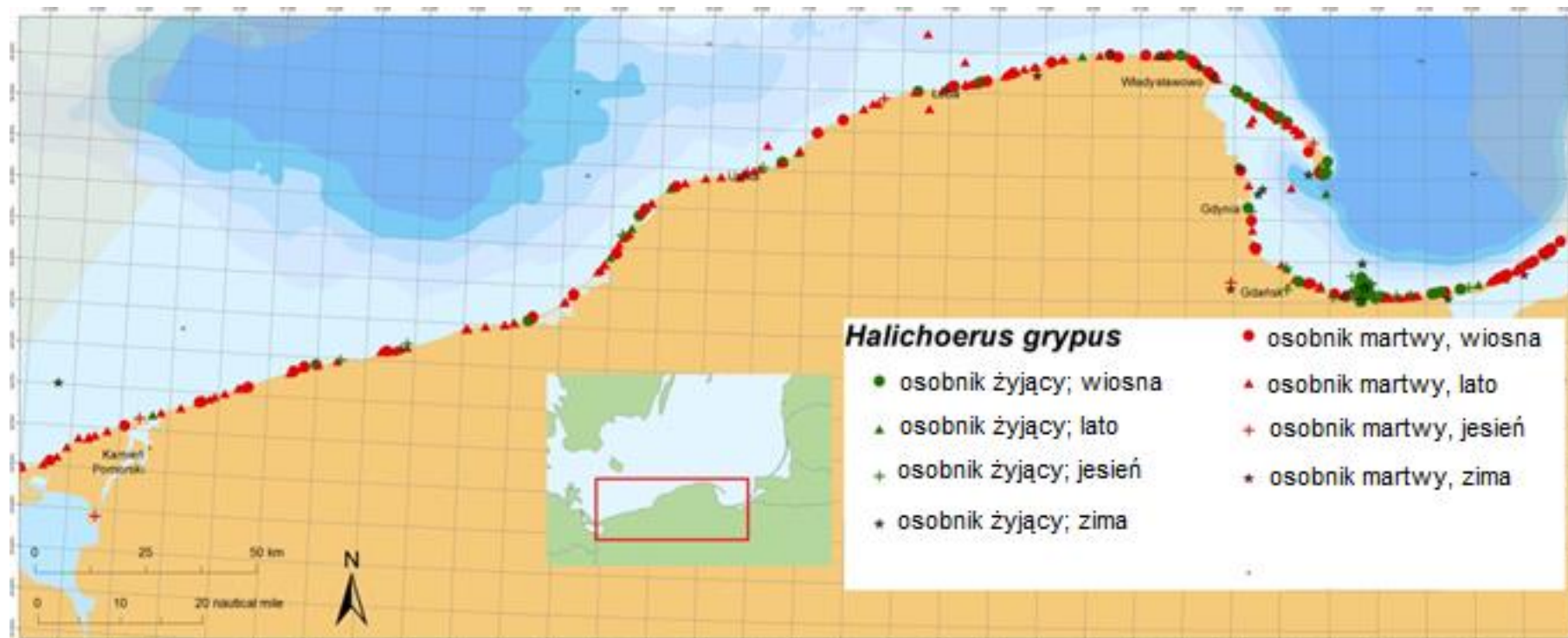
Rys. 1 Morświn (M. Buerkel; Hamburg).	4
Rys. 2 Wstępne wyniki badań w ramach projektu SAMBAH przedstawiające współczynnik liczby detekcji morświnów w Morzu Bałtyckim (SAMBAH, 2014)	6
Rys. 3 Występowanie foki szarej (Czerwona lista zagrożonych gatunków IUCN; 2013; http://www.iucnredlist.org/)	7
Rys. 4 Występowanie foki szarej w Morzu Bałtyckim (z podziałem na obszar rozrodu i obszar występowania) (HELCOM, 2013)	8
Rys. 5 Dorosły samiec foki szarej	9
Rys. 6 Trasy migracyjne młodych fok szarych wypuszczonych do Bałtyku przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w latach 2010, 2011, 2012, 2013 (wedrowkifok.wwf.pl/)	10
Rys. 7 Występowanie foki pospolitej (Czerwona lista zagrożonych gatunków IUCN; 2013; http://www.iucnredlist.org/)	10
Rys. 8 Występowanie foki pospolitej w Morzu Bałtyckim (z podziałem na obszar rozrodu i obszar występowania) (HELCOM, 2013)	11
Rys. 9 Foka pospolita (Zdjęcie: Marcel Burrkhard)	11
Rys. 10 Występowanie foki obrączkowej (Czerwona lista zagrożonych gatunków IUCN; 2013; http://www.iucnredlist.org/)	12
Rys. 11 Występowanie foki obrączkowej w Morzu Bałtyckim (z podziałem na obszar rozrodu i obszar występowania) (HELCOM, 2013)	13
Rys. 12 Foka obrączkowana na polskim wybrzeżu (Zdjęcie: Paweł Bloh)	14
Rys. 13 Położenie MFW BŚ III	18
Rys. 15 C-POD (Zdjęcie: Nick Tregenza)	20
Rys. 16 Obszar badawczy BŚ III ze wskazaniem lokalizacji detektorów C-POD (czerwone kółka). Zielony obszar wskazuje zakres możliwej detekcji morświnów przez urządzenia C-POD.	21
Rys. 17 Schemat zastosowanego na obszarze badawczym systemu kotwiczenia z użyciem zwalników akustycznych (Na obrazku uwzględniono również rejestrator SM2M, stanowiący część zestawu pomiarowego; patrz raport dot. hałasu emitowanego do otoczenia)	22
Rys. 18 Schemat zastosowanego na obszarze badawczym systemu kotwiczenia po wymianie zwalników akustycznych na boje i liny o dodatniej pływalności (Na obrazku uwzględniono również rejestrator SM2M, stanowiący część zestawu pomiarowego; patrz raport dot. hałasu emitowanego do otoczenia)	23
Rys. 19 Urządzenia akustyczne gotowe do umieszczenia w wodzie	24
Rys. 20 Zanurzanie systemu kotwiczącego	25
Rys. 21 Samolot, pilot (czarny kombinezon) i obserwator – Jörg Hofmann (pomarańczowy kombinezon).	27
Rys. 22 Położenie transektów podczas badań prowadzonych z powietrza. W roku 2012 badania objęły obszar BŚ III i BP, a w 2013 – BŚ III i BŚ II	28

Rys. 23 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 12 października 2012 r.	30
Rys. 24 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 19 listopada 2012 r.	31
Rys. 25 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 8 kwietnia 2013 r.	32
Rys. 26 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 7 czerwca 2013 r.	33
Rys. 27 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 7 lipca 2013 r.	34
Rys. 28 Nakład badawczy podczas monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza w dniu 12 września 2013 r.	35
Rys. 29 Odległość punktów, w których zauważono zwierzęta, od transektu w zależności od kąta obserwacji (wysokość lotu = 183 m; Thomsen i inni, 2004)	36
Rys. 31 Ssaki morskie zauważone na obszarze badawczym podczas badań prowadzonych z powietrza - lot w dniu 8 kwietnia 2013 r.	44
Rys. 33 Ssaki morskie zauważone na obszarze badawczym podczas badań prowadzonych z powietrza - lot w dniu 7 lipca 2013 r.	46
Rys. 34 Liczba detekcji (dni detekcji dla monitoringu akustycznego i liczba osobników dla monitoringu z powietrza) ssaków morskich w trakcie różnych pór roku na obszarze BŚ III – monitoring akustyczny i wizualny	47
Rys. 35 Rozmieszczenie obserwacji/detekcji ssaków morskich w obszarze badań wraz z podziałem na pory roku - badania akustyczne i wizualne	48

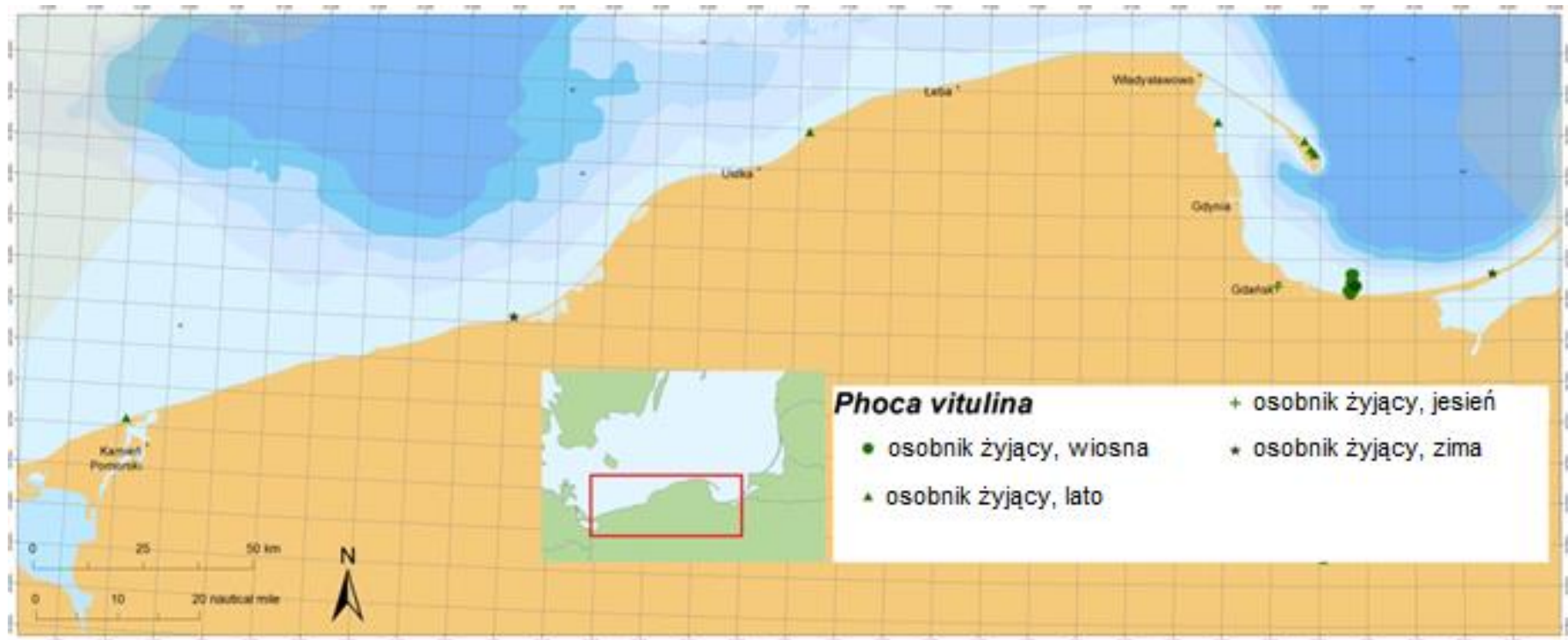
Lista tabel

Tab. 1 Foki zaobserwowane w polskim Bałtyku pomiędzy 1 stycznia 2007 r. (w rejonie ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (na całym polskim wybrzeżu) a 31 stycznia 2014 r. podczas monitoringu prowadzonego przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego dla projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich” (w oparciu o http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa)	14
Tab. 2 Współrzędne geograficzne punktów granicznych obszaru MFW BŚ III	19
Tab. 3 Współrzędne geograficzne lokalizacji detektorów C-POD na terenie BŚ III (WGS 84)	21
Tab. 4 Szczegółowe informacje w zakresie zbierania danych przez detektory C-POD na terenie BŚ III w okresie badawczym	26
Tab. 5 Zestawienie lotów odbytych w ramach monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza na obszarze MFW BŚ III (T1-T7: numer transektu)	29
Tab. 6 Szczegółowe informacje na temat transektów wyznaczonych w ramach monitoringu wizualnego ssaków morskich z powietrza na obszarze BŚ III	29
Tab. 7 Przegląd działań w zakresie monitorowania ssaków morskich na obszarze BŚ III; przeprowadzone działania i komentarze	37
Tab. 8 Podsumowanie danych zebranych podczas monitorowania ssaków morskich na obszarze BŚ III	37
Tab. 9 Przegląd danych zebranych podczas pasywnego monitoringu akustycznego, prowadzonego na obszarze BŚ III przy zastosowaniu detektorów C-POD	40
Tab. 10 Liczba dni, w których stwierdzono detekcje morświnów (NBHF – narrowband high frequency species – gatunek wydający wąskopasmowe dźwięki o wysokiej częstotliwości) z zastosowaniem klasyfikatora KERNO i HEL1; liczba dni detekcji morświnów potwierdzona poprzez wizualną walidację wyników na obszarze BŚ III	41
Tab. 11 Obserwacje ssaków morskich na obszarze badawczym zaobserwowane podczas prowadzenia wizualnego monitoringu z powietrza – jesień 2012 i wiosna/lato 2013 (WGS 84)	42

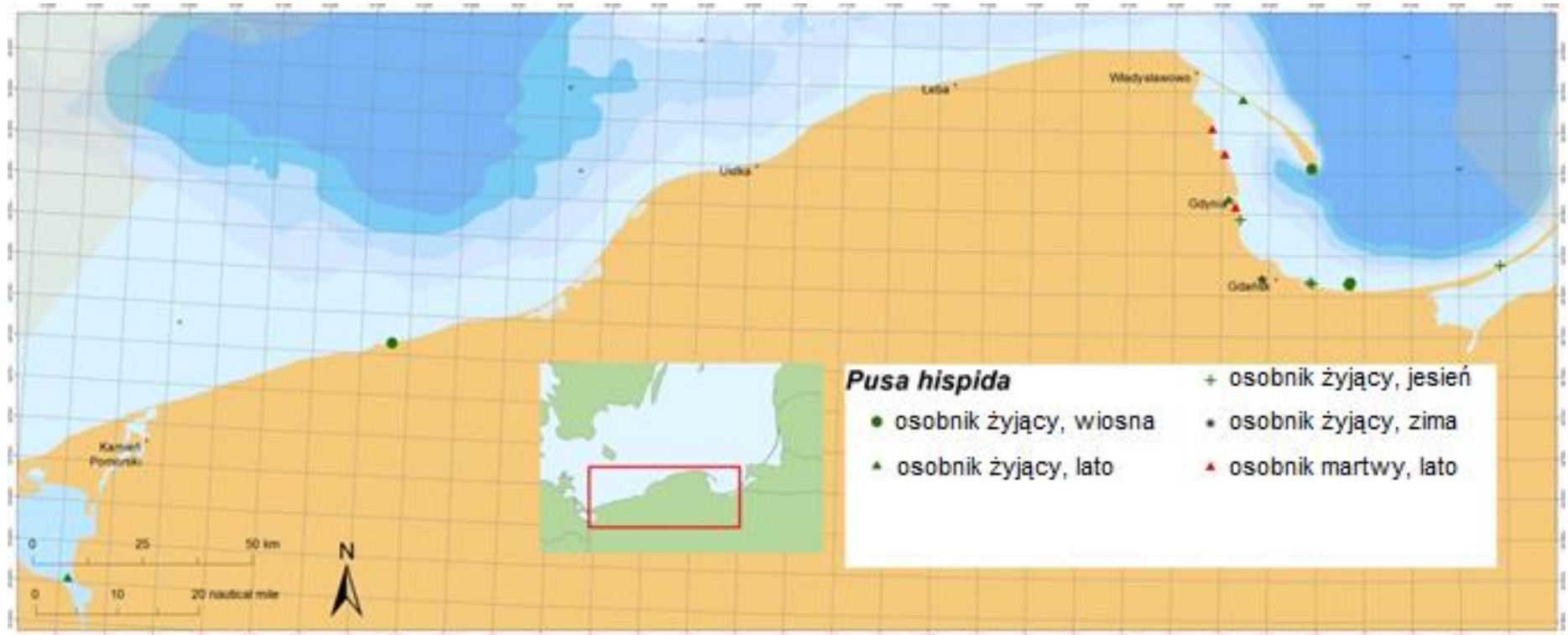
Załącznik 1



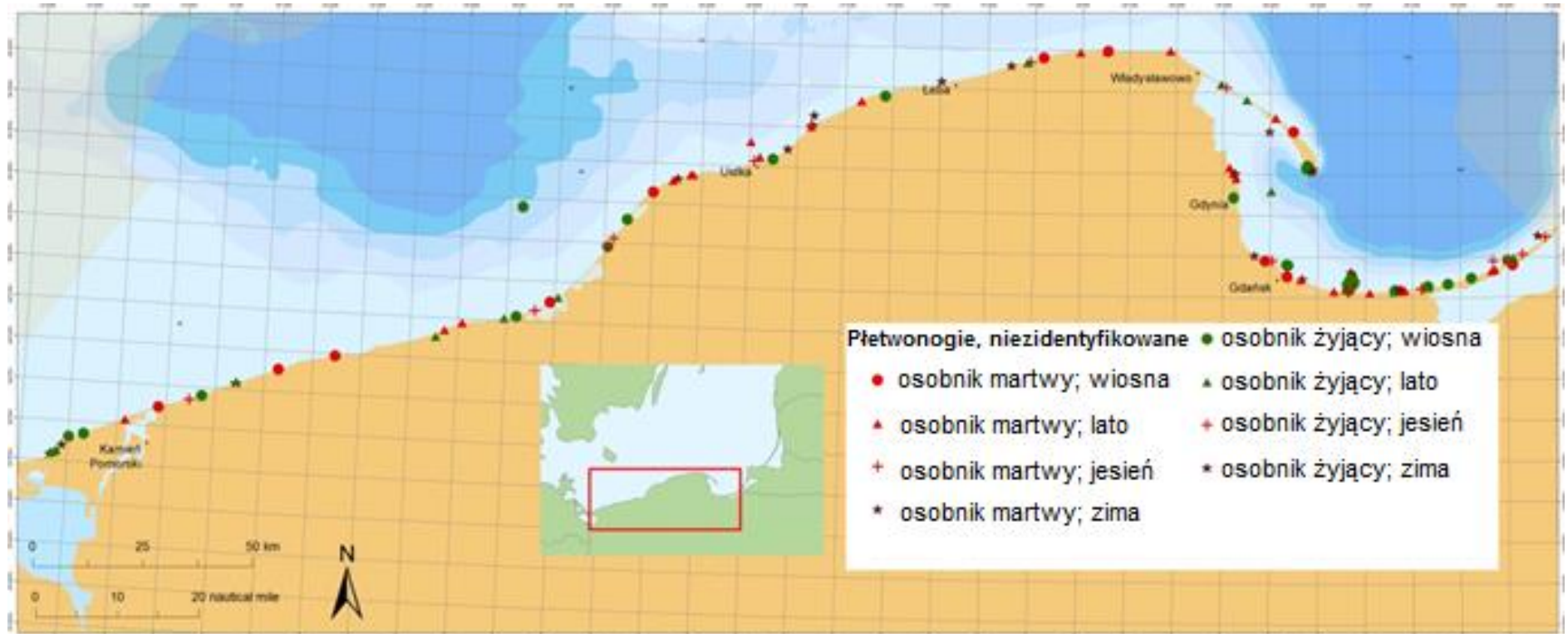
Rys. 1 Występowanie fok szarych w polskim Bałtyku pomiędzy 1 stycznia 2007 r. (rejon ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (całe polskie wybrzeże) a 31 stycznia 2014 r. podczas monitoringu prowadzonego przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego dla projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich” (w oparciu o http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa)



Rys. 2 Występowanie fok pospolitych w polskim Bałtyku pomiędzy 1 stycznia 2007 r. (rejon ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (całe polskie wybrzeże) a 31 stycznia 2014 r. podczas monitoringu prowadzonego przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego dla projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich” (w oparciu o http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa)



Rys. 3 Występowanie fok obrączkowanych w polskim Bałtyku pomiędzy 1 stycznia 2007 r. (rejon ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (całe polskie wybrzeże) a 31 stycznia 2014 r. podczas monitoringu prowadzonego przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego dla projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich” (w oparciu o http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa)



Rys. 4 Występowanie fok niezidentyfikowanych gatunkowo w polskim Bałtyku pomiędzy 1 stycznia 2007 r. (rejon ujścia Wisły) / 1 stycznia 2009 r. (całe polskie wybrzeże) a 31 stycznia 2014 r. podczas monitoringu prowadzonego przez WWF Polska i Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego dla projektów „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce” oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich” (w oparciu o http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa)