

## Wskaźnik liczebności lęgowych ptaków wodnych

### *Wskaźniki stanu*

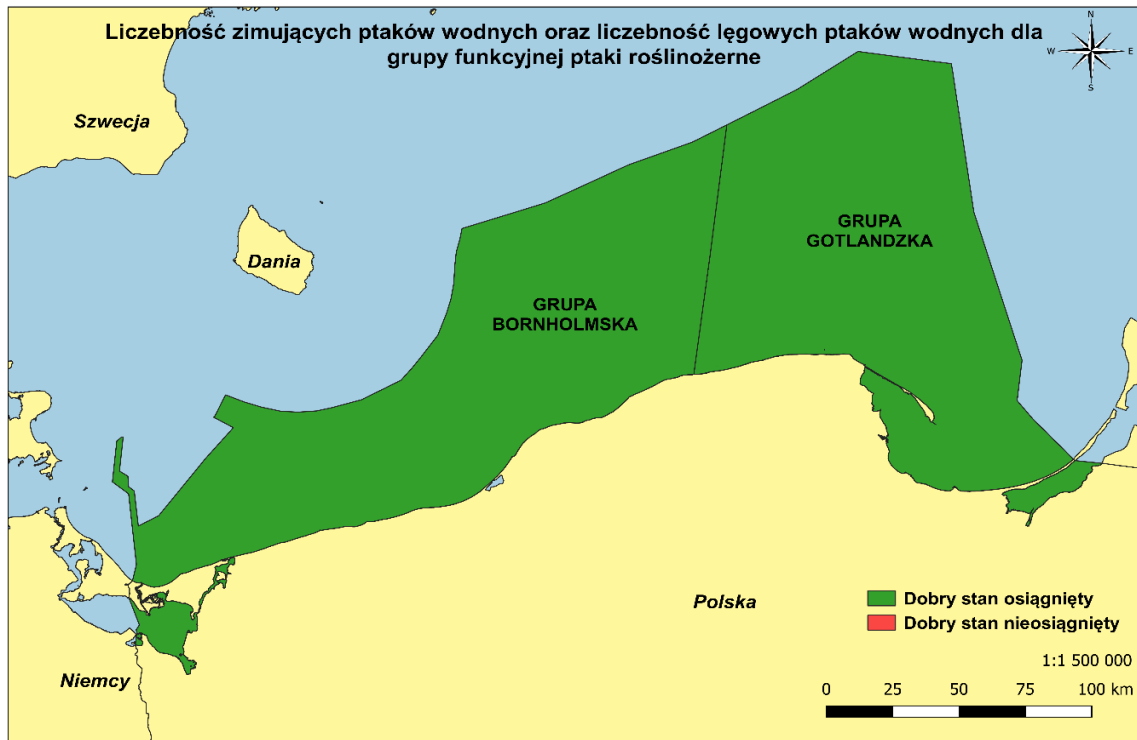
### Podsumowanie oceny

Wskaźnik ten ocenia stan liczebności lęgowych ptaków wodnych w regionie na podstawie danych z monitoringu. Uznaje się, że dobry stan środowiska jest osiągnięty, gdy spadki liczebności co najmniej 75 % monitorowanych gatunków lęgowych ptaków wodnych są mniejsze niż 30 % (gatunki składające więcej niż jedno jajo rocznie) lub 20 % (gatunki składające jedno jajo rocznie) w stosunku do stanu wyjściowego w okresie referencyjnym 1991-2000.

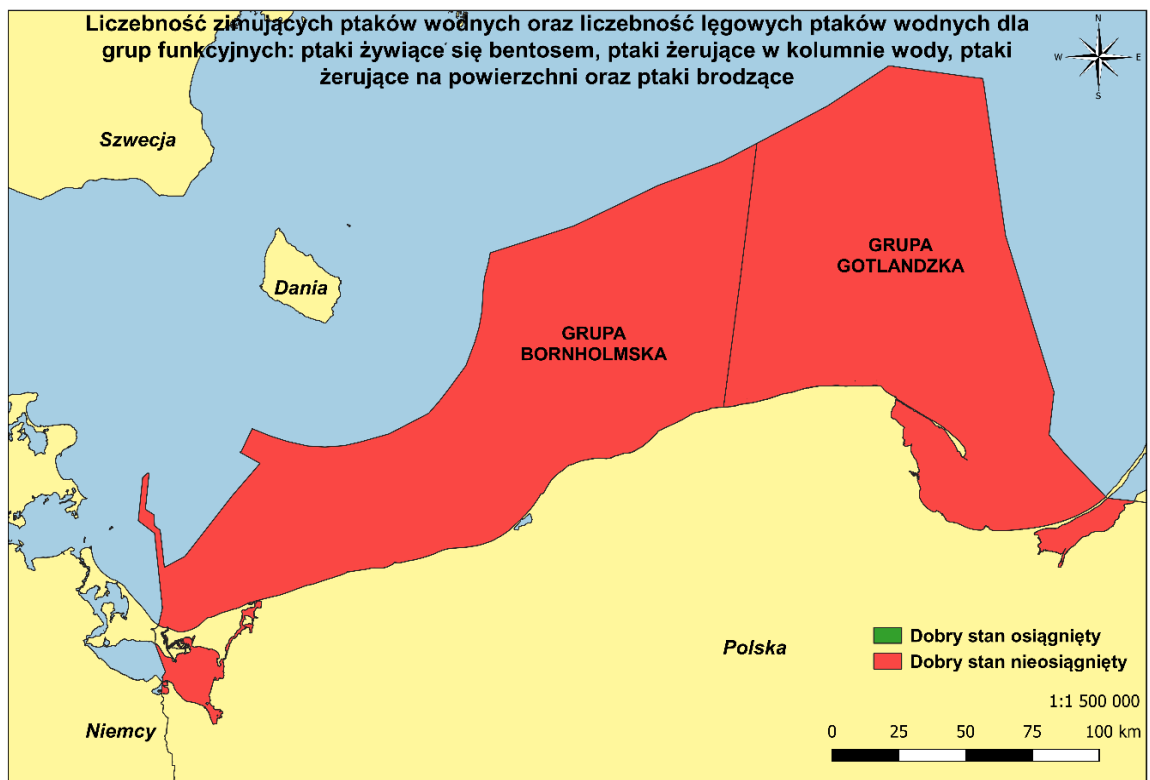
Ocenę stanu przeprowadzono dla poszczególnych gatunków, które następnie integrowano do poziomu ekologicznych grup funkcyjnych. Grupowanie organizmów w ekologiczne grupy funkcyjne pomaga lepiej zrozumieć interakcje między gatunkami oraz wpływ tych ptaków na ekosystemy wodne. To z kolei pozwala na skuteczniejsze zarządzanie ochroną ptaków i ich siedlisk, a także na monitorowanie zmian w środowisku. Oceny stanu w ramach wskaźnika dokonuje się natomiast poprzez agregację rocznych wartości indeksu poszczególnych gatunków. Obszar oceny to Polska Wyłączna Strefa Ekonomiczna.

Mapy obrazują wyniki zintegrowanej oceny ptaków łączącej populacje lęgowe i zimujące. Spośród ocenianych grup funkcyjnych ptaków jedynie liczebność ptaków roślinożernych wskazuje na stan właściwy, żadna z pozostałych ocenianych grup tj. ptaków żywiących się bentosem, żerujących w kolumnie wody, żerujących na powierzchni oraz brodzących nie osiągnęła dobrego stanu (Rysunek 1, Rysunek 2).

Wiarygodność oceny oszacowano jako wysoką.



Rysunek 1. Ocena 'Wskaźnika liczebności zimujących ptaków wodnych' oraz 'Wskaźnika liczebności lęgowych ptaków wodnych' – kryterium D1C2 dla grupy funkcyjnej ptaki roślinożerne



Rysunek 2. Ocena 'Wskaźnika liczebności zimujących ptaków wodnych' oraz „Wskaźnika liczebności lęgowych ptaków wodnych” – kryterium D1C2 dla grup funkcyjnych: ptaki żywiące się bentosem, ptaki żerujące w kolumnie wody, ptaki żerujące na powierzchni oraz ptaki brodzące

## Opis wskaźnika

### 1. Charakterystyka wskaźnika

Wskaźnik liczebności lęgowych ptaków wodnych jest częścią składową zintegrowanej oceny w ramach cechy D1 (różnorodność biologiczna), element ekosystemu ptaki. Cecha ta określa czy środowisko wód morskich jest w dobrym stanie, czyli czy utrzymana jest różnorodność biologiczna a jakość i występowanie siedlisk oraz rozmieszczenie i różnorodność gatunkowa odpowiadają dominującym warunkom fizjograficznym, geograficznym i klimatycznym regionu Morza Bałtyckiego. W ramach tej cechy ocenie poddane jest kryterium podstawowe D1C1 – śmiertelność w przyłowie znajduje się poniżej poziomu, który zagraża gatunkom, więc jest zapewniona jego długookresowa żywotność oraz D1C2 – liczebność populacji gatunków nie ucierpiała z powodu oddziaływań antropogenicznych, więc jest zapewniona jej długookresowa żywotność. Kryterium to w przypadku ptaków składa się z dwóch elementów: wskaźnik zmian liczebności zimujących ptaków wodnych oraz wskaźnik zmian liczebności lęgowych ptaków wodnych, ten drugi element jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Wskaźnik ten został opracowany na poziomie regionalnym i jest głównym wskaźnikiem HELCOM (core indicator - Abundance of waterbirds in the breeding season HELCOM 2023) wykorzystywanym w ocenie holistycznej HOLAS 3. Ocenia on stan gatunków ptaków lęgowych w obszarze Morza Bałtyckiego poprzez ocenę wahań liczebności. Z reguły dobry stan jest osiągnięty, gdy liczebność 75% rozpatrywanych gatunków tworzących grupę gatunków nie spadnie o więcej niż 30% (20% w przypadku gatunków składających tylko jedno jajo rocznie) w porównaniu z wartością wyjściową w okresie referencyjnym, który przypada na lata: 1991-2000.

Przy pomocy tego wskaźnika dokonuje się oceny stanu poprzez agregację rocznych wartości wskaźników pojedynczych gatunków dla wszystkich gatunków ptaków wodnych oraz na podstawie zagregowanych wskaźników dla pięciu grup funkcyjnych (ptaki brodzące, żerujące na powierzchni, żerujące w kolumnie wody, żerujące na bentosie i ptaki roślinożerne).

### 2. Odniesienie do prawodawstwa, planów działań i celów

Wskaźnik liczebności lęgowych ptaków wodnych odnosi się do celów ekologicznych segmentu różnorodności biologicznej Bałtyckiego Planu Działania (BSAP) „Zdolne do życia populacje wszystkich gatunków rodzimych”, „Naturalne rozmieszczenie, występowanie i jakość siedlisk i związanych z nimi zbiorowisk”, „Funkcjonalne i zdrowe sieci troficzne” oraz cel ekologiczny segmentu eutrofizacji „Naturalne rozmieszczenie i występowanie roślin i zwierząt”. Ma to bezpośrednie znaczenie dla działań BSAP 2021:

- B11: Utworzenie i uaktualnianie mapy wrażliwości ptaków na zagrożenia, takie jak elektrownie wiatrowe, instalacje energii fal, żegluga i rybołówstwo. Ukończenie mapowania tras migracji, obszarów odpoczynku podczas migracji, pierzenia i rozrodu w oparciu o istniejące dane do 2022 r. Do 2025 r. dalszy rozwój tych map poprzez włączenie nowych danych, informacji z badań porealizacyjnych oraz zajęcie się tematem skumulowanych skutków zagrożeń dla ptaków.

- B12 Do 2023 r. i później, w przypadku nowych ustaleń, wykorzystywanie mapy wrażliwości ptaków wędrownych na zagrożenia w procedurach oceny oddziaływania na środowisko (OOS) w celu ochrony ptaków wędrownych przed potencjalnymi zagrożeniami wynikającymi z nowych morskich farm wiatrowych i innych instalacji o efekcie barierowym.

- B13 W kolejnym cyklu aktualizacji planów zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich dążyć do włączenia map wrażliwości ptaków wędrownych na zagrożenia do prac dotyczących

planowania przestrzennego obszarów morskich, aby uniknąć niekorzystnego wpływu działalności morskiej na ptaki i ich siedliska. Odesłanie do działań w innych segmentach HT13 HT14

- B14 Do 2027 r. ocena skuteczności działań ochronnych w celu ochrony ptaków wodnych przed zagrożeniami i presjami

- B33: Do 2024 r. opracowanie planu działania w celu wypełnienia luk, aby umożliwić holistyczną ocenę wszystkich istotnych elementów ekosystemu i presji, a najpóźniej do 2030 r. opracować i w pełni zoperacjonalizować zestaw wskaźników spełniających potrzeby HELCOM, w tym potrzebę zapewnienia regionalnej platformy dla ramowej dyrektywy ws. strategii morskiej (RDSM).

Omawiany wskaźnik odnosi się do następujących działań Deklaracji ministerialnej HELCOM z 2013 r.:  
4 (B). WE DECIDE. Zdecydowaliśmy się chronić ptaki morskie w Morzu Bałtyckim, biorąc pod uwagę gatunki wędrowne i potrzebę współpracy z innymi regionami poprzez konwencje i instytucje, takie jak Porozumienie o ochronie afrykańskich eurazjatyckich wędrownych ptaków wodnych (AEWA) w ramach Konwencji o gatunkach wędrownych (CMS).

Oraz następujące działanie z Deklaracji Ministerialnej HELCOM 2018:

43. WE COMMIT. Zobowiązujemy się do zwiększenia ochrony i odbudowy różnorodności biologicznej, do intensyfikacji współpracy regionalnej, subregionalnej i międzysektorowej oraz do zachowania i promowania równowagi ekologicznej obszaru Morza Bałtyckiego o wzmocnionej odporności, także jako sprawnego reagowania na potrzeby adaptacyjne wynikające ze zmian klimatu wywołanych przez człowieka.

59. WE AGREE. Zgadzamy się na wzmocnienie współpracy z OSPAR w kwestiach transgranicznych i wspólnych wyzwaniach w celu uzyskania wydajności i skuteczności w realizacji SDGs ("Sustainable Development Goals" (Cele Zrównoważonego Rozwoju), takich jak gospodarka wodami balastowymi i wprowadzanie inwazyjnych gatunków obcych, kwestia hałasu podwodnego, mikroplastiku, migrujących ptaki, sieć MPA (morskie obszary chronione) i zarządzanie nimi oraz gatunki narażone i zagrożone.

Wskaźnik odnosi się również do następujących cech jakościowych RDSM służących do określania dobrego stanu środowiska:

Cecha 1: „Różnorodność biologiczna jest zachowana. Jakość i występowanie siedlisk oraz rozmieszczenie i liczebność gatunków odpowiadają przeważającym warunkom fizjograficznym, geograficznym i klimatycznym”;

Cecha 4: „Wszystkie znane elementy morskich sieci troficznych występują w normalnej liczebności i różnorodności oraz na poziomach zdolnych do zapewnienia długoterminowej trwałości gatunków i zachowania ich pełnej zdolności reprodukcyjnej”.

oraz następujące kryteria decyzji Komisji .....

Kryterium D1C1 (wskaźnik śmiertelności z powodu przypadkowego przyłowu).

Kryterium D1C2 (liczebność populacji)

Kryterium D1C3 (cechy demograficzne populacji)

Kryterium D1C4 (rozmieszczenie gatunków)

Kryterium D1C5 (siedlisko dla gatunku)

Kryterium D4C1 (różnorodność gildii troficznej)

Kryterium D4C4 (produktywność gildii troficznej)

W odniesieniu do dyrektywy ptasiej (Dyrektywa 2009/147/WE) (a) w załączniku 1 wymienione są następujące gatunki: nur rdzawoszyi, nur czarnoszyi, perkoz rogaty, łabędź czarnodzioby, łabędź krzykliwy, edredon, bielaczek i mewa mała (ostatni gatunek obecnie nie oceniany) jako przedmioty specjalnej ochrony oraz (b) dyrektywa ptasia obejmuje również wszystkie gatunki wędrowne, a

sytuację o nich należy raportować. Tym samym wszystkie gatunki objęte wskaźnikiem objęte są również dyrektywą ptasią, która nakazuje ochronę siedlisk w sposób umożliwiający ptakom lęgi, pierzenie, odpoczynek w trakcie migracji oraz zimowanie.

Cele BSAP, RDSM, UE i dyrektywy ptasiej w dużej mierze pokrywają się, a dane potrzebne do wskaźnika są podobne do danych potrzebnych do sprawozdawczości w ramach dyrektywy ptasiej.

Wskaźnik wspiera cel zrównoważonego rozwoju ONZ nr 14: Ochrona i zrównoważone wykorzystywanie oceanów, mórz i zasobów morskich na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Wskaźnik odpowiada również prawodawstwu krajowemu. Wskaźnik odpowiada również prawodawstwu krajowemu. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* (Dz. U. 2023, poz. 1478, 1688) zawiera kilka przepisów, które są powiązane z monitoringiem ptaków wodnych na Morzu Bałtyckim. W dziale III ustawy opisane są cele ochrony wód w Polsce. Monitoring ptaków wodnych może być prowadzony w ramach realizacji tych przepisów. Monitoring może obejmować liczebność ptaków, ich zasięg występowania, siedliska, zagrożenia i działania ochronne. Dane uzyskane z monitoringu mogą być wykorzystane do sporządzenia planów gospodarowania wodami, do podejmowania działań ochronnych i do oceny skuteczności tych działań.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz.U. 2023, poz. 1336, 1688, 1890) zawiera kilka przepisów, które mogą być powiązane z monitoringiem ptaków wodnych na Morzu Bałtyckim. Należą do nich: Artykuł 2, 3 i 4, które określają ogólne ramy ochrony przyrody i jej badania. Tabela 1 przedstawia powiązania wskaźnika liczebności zimujących ptaków wodnych z prawodawstwem.

Tabela 1. Odniesienie wskaźnika liczebność lęgowych ptaków wodnych do prawodawstwa

	<b>Bałtycki Plan Działania (BSAP)</b>	<b>Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (RDSM)</b> (Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845)
Powiązanie główne	Segment: Różnorodność biologiczna Cel: „Ekosystem Morza Bałtyckiego jest zdrowy i odporny” Cel ekologiczny: „Przyrodnicze rozmieszczenie, występowanie i jakość siedlisk i zbiorowisk z nimi związanych”. Cel ochrony: „Minimalizacja niepokojenia gatunków, ich siedlisk i tras migracji w wyniku działalności człowieka”; „Skuteczne i skoordynowane plany i środki ochrony zagrożonych gatunków, siedlisk, biotopów i kompleksów biotopów”.	<b>Cecha D1:</b> grupy gatunków ptaków, ssaków, gadów, ryb i głowonogów <b>Kryterium D1C2:</b> Presje antropogeniczne nie wpływają niekorzystnie na liczebność populacji gatunku, co zapewnia jej długoterminową żywotność. Właściwość – Grupy gatunków. Element ocenianej cechy – gatunek ptaka wodnego.
Powiązanie uzupełniające	Segment: Eutrofizacja Cel: „Morze Bałtyckie wolne od eutrofizacji” Cel ekologiczny: „Naturalne rozmieszczenie i występowanie roślin i zwierząt”.	<b>Cecha D1:</b> Grupy gatunków ptaków, ssaków, gadów, ryb i głowonogów <b>Kryterium D1C1:</b> Wskaźnik śmiertelności gatunku w wyniku przypadkowego przyłowy jest poniżej poziomu zagrażających

	Bałtycki Plan Działania (BSAP)	Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (RDSM) (Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845)
	Cel ochrony: „Zminimalizować napływ składników organicznych pochodzenia antropogenicznego”.	<p>gatunkowi, co zapewnia jego długoterminową żywotność.</p> <p>Element ocenianej cechy – gatunek ptaka wodnego.</p> <p>Kryterium D1C2: liczebność populacji.</p> <p>Element ocenianej cechy – gatunek ptaka wodnego.</p> <p>Kryterium D1C3: Cechy demograficzne populacji (np. wielkość ciała lub struktura klas wiekowych, stosunek płci, płodność i wskaźniki przeżywalności) gatunku wskazują na zdrową populację, na którą nie ma niekorzystnych wpływów antropogenicznych.</p> <p>Element ocenianej cechy – gatunek ptaka wodnego.</p> <p><b>Kryterium D1C4:</b> Zasięg występowania gatunku oraz w stosownych przypadkach, struktura rozmieszczenia przestrzennego populacji są zgodne z przeważającymi warunkami fizjograficznymi, geograficznymi i klimatycznymi.</p> <p>Element ocenianej cechy – gatunek ptaka wodnego.</p> <p><b>Kryterium D1C5:</b> Siedlisko gatunku ma zasięg i warunki niezbędne do wspierania różnych etapów historii życia gatunku.</p> <p>Element ocenianej cechy – gatunki ptaków wodnych.</p> <p><b>Cecha D4:</b> Ekosystemy, w tym sieci troficzne</p> <p>Kryterium D4C1 Różnorodność (skład gatunkowy i ich względna liczebność) gildii troficznej nie ulega niekorzystnemu wpływowi presji antropogenicznej.</p> <p>Funkcja – Gildie troficzne.</p> <p>Element ocenianej cechy – drapieżniki szczytowe, drapieżniki pod-szczytowe.</p> <p>Kryterium D4C4: Presja antropogeniczna nie wpływa negatywnie na produktywność gildii troficznej.</p> <p>Funkcja – Gildie troficzne.</p>

	<b>Bałtycki Plan Działania (BSAP)</b>	<b>Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (RDSM)</b> (Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845)
		Element ocenianej cechy – drapieżniki szczytowe, drapieżniki pod-szczytowe.
Inne stosowne prawodawstwo	Dyrektywa 2009/147/WE  Dyrektywa 92/43/EWG  Cel Zrównoważonego Rozwoju ONZ 14.  Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. <i>Prawo wodne</i> (Dz. U. 2023,. poz. 1478, 1688)  Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 lutego 2021 r. w <i>sprawie przyjęcia aktualizacji właściwości typowych dla dobrego stanu środowiska wód morskich</i>  Decyzja Komisji 2017/848  Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. <i>o ochronie przyrody</i> (Dz.U. 2023, poz. 1336, 1688, 1890)	

### 3. Powiązanie z presjami

Na liczebność lęgowych ptaków wodnych w Morzu Bałtyckim duży wpływ ma różnorodna działalność człowieka, zarówno bezpośrednia, jak i pośrednia. Skutki mają charakter kumulatywny, ponieważ presje występują w okresie lęgowym, podczas migracji i w zimie.

Ptaki wodne silnie reagują na dostępność pożywienia. Dlatego działalność człowieka mająca wpływ na dostępność pokarmu znajduje odzwierciedlenie w liczebności ptaków. W przypadku ptaków rybożernych bezpośrednia presja człowieka jest związana z pozyskaniem ryb, podczas gdy fizyczne uszkodzenia dna morskiego mają bezpośredni wpływ na gatunki żywiące się bentosem. Z drugiej strony przełowienie dużych gatunków ryb drapieżnych zwiększa liczebność mniejszych gatunków, a tym samym zwiększa zasoby pokarmowe niektórych gatunków, takich jak np. kormoran. Skutki pośrednie mogą również wystąpić poprzez eutrofizację wywołaną przez człowieka.

Reprodukcja ptaków wodnych odbywa się na lądzie, zatem nawet ptaki wodne, które żyją na morzu przez wszystkie inne okresy, są podatne na drapieżnictwo ze strony ssaków nierodzimych, takich jak norka amerykańska i jenot, które zostały wprowadzone przez człowieka. Chociaż wiele kolonii lęgowych jest obecnie dobrze chronionych, niektóre obszary lęgowe są nadal pod presją bezpośrednich ingerencji człowieka, na przykład turystyki i żeglugi rekreacyjnej, ale także utraty siedlisk w wyniku zmian w użytkowaniu gruntów i rolnictwie.

Śmiertelność ptaków spowodowana przyłowem w narzędzia połowowe, połowaniami i zaolejeniem upierzenia, a także utrata siedlisk w wyniku powstawania morskich farm wiatrowych, wydobycia kruszywa i żeglugi to presje występujące głównie poza sezonem lęgowym. Przynajmniej w przypadku tych gatunków, które zarówno lęgną się, jak i spędzają zimę w Morzu Bałtyckim, również te presje spowodowane przez człowieka wpływają na liczebność ptaków lęgowych – nie tylko poprzez eliminację ptaków z populacji, ale także pod względem skutków przeniesienia poprzez zmniejszenie stanu populacji, który ma wpływ na sukces reprodukcyjny. Negatywny wpływ na kondycję ptaków przez cały rok ma akumulacja spożywanych zanieczyszczeń. Tabela 2 przedstawia podsumowanie presji jakim poddane są lęgowe ptaki wodne.

Tabela 2. Powiązania 'Wskaźnika liczebności lęgowych ptaków wodnych' z presjami

	<b>Opis</b>	<b>Odniesienie do RDSM, Zał. 3, Tabela 2a</b>
Silne powiązanie	Najważniejszymi zagrożeniami antropogenicznymi dla lęgowych ptaków wodnych są drapieżnictwo ze strony rodzimych i nierodzimych ssaków, zanieczyszczenie substancjami niebezpiecznymi, utrata bazy pokarmowej i utrata siedlisk.	<p>Presje biologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wpływ i rozprzestrzenianie się obcych gatunków.</li> <li>- płoszenie (np. w okresie rozrodu, odpoczynku lub żerowania) powstałe w wyniku ludzkiej ingerencji;</li> <li>- pozyskanie, śmiertelność lub zranienia dzikich gatunków powstałe w wyniku komercyjnego lub rekreacyjnego połowu ryb lub innej działalności.</li> </ul> <p>Presje fizyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fizyczne niszczenie dna morskiego (czasowe i stałe);</li> <li>- fizyczny ubytek (wynikający z permanentnej zmiany substratu albo morfologii dna morskiego lub w wyniku pozyskiwania substratu dna morskiego).</li> </ul> <p>Presje pochodzące z zanieczyszczeń lub energetyki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biogeny – źródła rozproszone, źródła punktowe, depozycja atmosferyczna;</li> <li>- materia organiczna – źródła rozproszone, źródła punktowe;</li> <li>- wprowadzanie innych substancji (np. substancji syntetycznych, substancji niesyntetycznych, radionuklidów) – źródła rozproszone, źródła punktowe, depozycja atmosferyczna, nagłe zdarzenia nieprzewidywalne.</li> </ul>
Słabe powiązanie	Na liczebność lęgowych ptaków wodnych dodatkowo wpływają presje działające poza sezonem lęgowym.	<p>Dodatkowo do tych wymienionych powyżej:</p> <p>Presje pochodzące z zanieczyszczeń lub energetyki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wprowadzenie zanieczyszczeń (śmieci stałe, w tym małej wielkości);</li> <li>- dźwięki antropogeniczne (impulsowe i ciągłe);</li> <li>- wprowadzenie innych form energii (np.: pole elektromagnetyczne, światło i ciepło).</li> </ul>



#### 4. Powiązanie ze zmianą klimatu

Zmiany klimatyczne wpływają na środowisko w regionie Bałtyku na wiele sposobów (HELCOM & Baltic Earth 2021, Meier et al. 2022). Wpływ na ptaki wodne w Bałtyku widoczne są głównie u ptaków zimujących, z których część również gniazduje na wybrzeżach i wyspach Morza Bałtyckiego. Część populacji niektórych gatunków (głównie kaczki nurkujące) wcześniej zimujących dalej na południowy zachód, teraz pozostaje na Bałtyku (Skov et al. 2011, Nilsson & Haas 2016, Pavón-Jordán et al. 2019). W rezultacie odległość migracji jest krótsza i wymaga mniej energii (Lehikoinen et al. 2006, Gunnarsson et al. 2012). Scenariusze zmian klimatycznych przewidują silny wzrost temperatury w rejonach arktycznych i subarktycznych, co prawdopodobnie spowoduje przesunięcie zasięgów występowania ptaków dalej na północ. Część obszarów zajmowanych przez niektóre gatunki stanie się mniej atrakcyjna dla ptaków z uwagi na pojawienie się sprzyjających warunków gniazdowania położonych dalej na wschód i północ (Pavón-Jordán et al. 2019, Fox et al. 2019).

U wielu gatunków ptaków wodnych migracja wiosenna rozpoczyna się wcześniej, głównie z powodu łagodniejszych temperatur w tym okresie i związanych z tym przyśpieszeniem wegetacji oraz łatwiejszym dostępie do pokarmu (Rainio et al. 2006), skutkuje to wcześniejszym przybyciem na tereny lęgowe (Vähätalo et al. 2004). W konsekwencji część gatunków krócej w okresie wiosennym przebywa na zimowiskach.

Zmiany klimatyczne wpływają również na ofiary ptaków wodnych na Bałtyku. Przewiduje się, że zasolenie Morza Bałtyckiego będzie maleć (Meier et al. 2022), co oznacza, że gatunki, na których ptaki żerują (np. omułek jadalny) zmienią swoje rozmieszczenie, rozmiar ciała i jakość, co wpłynie na produktywność lęgową, przeżywalność i rozmieszczenie ptaków wodnych (Fox et al., 2015). Ciepłsza woda morska zwiększa zużycie energii przez małże, co bezpośrednio obniża ich jakość jako zdobyczy np. dla edredonów (Waldeck and Larsson 2013).

Ponieważ efekty zmian klimatycznych nie są jednolite dla wszystkich gatunków ryb w Bałtyku, konsekwencje dla ptaków morskich żywiących się rybami są złożone. Na przykład przewiduje się wzrost rekrutacji i liczebności ważnego gatunku będącego zdobyczą ptaków rybożernych – szprota (MacKenzie et al., 2012; Lindegren et al. 2012), a także spadek liczebności dużych drapieżnych ryb (dorsza), co może wpływać pozytywnie na ptaki żywiące się rybami. Działania ochronne w celu poprawy stanu dorsza mogą jednak sprawić, że te scenariusze się nie sprawdzą i populacja szprota nie zwiększy liczebności co z kolei może przyczynić się do spadku liczebności żywiących się nimi nurzyków (Kadin et al. 2019). Z drugiej strony inny ważny gatunek - śledź jest narażony z uwagi na spadek zasolenia Bałtyku, co z pewnością również wpłynie negatywnie na ptaki rybożerne (Rajasilta et al. 2018).

Dla ptaków wodnych żywiących się roślinami, podnoszący się poziom morza zmniejszyłby dostępną powierzchnię solnisk do żerowania (Clausen et al. 2013).

Przewiduje się, że zmiany klimatyczne wpłyną również na modyfikacje w rozkładzie występowania chorób i pasożytów co z kolei może mieć wpływ na ptaki wodne w regionie Bałtyku (Fox et al. 2015).

#### Ocena stanu środowiska wód morskich

##### **Monitoring Ptaków Wybrzeża i Rzek (MRWR), Rybitwy Czubatej (MRC) i Kormorana (MKO) – wyniki**

W ramach prac terenowych Monitoringu Kormorana wykazywano raczej stabilną liczebność populacji gatunku oscylującą w latach 2016-2019 na poziomie 13035-14815 par. Niższe liczebności stwierdzono w dwóch ostatnich sezonach – 2020 i 2021, kiedy stwierdzono odpowiednio 10806 i 8721 par (Tabela 3).

Krajowa populacja lęgowa rybitwy czubatej ograniczona jest do 1-2 stanowisk, gdzie stwierdzone liczebności dynamicznie fluktuują w zależności od dostępności odpowiednich siedlisk oraz presji drapieżników w danym sezonie. W latach 2016-2021 liczba par lęgowych gatunku wahała się od 2 w roku 2020 do 770 w 2016 roku.

W ramach Monitoringu Ptaków Wybrzeża i Rzek, programu, który rozpoczął się w 2020 r. rejestruje się liczebności mewy siwej, ohara, rybitwy białoczelnej i sieweczki obroźnej. Najrzadszym gatunkiem z tej grupy była mewa siwa, stwierdzona jedynie w 2021 roku na dwóch stanowiskach w łącznej liczbie 4 par. Ohar, rybitwa białoczelna i sieweczka obroźna zasiedlały w latach 2020-2021 strefę wybrzeża w zbliżonych liczebnościach, odpowiednio 51-68, 10-27 i 65-73 par.

Tabela 3. Liczba par 6 gatunków ptaków w POM wchodzących w skład wskaźnika HELCOM „Liczebność lęgowych ptaków wodnych” oraz wskaźnika „D1C2 – liczebność ptaków wodnych RDSM” na obiektach MPWR, MKO, MRC w latach 2016-2021. Gatunki uszeregowano alfabetycznie.

Gatunek	2016	2017	2018	2019	2020	2021
kormoran	13459	14815	13770	13035	10806	8721
mewa siwa					0	4
ohar					51	68
rybitwa białoczelna					10	27
rybitwa czubata	770	41	200	130	2	77
sieweczka obroźna					65	73

### Wiarygodność oceny

Ogólną wiarygodność oceny liczebności lęgowych ptaków wodnych ocenia się jako wysoką, ponieważ zastosowano ustaloną metodologię z ustalonym progiem (wcześniejsze i obecne oceny w regionach HELCOM i OSPAR) (Tabela 4). Zakres czasowy dla większości gatunków obejmuje cały okres oceny HOLAS 3 (2016-2021), większość obszaru przybrzeżnego Morza Bałtyckiego.

Dokładność oceny jest wysoka, ponieważ wyniki jednoznacznie pokazują, czy wartości progowe dobrego stanu są spełnione dla gatunku, grupy gatunków czy wszystkich ptaków. Oceny poszczególnych gatunków różnią się pod względem ich pewności, co odzwierciedlają błędy standardowe lub przedziały ufności.

W pojedynczych przypadkach nie udało się ocenić liczebności z uwagi na braki w danych natomiast nie wpłynęło to na ocenę na poziomie grup funkcyjnych.

Tabela 4. Przegląd wiarygodności przeprowadzonej oceny

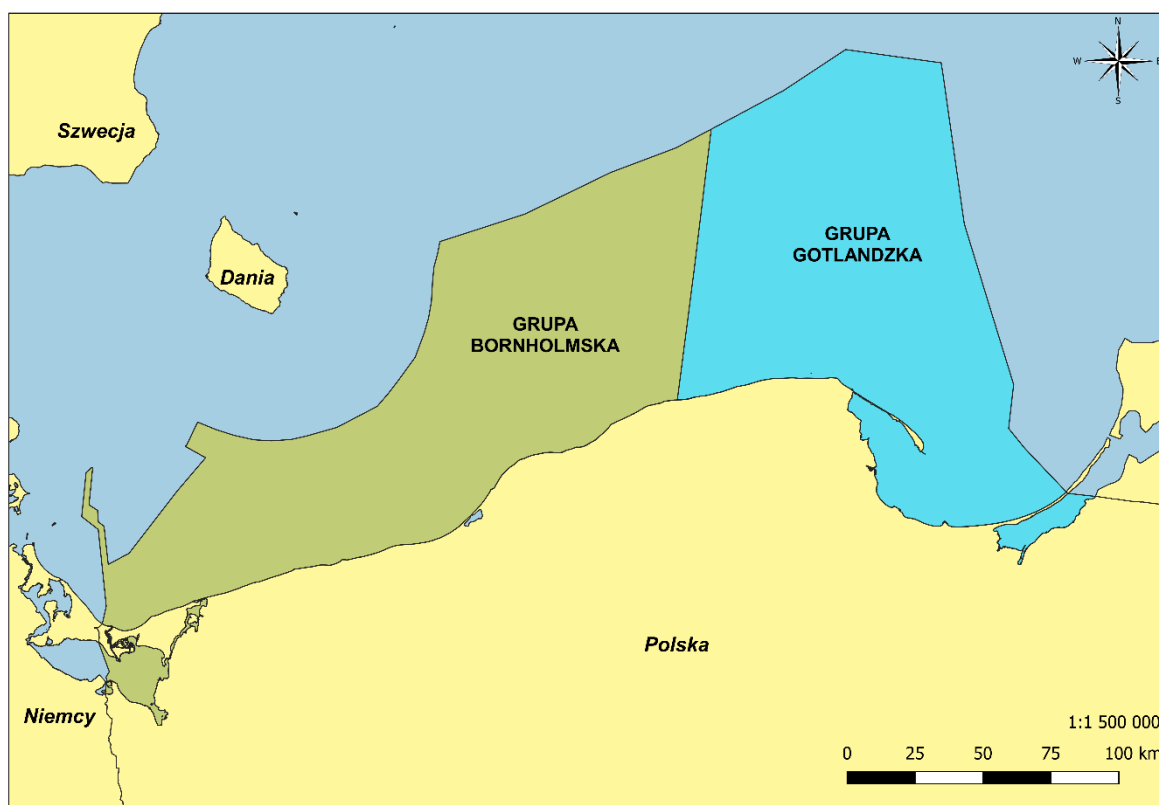
	Dokładność oszacowania	Zasięg czasowy	Reprezentatywność przestrzenna	Wiarygodność metodologiczna
Grupa Bornholmska (Polska)	Wysoka	Wysoka	Wysoka	Wysoka
Grupa Gotlandzka (Polska)	Wysoka	Wysoka	Wysoka	Wysoka
Polska WSE	Wysoka	Wysoka	Wysoka	Wysoka

Ogólny status wiarygodności wykonania oceny dla każdej z grup oraz dla WSE został oceniony na wysoki.

## Metodyka przeprowadzenia oceny

### 1. Obszary oceny

Do oceny krajowej wskaźnika zostały wykorzystane oceny dla dwóch obszarów: Grupa Bornholmska i Grupa Gotlandzka (Rysunek 3). Oceny te następnie zostały zintegrowane do całości Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej i produktem końcowym jest jedna ocena dla wód polskich.



Rysunek 3. Obszary oceny stanu środowiska na podstawie 'Wskaźnika liczebności lęgowych ptaków wodnych'

### 2. Opis przeprowadzenia oceny

Badania monitoringowe ptaków lęgowych, których wyniki mają zastosowanie w opisywanym wskaźniku prowadzone są w obszarach przybrzeżnych leżących na terytorium Polski. W obrębie monitoringów populacji lęgowych, z uwagi na zróżnicowanie biologii lęgowej, badania prowadzone są w podziale na poszczególne gatunki docelowe. Dedykowane projekty monitoringowe obejmują tu:

- Monitoring Kormorana (MKO),
- Monitoring Rybitwy Czubatej (MRC),
- Monitoring Produktyności Bielika (MBP),
- Monitoring Ptaków Wybrzeża i Rzek (MPWR), które obejmują następujące gatunki poddawane ocenie w ramach RDSM: sieweczka obrożna, mewa siwa, rybitwa białoczarna i ohar.

## Zintegrowana ocena liczebności ptaków lęgowych

Wskaźnik liczebności lęgowych ptaków wodnych agreguje informacje o zmianach liczebności 30 gatunków ptaków wodnych w okresie sprawozdawczym obejmujących lata 2016-2021 (Tabela 5). Uwzględniono w nim dane dla Polski pozyskane z następujących programów: Monitoringu Kormorana, Monitoringu Rybitwy Czubatej, Monitoringu Biegusa Zmiennego oraz Monitoringu Ptaków Wybrzeża i Rzek (Tabela 5). Programy te są prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, koordynowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska i finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Tabela 5. Gatunki wchodzące w skład wskaźnika liczebności lęgowych ptaków wodnych wraz z informacją, czy są lęgowe w Polsce oraz jaki program monitoringu dostarcza informacji o zmianach liczebności w pasie nadmorskim w Polsce. Grupa funkcyjna: *wading* – brodzące, *surface* – żerujące na powierzchni, *pelagic* - gatunki żerujące w kolumnie wody, *benthic* – żywiące się bentosem, *grazing* - roślinożerne.

Gatunek		Grupa funkcyjna	Lęgi w PL	Program monitoringu
łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>		tak	-
bernikla białolica	<i>Branta leucopsis</i>		nie	-
gęgawa	<i>Anser anser</i>	Roślinożerne	tak	-
edredon	<i>Somateria mollissima</i>		sporadycznie	-
uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Żywiące się bentosem	nie	-
czernica	<i>Aythya fuligula</i>		tak	-
ogorzalka	<i>Aythya marila</i>		nie	-
nurogęś	<i>Mergus merganser</i>		tak	-
szlachar	<i>Mergus serrator</i>		nie	-
perkoz dwuczuby	<i>Podiceps cristatus</i>		tak	-
nurnik	<i>Cephus grylle</i>	Żerujące w kolumnie wody	nie	-
nurzyk	<i>Uria aalge</i>		nie	-
alka	<i>Alca torda</i>		nie	-
kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		tak	MKO, od 2015
ohar	<i>Tadorna tadorna</i>		tak	MPWR, od 2020
ostrzygojad	<i>Haematopus ostralegus</i>		tak	MPWR, od 2020
szablodziób	<i>Recurvirostra avosetta</i>		sporadycznie	-
sieweczka obroźna	<i>Charadrius hiaticula</i>	Brodzące	tak	MPWR, od 2020
kamusznik	<i>Arenaria interpres</i>		nie	-
biegus zmienny	<i>Calidris alpina</i>		nie	-
wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>		nie	-
mewa siwa	<i>Larus canus</i>		tak	MPWR, od 2020
mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>		sporadycznie	-
mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>		tak	-
mewa siodłata	<i>Larus marinus</i>	Żerujące na powierzchni	nie	-
rybitwa wielkodzioba	<i>Hydroprogne caspia</i>		nie	-
rybitwa czubata	<i>Thalasseus sandvicensis</i>		tak	MRC, od 2015
rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>		tak	-
rybitwa popielata	<i>Sterna paradisaea</i>		nie	-
rybitwa białoczelna	<i>Sternula albifrons</i>		tak	MPWR, od 2020

Populacje lęgowych ptaków, których liczebność wchodzi w skład wskaźnika D1C2 są eksponowane na szereg niekorzystnych czynników i presji o źródłach zarówno antropogenicznych, jak i naturalnych. Najważniejsze z nich obejmują:

- efektywna utrata siedlisk w wyniku nasilonej obecności ludzkiej,
- obniżony sukces lęgowy spowodowany płoszeniem przez ludzi,
- eutrofizacja wód wpływająca na strukturę i funkcjonowanie sieci troficznej,
- utrata siedlisk w wyniku rozbudowy infrastruktury,
- utrata siedlisk w wyniku zarastania przybrzeżnych łąk,
- wysokie straty lęgów i osobników dorosłych spowodowane działaniem drapieżników,
- wysokie straty w lęgach spowodowane katastrofalnymi sztormami lub wezbraniami.

Wiodącym czynnikiem utraty siedlisk ptaków gniazdujących na plażach nadmorskich jest intensywne użytkowanie rekreacyjne terenów nadbrzeżnych przez ludzi. Tereny intensywnie i licznie penetrowane przez ludzi są postrzegane przez ptaki jako siedliska nie nadające się do gniazdowania, gdyż człowiek traktowany jest jako drapieżnik (Frid i Dill 2002; Beale i Monaghan 2004). W efekcie, gniazdowanie kluczowych gatunków ptaków jest z reguły ograniczone do fragmentów wybrzeża chronionych jako rezerваты, gdzie presja ludzka bywa nieco niższa. Jednak powszechne naruszanie zakazów wstępu do rezerwatów powoduje obniżenie udatności lęgów również na tych terenach. Naziemne lęgi są rozdeptywane przez ludzi i psy, a niepokojenie inkubujących ptaków zwiększa ekspozycję lęgów na drapieżnictwo wron i mew oraz ekspozycję na możliwe przegrzanie jaj i piskląt.

Sukces lęgowy ptaków morskich jest w wielu miejscach krytycznie niski z uwagi na bardzo wysokie straty w lęgach spowodowane drapieżnictwem norki amerykańskiej (gatunek inwazyjny) i lisa, lokalnie także wrony siwej. Działanie drapieżników ułatwia fakt koncentracji lęgów ptaków na niewielkich, ograniczonych obszarach, które są obiektem nasilonej penetracji drapieżników.

Zmiany siedliskowe związane z zarastaniem nadmorskich łąk słonoroślowych są czynnikiem szybkiej utraty siedlisk lęgowych ptaków siewkowych (np. biegusa zmiennego). Zaniechanie wypasu bydła lub wykaszania łąk prowadzi do szybkiego zarastania tych siedlisk przez trzcinę, wspomaganego przez rosnącą eutrofizację wód (Herrmann 2011, MBZ – dane niepubl.).

#### *Metoda analizy danych*

Ocena opiera się na liczbie par lęgowych wybranych gatunków ptaków wodnych, liczonych w koloniach lęgowych lub na powierzchniach próbnym. Do obliczania rocznych wskaźników i trendów używane są dla każdego gatunku surowe dane na poziomie stanowiska, dostarczane przez krajowe programy monitoringowe. Dane surowe zawierają dla każdego gatunku kod stanowiska, jego współrzędne, rok obserwacji, zarejestrowaną liczebność i jednostkę, w której ją wyrażono (zwykle pary lęgowe).

Do obliczenia rocznych wskaźników i trendów użyto programu TRIM (Pannekoek i van Strien 2005). Dla każdego gatunku zbudowano model wyjaśniający zaobserwowaną liczebność za pomocą efektu stanowiska i efektu roku. Metoda bazuje na logliniowej regresji Poissona i jest w stanie przypisać wartości brakującym obserwacjom (Ter Braak i in. 1994, van Strien i in. 2001, 2004). Dla każdego roku uzyskano wskaźniki trendu liniowego oraz średnie roczne tempo wzrostu populacji ( $\lambda$ ) wraz z błędem standardowym i 95% przedziałami ufności. Dla każdego gatunku określono kategorię trendu na podstawie parametru  $\lambda$  i jego 95% przedziałów ufności. Jako wartość referencyjną dla trendu przyjęto średnią wartość wskaźników dla lat 1991–2000 i całość serii pomiarowej wyskalowano tak, aby przyjmowała ona 1. Podobnie jak w przypadku ptaków zimujących obliczano średnią geometryczną wartości wskaźników z lat 2011–2016, która porównywana była z wartością referencyjną, aby określić stan ochrony.

### Agregacja i integracja

Polska Wyłączna Strefa Ekonomiczna położona jest w obrębie dwóch jednostek raportowania HELCOM, które również są jednostkami raportowania w ramach RDSM – MRU, na poziomie sub-regionalnym. Dla danych awifaunistycznych zgodnie z Decyzją KE 2017/848 oraz zgodnie z Wytycznymi RDSM: ws. raportowania w ramach art. 8, 9 i 10 z 2024 r. (Komisja 2023) powinny one być raportowane według standardów opisanych w Tabeli 6. Dla danych z Polski raportowanie w zakresie awifauny odbywa się według metody B2. W związku z położeniem wód polskich w obrębie dwóch jednostek raportowania przyjęto następującą zasadę: wynik z najniższą oceną wyznacza całkowitą ocenę (ang. „one-out-all-out” – OOA), czyli w przypadku wystąpienia dla jednego parametru oceny poniżej stanu dobrego (subGES) w analizowanym okresie, następuje ostatecznie przyjęcie oceny subGES. Lista gatunków podlegających ocenie w ramach RDSM została stworzona według zasady, że zgłoszenie niezmiennych wyników regionalnych (HOLAS 3) będzie obowiązywało tylko gatunki występujące na terenie Polski i Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej. Zatem, mimo że w ocenie ptaków lęgowych dla Grupy Bornholmskiej znajdują się np. mewa siodłata, mewa żółtonoga, rybitwa wielkodzioba, rybitwa popielata czy alka, nie zostały one uwzględnione w ocenie krajowej.

Tabela 6. Ogólne podejścia do przyjmowania ocen wskaźników i ocen zintegrowanych na poziomie „regionalnym” i „krajowym” na potrzeby sprawozdawczości MSFD

Metoda raportowania	Zdefiniowany poziom raportowania	Skala geograficzna	Wykorzystane dane	Raportowanie na potrzeby RDSM
A	Region lub podregion	Region lub podregion (istotny pod względem ekologicznym/hydrologicznym) zgodnie z decyzją GES	Dane regionalne dla regionalnych jednostek raportowania.	Wyniki „regionalne” zgłoszone bez zmian, ale dotyczące MRU krajowego lub niższego szczebla
B1	Region lub podregion	Krajowy lub niższy szczebel MRU	„Krajowy” podzbiór zbioru danych „regionalnych”, mający zastosowanie do „krajowego” obszaru oceny	„Krajowe” wyniki zgłaszane dla krajowego lub niższego niż krajowy MRU
B2	Region lub podregion	Krajowy lub niższy szczebel MRU	„Regionalny” zbiór danych oceniany na poziomie krajowym lub niższym niż krajowy	Zgłaszanie niezmiennych wyników „regionalnych” dla krajowych lub niższych niż krajowy MRU
C	Region lub podregion	Krajowy lub niższy szczebel MRU	Podzbiór „regionalnego” zbioru danych, mający zastosowanie do „krajowego” obszaru oceny, uzupełniony o dane krajowe	Wyniki „krajowe” zgłoszone dla krajowej lub niższej niż krajowa MRU (wynik może różnić się od metody B ze względu na inny zbiór danych)

### 3. Metodyka określenia wiarygodności oceny

Dla oceny wieloletniej 2016–2021, równoległe do oceny stanu, rekomenduje się przeprowadzenie oceny wiarygodności. Wiarygodność oceny wskaźników regionalnych została przyjęta za raportami wskaźnikowymi opracowanymi w ramach HOLAS 3.

W przypadku wskaźników krajowych ocena wiarygodności pojedynczego wskaźnika w obszarze oceny w okresie 2016–2021 przeprowadzana jest na podstawie 4 składowych: dokładność oszacowania,

zakres czasowy, reprezentatywność przestrzenna i wiarygodność metodologiczna poprzez przypisanie każdej z tych składowych klasy: niskiej lub średniej lub wysokiej.

1. Dokładność oszacowania: sprawdzenie zgodności pozwala na określenie czy GES został osiągnięty („wysoka”), określenie ogólnego osiągnięcia GES, ale z pewnymi wartościami odstającymi i zróżnicowaniem danych („średnia”) lub określenie osiągnięcia GES z prawdopodobieństwem <70% („niska”). Ta punktacja oparta na opinii ekspertów została wykorzystana w narzędziu HOLAS3 BEAT Tool w przypadku, gdy dane nie pozwalają na obliczenie błędu standardowego.
2. Zakres czasowy: Jest to miara zasięgu czasowego okresu oceny. Jeżeli dane z monitoringu obejmują wszystkie sześć lat, poziom wiarygodności jest „wysoki”, w przypadku danych z trzech lub czterech lat poziom wiarygodności jest uznawany jako „średni”, a w pozostałych przypadkach jako „niski”.
3. Reprezentatywność przestrzenna: Jest to miara zasięgu przestrzennego w odniesieniu do badanego obszaru. Jeżeli uznaje się, że dane z monitoringu obejmują pełne zróżnicowanie przestrzenne parametru wskaźnika na obszarze oceny (obejmujące co najmniej 90% zmienności), poziom wiarygodności jest „wysoki”. W przypadku 70% do 89% zmienności poziom wiarygodności jest „średni”, a poniżej - „niski”. Wyboru dokonano na podstawie wiedzy eksperckiej.
4. Wiarygodność metodologiczna: odnosi się do jakości monitorowania oraz tego, czy jest ono zgodne z istniejącymi wytycznymi HELCOM lub innymi wytycznymi przyjętymi na szczeblu międzynarodowym („wysoka”), czy dane pochodzą z mieszanych źródeł („średnia”) lub dane nie zostały zebrane zgodnie z uznanymi wytycznymi („niska”).

#### 4. Źródła danych

Państwowy Monitoring Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska:

[www.gios.gov.pl/](http://www.gios.gov.pl/)

#### 5. Link do wskaźnika regionalnego HELCOM

<https://indicators.helcom.fi/indicator/waterbirds-breeding-season/>

#### Autorzy

Dominik Marchowski, Tomasz Chodkiewicz, Szymon Beuch, Przemysław Chylarecki – Muzeum i Instytut Zoologii Polska Akademia Nauk  
Szymon Bzoma – Grupa Badawcza Ptaków Wodnych „Kuling”

#### Literatura

AEWA 2023. Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds. Amended at the 8th Session of the Meeting of the Parties to AEWA 26 - 30 September 2022, Budapest, Hungary, accepted 10 August 2023. Bonn, Niemcy. [https://www.unep-aewa.org/sites/default/files/uploads/aewa\\_agreement\\_text\\_2023-2025\\_corrected%20version%20as%20of%2010%20August%202023\\_EN.pdf](https://www.unep-aewa.org/sites/default/files/uploads/aewa_agreement_text_2023-2025_corrected%20version%20as%20of%2010%20August%202023_EN.pdf)

Beale C.M., Monaghan P. 2004. Human disturbance: people as predation-free predators? *Journal of Applied Ecology* 41: 335-343

Bzoma Sz. 2015a. Monitoring Kormorana. Instrukcja prac terenowych. Dostęp z: [http://www.monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze?file=files/pliki/instrukcje2015/MKO\\_Instr\\_Pr\\_Ter\\_2015.pdf](http://www.monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze?file=files/pliki/instrukcje2015/MKO_Instr_Pr_Ter_2015.pdf)

Bzoma Sz. 2015b. Monitoring Rybitwy Czubatej. Instrukcja prac terenowych. Dostęp z: [http://www.monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze?file=files/pliki/instrukcje2015/MRC\\_Instr\\_Pr\\_Ter\\_2015.pdf](http://www.monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze?file=files/pliki/instrukcje2015/MRC_Instr_Pr_Ter_2015.pdf)

Clausen, K. K., Stjernholm, M., & Clausen, P. 2013. Grazing management can counteract the impacts of climate change-induced sea level rise on salt marsh-dependent waterbirds. *Journal of Applied Ecology* 50 : 528-537. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12043>

Decyzja Komisji 2017/848. DECYZJA KOMISJI (UE) 2017/848 z dnia 17 maja 2017 r. ustanawiająca kryteria i standardy metodologiczne dotyczące dobrego stanu środowiska wód morskich oraz specyfikacje i ujednolicone metody monitorowania i oceny, oraz uchylająca decyzję 2010/477/UE

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

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 2009/147/WE. DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiej przyrody oraz uchylająca dyrektywę Rady 79/409/EWG (dyrektywa ptasia)

Fox, A.D., Jónsson, J. E., Aarvak, T., Bregnballe, T., Christensen, T. K., Clausen, K.K., Clausen, P., Dalby, L., Holm, T.E., Pavón-Jordan, D., Laursen, K., Lehikoinen, A., Lorentsen, S.-H., Møller, A.P., Nordström, M., Öst, M., Söderquist, P., & Roland Therkildsen, O. 2015. Current and potential threats to Nordic duck populations – a horizon scanning exercise. *Annales Zoologici Fennici* 52: 193-220. <https://bioone.org/journals/annales-zoologici-fennici/volume-52/issue-4/086.052.0404/Current-and-Potential-Threats-to-Nordic-Duck-Populations-A/10.5735/086.052.0404.short>

Frid A., Dill L. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form predation risk. *Conservation Ecology* 6: 11-26

Gunnarsson, G., Waldenström, J., & Fransson, T. 2012. Direct and indirect effects of winter harshness on the survival of Mallards *Anas platyrhynchos* in northwest Europe. *Ibis* 154: 307-317. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2011.01206.x>

HELCOM & Baltic Earth 2021. Climate Change in the Baltic Sea. 2021 Fact Sheet. *Baltic Sea Environment Proceedings* 180. <https://helcom.fi/baltic-sea-climate-change-fact-sheet-new-publication-shows-latest-scientific-knowledge-on-climate-change-in-the-baltic-sea/>

HELCOM 2013. HELCOM Monitoring and Assessment Strategy: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2020/02/Monitoring-and-assessment-strategy.pdf>



Herrmann C., Rintala J., Lehikoinen A, Petersen I.K., Hario M., Kadin M. and Korpinen K. 2013. Abundance of waterbirds in the breeding season. HELCOM Core Indicator of Biodiversity. HELCOM, Helsinki

Herrmann Ch. 2011. Population development of Baltic bird species: Southern Dunlin (*Calidris alpina schinzii* L., 1758). HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. Online. Dostęp z: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>

Kadin, M., Frederiksen, M., Niiranen, S., & Converse, S. J. 2019. Linking demographic and food-web models to understand management trade-offs, *Ecology and Evolution* 9: 8587-8600. <https://doi.org/10.1002/ece3.5385>

Komisja 2023. Komisja Europejska. 2023. Wytyczne RDSM: w sprawie raportowania na podstawie art. 8, 9 i 10 w 2024 r. Bruksela

Lehikoinen, A., Kilpi, M., & Öst, M. 2006. Winter climate affects subsequent breeding success of common eiders. *Global Change Biology* 12: 1355-1365. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01162.x>

Lindegren, M., Blenckner, T., & Stenseth, N. C. 2012. Nutrient reduction and climate change cause a potential shift from pelagic to benthic pathways in a eutrophic marine ecosystem, *Global Change Biol.*, 18, 3491-3503, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2012.02799.x>

MacKenzie, B. R., Meier, H. E. M., Lindegren, M., Neuenfeldt, S., Eero, M., Blenckner, T., Tomczak, M. T., & Niiranen, S. 2012. Impact of Climate Change on Fish Population Dynamics in the Baltic Sea: A Dynamical Downscaling Investigation. *Ambio* 41: 626-636. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0325-y>

Meier, H.E.M., Kniebusch, M., Dieterich, C., Gröger, M., Zorita, E., Elmgren, R., Myrberg, K., Ahola, M.P., Bartosova, A., Bonsdorff, E., Börgel, F., Capell, R., Carlén, I., Carlund, T., Carstensen, J., Christensen, O.B., Dierschke, V., Frauen, C., Frederiksen, M., Gaget, E., Galatius, A., Haapala, J.J., Halkka, A., Hugelius, G., Hünicke, B., Jaagus, J., Jüssi, M., Käyhkö, J., Kirchner, N., Kjellström, E., Kulinski, K., Lehmann, A., Lindström, G., May, W., Miller, P.A., Mohrholz, V., Müller-Karulis, B., Pavón-Jordán, D., Quante, M., Reckermann, M., Rutgersson, A., Savchuk, O.P., Stendel, M., Tuomi, L., Viitasalo, M., Weisse R., & Zhang, W. 2022. Climate change in the Baltic Sea region: a summary. *Earth System Dynamics* 13: 457-593. <https://esd.copernicus.org/articles/13/457/2022/>

Nilsson, L., & Haas, F. 2016. Distribution and numbers of wintering waterbirds in Sweden in 2015 and changes during the last fifty years. *Ornis Svecica* 26: 3–54

Pannekoek, J. & van Strien, A. 2005. TRIM 3 Manual. Trends and Indices for Monitoring Data. CBS, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands

Pavón-Jordán, D., Clausen, P., Dagys, M., Devos, K., Encarnação, V., Fox, A. D., Frost, T., Gaudard, C., Hornman, M., Keller, V., Langendoen, T., Ławicki, Ł., Lewis, L. J., Lorentsen, S.-H., Luigujoe, L., Meissner, W., Molina, B., Musil, P., Musilova, Z., Nilsson, L., Paquet, J.-Y., Ridzon, J., Stipniece, A., Teufelbauer, N., Wahl, J., Zenatello, M., & Lehikoinen, A. 2019. Habitat- and species-mediated short- and long-term distributional changes in waterbird abundance linked to variation in European winter weather. *Diversity and Distributions* 25: 225-239. <https://doi.org/10.1111/ddi.12855>

Rainio, K., Laaksonen, T., Ahola, M., Vähätalo, A. V., & Lehikoinen, E. 2006. Climatic responses in spring migration of boreal and arctic birds in relation to wintering area and taxonomy. *Journal of Avian Biology* 37: 507-515. <https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2006.03740.x>

Rajasilta, M., Hänninen, J., Laaksonen, L., Laine, P., Suomela, J.-P., Vuorinen, I., & Mäkinen, K. 2018. Influence of environmental conditions, population density, and prey type on the lipid content in Baltic herring (*Clupea harengus membras*) from the northern Baltic Sea, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 76: 576-585. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2017-0504>

Skov, H., Heinänen, S., Žydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J., Garthe, S., Grishanov, G., Hario, N., Kieckbusch, J.J., Kube, J., Kuresoo, A., Larsson, K., Luigujoe, L., Meissner, W., Nehls, H.W., Nilsson, L., Petersen, I.K., Mikkola Roos, M., Pihl, S., Sonntag, N., Stock, A., Stipniece, A., 2011. Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011:550. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:701707/FULLTEXT01.pdf>

Ter Braak C., van Strien A., Meijer R., Verstrael T. 1994. Analysis of Monitoring Data With Many Missing Values: Which Method? In: Hagemeyer EJM, Verstrael TJ (eds) *Bird numbers 1992 distribution monitoring and ecological aspects*. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC. S. 663–673

Vähätalo, A. V., Rainio, K., Lehikoinen, A., & Lehikoinen, E. 2004. Spring arrival of birds depends on the North Atlantic Oscillation. *Journal of Avian Biology* 35: 210-216. <https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2004.03199.x>

van Strien A., Pannekoek J., Hagemeyer W., Verstrael T. 2004. A logline Poisson regression method to analyse bird monitoring data. *Bird Census News* 13: 33-39

van Strien A.J., Pannekoek J., Gibbons D. 2001. Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study* 48: 200-213

Waldeck, P., & Larsson, K. 2013. Effects of winter water temperature on mass loss in Baltic blue mussels: Implications for foraging sea ducks. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 444: 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2013.03.007>

Wetlands International 2015. *Wetlands International. Waterbird population estimates – Fifth Edition*. Dostęp z: <http://wpe.wetlands.org/>



Sfinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej