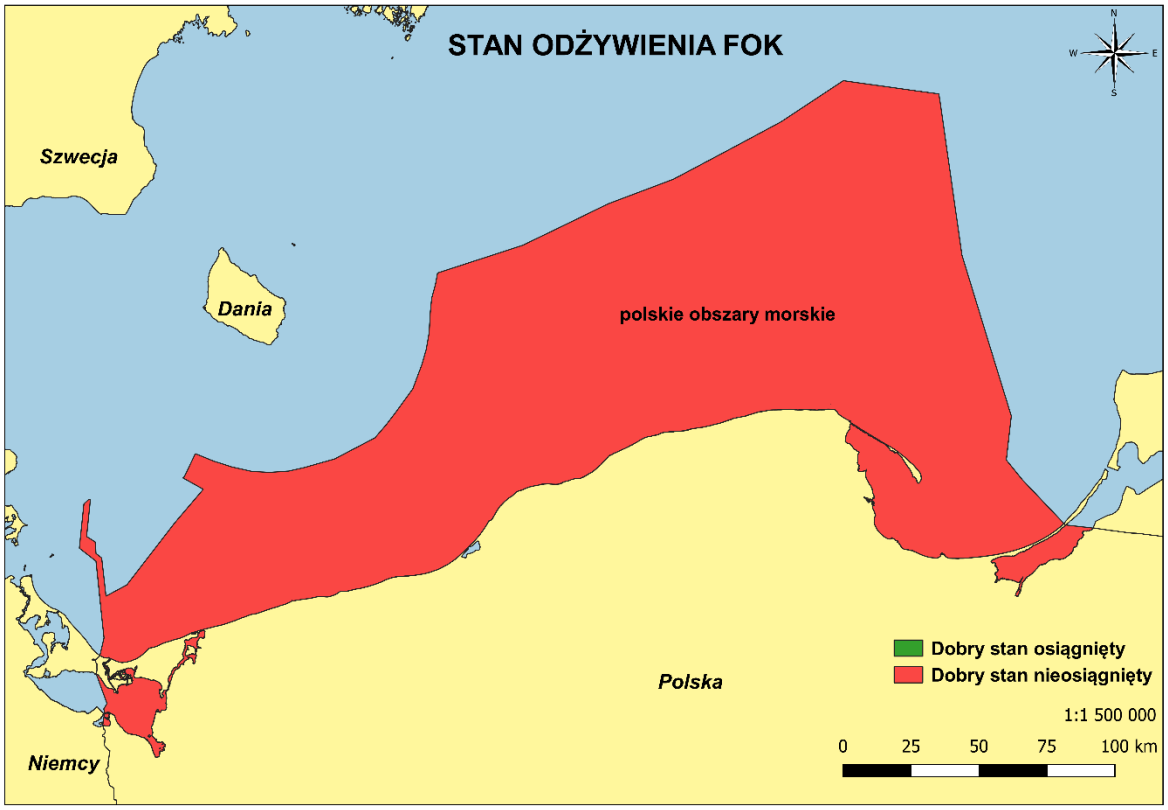
Stan odżywienia fok

Wskaźniki stanu

Podsumowanie oceny

Wskaźnik ‘Stan odżywienia fok’ ocenia stan środowiska morskiego na podstawie średniej grubości tłuszczu populacji fok w oparciu o dane pozyskane z upolowanych oraz przyłowionych fok szarych (*Halichoerus grypus*), głównie w rejonie północnego Bałtyku (Szwecja, Finlandia). Wskaźnik dostarcza informacji zarówno o długoterminowych, jak i krótkoterminowych zmianach w dostępności pokarmu, jak i innych czynnikach stresogennych. Dobry stan środowiska jest osiągany, gdy grubość tkanki tłuszczowej przekracza określoną wartość progową. W obecnej ocenie (2016−2021) wskaźnik nie osiągnął wartości progowej zarówno dla fok, na które polowano, jak i przyłowionych, w związku z czym ocena stanu środowiska bazująca na wskaźniku ‘stan odżywienia fok’ wskazuje na nieosiągnięcie dobrego stanu w całym Morzu Bałtyckim (Rysunek 1). W przełożeniu na ocenę krajową, obszarem oceny dla foki szarej są polskie obszary morskie (POM). Wiarygodność oceny wskaźnika oceniono jako średnią.



Rysunek 1. Ocena stanu na podstawie wskaźnika ‘Stan odżywienia fok’ w okresie 2016−2021 w obszarze oceny POM

Opis wskaźnika

1. Charakterystyka wskaźnika

Ssaki morskie jako szczytowe drapieżniki w ekosystemie morskim stanowią dobry wskaźnik zmian w środowisku biotycznym i abiotycznym, m.in. zmian w sieciach pokarmowych spowodowanych rybołówstwem. Ssaki akumulują w swoich tkankach niebezpieczne substancje, takie jak metale ciężkie i PCB, odzwierciedlając tym samym poziom zanieczyszczenia środowiska. Na foki wpływ mają również presje powodowane przez człowieka, takie jak polowania, rybołówstwo i zanieczyszczenia (np. zanieczyszczenie chemiczne i hałas), a także choroby zakaźne i zmiany klimatu. Tłuszcz działa jako magazyn energii dla fok, w związku z czym zmniejszenie jego ilości ma wpływ na reprodukcję i przeżywalność zwierząt, co może stanowić wczesny sygnał o potencjalnych tendencjach spadkowych populacji. Problem ten potwierdzają liczne badania naukowe na całym świecie. Grubość tkanki tłuszczowej reaguje na krótkoterminowe zmiany w środowisku i jest uniwersalnym wskaźnikiem, który uzupełnia wskaźniki trendu populacji i reprodukcji.
Wskaźnik uwzględnia trzy gatunki fok, których cykl życia zależny jest od zmagazynowanych rezerw tłuszczu w celu przetrwania zimy oraz reprodukcji. Ich szczenięta są karmione mlekiem przez kilka tygodni wiosną (foki szare i obrączkowane) lub latem (foki pospolite), a utrata wagi samic w tym krótkim okresie jest znaczna, do 30-50% całkowitej masy ciała (Kovacs i Lavigne 1986, McCann i in. 1989, Haller i in. 1996). Foki gromadzą zapasy tłuszczu latem i jesienią (Nilssen i in. 2001, Hauksson i Bogason 1997). Nieosiągnięcie wystarczających rezerw tłuszczu późną jesienią może skutkować zmniejszoną przeżywalnością (Härkönen i Harding 2001, Harding i in. 2005).

2. Odniesienie do prawodawstwa, planów działań i celów

Wskaźnik odnosi się do elementu różnorodności biologicznej Bałtyckiego Planu Działania (BSAP) oraz ma znaczenie dla dyrektywy ramowej w sprawie strategii morskiej (RDSM) (Dyrektywa 2008/56/WE), (cechy 1., 4. i 8.) (Tabela 1). W niektórych przypadkach wskaźnik ma również znaczenie dla wdrażania unijnej ramowej dyrektywy wodnej (RDW) (Dyrektywa 2000/60/WE). Wszystkie foki występujące w Europie są również wymienione w załączniku II do dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa 92/43/EWG), a kraje członkowskie są zobowiązane do monitorowania stanu populacji fok.

Tabela 1. Odniesienia do prawodawstwa przypisane wskaźnikowi ‘Stan odżywienia fok’

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (RDSM) (Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845)	**Cecha D1** – Gatunki ptaków, ssaków, gadów oraz gatunki ryb i głowonogów nieeksploatowanych w celach handlowych, którym grozi przypadkowy przyłów w danym regionie lub podregionie. **Kryterium D1C2** – Liczebność populacji gatunków nie ucierpiała z powodu oddziaływań antropogenicznych, więc jest zapewniona jej długoterminowa żywotność. **Kryterium D1C3** – Właściwości demograficzne populacji (np. wielkość ciała lub struktura klas wiekowych, stosunek płci, wskaźnik płodności i wskaźnik przeżywalności) gatunków wskazują na zdrową populację, która nie ucierpiała z powodu oddziaływań antropogenicznych.

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
	Kryterium D1C4 – Zasięg gatunków i, w stosownych przypadkach, struktura są zgodne z dominującymi warunkami fizjograficznymi, geograficznymi i klimatycznymi.
	Cecha D4 – Grupy troficzne ekosystemu. **Kryterium D4C4** (kryterium drugorzędne) – Wydajność grupy troficznej nie została naruszona ze względu na oddziaływania antropogeniczne.
	Cecha D8 – stężenie substancji zanieczyszczających utrzymuje się na poziomie, który nie wywołuje skutków charakterystycznych dla zanieczyszczenia. **Kryterium D8C2** (kryterium drugorzędne) – Zdrowie gatunków i stan siedlisk (takie jak ich skład gatunkowy i względna liczebność w lokalizacjach długotrwale zanieczyszczonych) nie zostały negatywnie dotknięte z powodu substancji zanieczyszczających, w tym poprzez skutki kumulacyjne i synergiczne**.**
Bałtycki Plan Działania (BSAP)	**Segment: Bioróżnorodność** Cel: „Ekosystem Morza Bałtyckiego jest zdrowy i odporny”
	Segment: Niebezpieczne substancje i odpady Cel: „Morze Bałtyckie wolne od niebezpiecznych substancji i śmieci”

3. Powiązanie z presjami

Stan odżywienia fok można uznać za bezpośredni związek między środowiskiem, indywidualną kondycją, a tempem wzrostu populacji. Każdej jesieni foki dążą do osiągnięcia maksymalnego limitu nagromadzenia tłuszczu. Nieosiągnięcie tego poziomu może spowodować nieudaną reprodukcję u dorosłych i wysoką śmiertelność u młodych. Efekt zmian w ekosystemie (np. zmniejszony dostęp do pożywienia lub jego niska jakość) jest zauważalny w grubości warstwy tłuszczu po kilku tygodniach lub miesiącach. Jeśli złe warunki żywieniowe utrzymują się przez dłuższy czas, całkowite tempo wzrostu ciała u młodszych osobników zostaje zahamowane, co ostatecznie wpływa na zmniejszenie długości ciała osobników w całej populacji. Powoduje to również opóźnioną dojrzałość płciową. Ogólnie czynniki te mają wpływ na tempo wzrostu populacji i zdrowie fok, ponieważ szczuplejsze foki są bardziej narażone na pasożyty oraz choroby (HELCOM 2018).
Wahania temperatury Morza Bałtyckiego również wpływają na niektóre procesy biologiczne lub czynniki społeczne, jednak obecnie nie ma udokumentowanych dowodów na przestrzenne zróżnicowanie grubości tkanki tłuszczowej u młodszych fok. Prawdopodobnie średnie zmiany warstwy tłuszczu u fok szarych na przestrzeni lat wynikają ze zmian w dostępności pożywienia i innych czynników stresogennych, a nie temperatury wody morskiej, tj. pośredniego efektu zmieniającego się klimatu.

4. Powiązanie ze zmianą klimatu

Zmiana klimatu wywiera presję na gatunki rozmnażające się na lodzie, ponieważ krótsze i cieplejsze zimy skutkują większym ograniczeniem do obszarów z odpowiednią pokrywą lodową (Meier i in. 2004). Foki szare na lodzie rozmnażają się fakultatywnie, mogą przestawiać się pomiędzy rozrodem na lądzie i na lodzie. Jednakże w przypadku rozmnażania się na lodzie, ich sukces rozrodczy jest znacznie większy (Jüssi i in. 2008). Masa młodych fok szarych przy zaprzestaniu karmienia mlekiem była znacznie większa

w przypadku urodzeń na lodzie w porównaniu z lądem. Jeśli w przyszłości większość młodych fok szarych urodzi się na lądzie, prawdopodobnie będą one szczuplejsze, a wśród młodych osobników będzie zwiększona śmiertelności. Przypuszcza się, że różnice temperatur na szerokości geograficznej Morza Bałtyckiego wpływają na procesy biologiczne i czynniki społeczne, jednakże obecnie nie ma udokumentowanych dowodów na przestrzenne zróżnicowanie grubości tkanki tłuszczowej u młodych fok. Prawdopodobnie, różnice grubości tkanki tłuszczowej fok szarych w poszczególnych latach odzwierciedlają zmiany w dostępności pożywienia i innych czynników stresogennych, a nie temperaturę wody morskiej, tak więc wpływ zmieniającego się klimatu jest pośredni.

Ocena stanu środowiska wód morskich

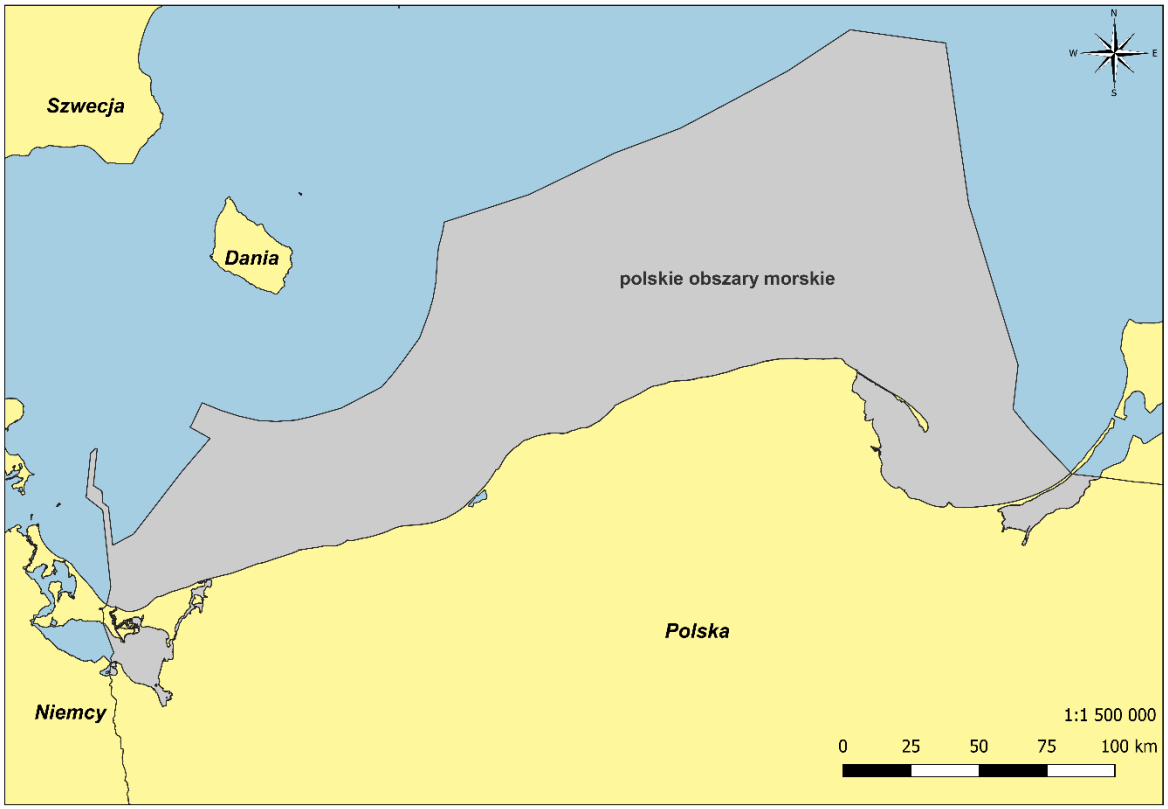
Aktualna ocena stanu odżywienia fok szarych wskazuje, że dobry stan nie został osiągnięty. Ocenę oparto o dane pozyskane ze 140 młodych osobników w wieku od 1 do 3 lat, zebranych od sierpnia do października w ramach fińskich i szwedzkich programów monitoringu. Średnioroczna grubość tłuszczu przez cały okres oceny nie osiągnęła wyznaczonej wartości progowej. Różnica w stosunku do wartości progowej jest większa w przypadku fok przyłowionych (8 mm poniżej progu 35 mm), a w niektórych latach (2018−2019) również proponowany próg 25 mm nie był osiągany. Należy jednak zauważyć, że danych było bardzo mało, więc wynik ten należy traktować z ostrożnością.
Obecna ocena została przeprowadzana na niewielkim zbiorze danych dotyczących fok szarych, jednakże kryteria zostały dobrze zdefiniowane. Zmienność pod względem sezonowości, zmiany zależne od wieku i przyczyny śmierci zostały zminimalizowane, co z kolei zwiększyło wiarygodność oceny. Średnia roczna grubość tkanki tłuszczowej upolowanych fok w okresie oceny wahała się między 32−39 mm i prawdopodobnie nie uległa zmniejszeniu ani wzrostowi na przestrzeni ostatnich 15 lat. Średnia grubość tkanki tłuszczowej była niższa niż w okresie referencyjnym, tj. 2002−2004, na podstawie którego ustalono próg (40 mm), co poskutkowało brakiem osiągnięcia dobrego stanu środowiska.
Od czasu ustalenia poziomu bazowego średnia grubość tkanki tłuszczowej uległa spadkowi (HELCOM 2018), ale na podstawie danych z ostatnich 15 lat nie stwierdzono niepokojącej tendencji spadkowej. Istnieje jednak granica, w której tłuszcz staje się zbyt cienki, aby utrzymać efekt termoregulacji.
Dalszy rozwój wskaźnika powinien mieć na celu ułatwienie uwzględnienia większej liczby danych. W obecnej ocenie niektóre dane musiały zostać wyłączone ze względu na brak określonego wieku fok i ustalonych kryteriów opartych na ich wieku, brak określonej pory roku i przyczyny śmierci. Prace nad wskaźnikiem powinny również pójść w kierunku możliwości wykonania oceny w mniejszej skali geograficznej.

Wiarygodność oceny
Corocznie zbierana jest wystarczającą ilość materiału dotyczącego fok szarych w Finlandii i Szwecji, aby wykonanie oceny stanu było możliwe. Podejście metodologiczne jest prawidłowe, stąd wiarygodność oceny w centralnej i północnej części Morza Bałtyckiego jest wysoka. Biorąc pod uwagę znaczne rozproszenie foki szarej i jednocześnie jej jedną populację w regionie Morza Bałtyckiego oraz przełożenie oceny na całe Morze Bałtyckie, wiarygodność należy traktować jako średnią. W przyszłości bardzo korzystne byłoby uwzględnienie danych z innych krajów (np. Danii, Niemiec i Polski).

Metodyka przeprowadzenia oceny

1. Obszary oceny

Wskaźnik ocenia stan odżywienia fok w jednostce oceny HELCOM tj. w skali 2 Do obecnej oceny wskaźnika dla foki szarej, jednostki przestrzenne (akweny) zostały połączone i traktowane w skali całego Morza Bałtyckiego (1 skala HELCOM), z wyłączeniem jednostki Kattegat i Limfjord. Bałtycka foka szara (poza Kattegat i Limfjord) jest pojedynczą jednostką zarządzania, chociaż dane genetyczne wskazują na pewną strukturę przestrzenną (Fietz i in. 2013).
W przełożeniu na ocenę krajową obszarem oceny dla foki szarej są polskie obszary morskie (POM), (Rysunek 2).



Rysunek 2. Obszar oceny ssaków morskich - foka szara

2. Opis przeprowadzenia oceny

Obecnie ten główny wskaźnik ocenia stan odżywienia tylko fok szarych ze względu na ograniczone dane i wstępne etapy opracowania odpowiednich metod dla innych gatunków. Bieżąca analiza jest przeprowadzana na podstawie próbek osobników młodszych niż dorosłe foki (w wieku 1-3 lat) zebranych w okresie sierpień-październik. Średnia grubość tłuszczu mierzona jest na wysokości mostka w milimetrach. Średnią grubość tłuszczu w całym okresie ocenia się w stosunku do ustalonego progu.
Ocena wykonywana jest dla każdego gatunku osobno i zostaje przeniesiona przez kraje wykonujące ocenę. Tym samym ostateczna ocena (zaakceptowana przez wszystkie kraje) dla foki szarej, staje się oceną krajową.

3. Wartości progowe

W przypadku foki szarej dobry stan jest osiągany, gdy grubość tkanki tłuszczowej młodych osobników wynosi co najmniej 40 mm w przypadku fok upolowanych i 35 mm w przypadku fok pochodzących z przyłowu. Jednocześnie zaproponowano tymczasową wartość progową 25 mm, ponieważ

przypuszczalnie odzwierciedla to poziom, w którym uszczuplone rezerwy tłuszczu powodują zakłócenia procesów termoregulacji (HELCOM 2018). Wartości progowe ustalane są dla dwóch scenariuszy: dla populacji o gwałtownym wzroście oraz dla populacji w zakresie pojemności środowiska (*carrying capacity*).
Ponieważ wszystkie populacje w fazie wzrostu w końcu zbliżają się do pojemności ekosystemu, o ile nie są kontrolowane przez polowania, drapieżnictwo lub zdarzenia losowe, parametry życiowe populacji ulegną zmianie. W ostatnich latach kwoty polowań na foki szare znacznie wzrosły, zarówno w Finlandii, jak i w Szwecji, co może mieć wpływ na prawdopodobieństwo osiągnięcia przez ten gatunek pojemności środowiska. Ponadto zasoby pod względem dostępności bazy pokarmowej mogą się zmieniać z powodu działalności połowowej.

Ustanawianie wartości progowych
Z uwagi na ograniczone dane i brak odpowiednich metodyk dotyczących fok pospolitej i obrączkowanej, wskaźnik ocenia stan odżywienia wyłącznie fok szarych. Wartość progowa stanu odżywienia jest określana na podstawie tego, co uważa się za dobry stan w obecnym środowisku. Aby ustalić wartość progową dla fok szarych, dane dotyczące grubości tkanki tłuszczowej z okresu 2001−2004 reprezentują ostatni okres danych, który wskazywał na dobry stan i są wykorzystywane do wyznaczenia linii bazowej dla koncepcji wartości progowej dla populacji przechodzących wykładniczy wzrost. Wartość progową ustalono na 40 mm tkanki tłuszczowej dla próbek z upolowanych fok i 35 mm tkanki tłuszczowej dla przyłowionych fok. Próg ten ma obecnie zastosowanie w całym Morzu Bałtyckim, ponieważ populacja ma charakter wysoce migracyjny. Obecnie we wskaźniku wykorzystano dane pozyskane z fok szarych obu płci w wieku od 1 do 3 lat. Grubość tkanki tłuszczowej osobników w tym wieku wykazuje sezonowość (HELCOM 2018), dlatego w ocenie uwzględniono foki zbierane od sierpnia do października.

4. Metodyka określania wiarygodności oceny

Ocenę wiarygodności oparto o reprezentatywność zebranych danych tj. wielkość próby w poszczególnych grupach: osobniki upolowane / przyłowione, grupach wiekowych i w podziale na samice / samce.

5. Źródła danych

Polska wersja raportu wskaźnikowego powstała w oparciu raport: HELCOM (2023) Nutritional status of seals. HELCOM core indicator report. Online. 2023-08-16, https://indicators.helcom.fi/indicator/nutritional-status-of-seals/. ISSN: 2343-2543

Wyniki: https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/7b318191-ddbd-4c72-9c47-f08460b566b0

Dane: https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/312521ae-30d7-4b96-bf88-e040f2297637

6. Link do wskaźnika regionalnego HELCOM

https://indicators.helcom.fi/indicator/nutritional-status-of-seals/

Autorzy

Anna Barańska, Michał Malinga

Literatura

BSAP. 2021. Bałtycki Plan Działania https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf

Dyrektywa 2000/60/WE. DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (ramowa dyrektywa wodna)

Dyrektywa 2008/56/WE. DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej)

Dyrektywa 92/43/EWG. DYREKTYWA RADY z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (dyrektywa siedliskowa)

Fietz K., Graves J.A., Olsen M.T. 2013. Control Control Control: A Reassessment and Comparison of GenBank and Chromatogram mtDNA Sequence Variation in Baltic Grey Seals (*Halichoerus grypus*). PLoS ONE 8(8): e72853

Haller M.A., Kovacs K.M., Hammill M.O. 1996. Maternal behaviour and energy investment by grey seals (*Halichoerus grypus*) breeding on land fast ice. Can. J. Zool. 74: 1531–1541

Harding K.C., Fujiwara M., Härkönen T., Axberg Y. 2005. Mass dependent energetics and survival in harbour seal pups. Functional Ecology 19: 129–135

Härkönen T., Harding K.C. 2001. Spatial structure of harbour seal populations and the implications thereof. Can. J. Zool. 79: 2115–2127

Hauksson E., Bogason V. 1997. Comparative feeding of grey (*Halichoerus grypus*) and common seals (*Phoca vitulina*) in coastal waters off Iceland, with a note on the diet of hooded (*Cystophora cristata*) and harp seals (*Phoca groenlandica*). J. Northwest Atl. Fish. Sci. 22: 125–135

HELCOM. 2018. Nutritional status of seals. HELCOM Core Indicator Report. Online. http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Nutritional%20status%20of%20seals%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf

Jüssi M., Härkönen T., Jüssi I., Helle E. 2008. Decreasing ice coverage will reduce the reproductive success of Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) females. Ambio 37: 80–85

Kovacs K.M., Lavigne D.M. 1986. Growth of grey seal (*Halichoerus grypus*) neonates: Differential maternal investment in the sexes. Canadian Journal of Zoology 64(9):1937–1943

McCann T.S., Fedak M.A., Harwood J. 1989. Parental investment in southern elephant seals, Mirounga leonina. Behavioral Ecology and Sociobiology. 25: 81–87

Meier H.E.M., Döscher R., Halkka A. 2004. Simulated distributions of Baltic Sea-ice in the warming climate and consequences for the winter habitat of the Baltic Ringed Seal. Ambio 33: 249–256

Nilssen K. T., Haug T., Lindblom C. 2001. Diet of weaned pups and seasonal variations in body condition of juvenile Barents Sea harp seals *Phoca groenlandica*. Marine Mammal Science 17: 926–936

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej