

Ciągły dźwięk o niskiej częstotliwości w wodzie związany z działalnością człowieka

Wskaźnik presji związanych z wprowadzeniem do środowiska substancji, odpadów i energii

Podsumowanie oceny

Wskaźnik „Ciągły dźwięk o niskiej częstotliwości w wodzie związany z działalnością człowieka” odnosi się do oceny kryterium D11C2 RDSM – „Rozmieszczenie przestrzenne, zakres czasowy i poziomy ciągłych dźwięków o niskiej częstotliwości w wodzie związanych z działalnością człowieka nie osiągają poziomów mających negatywny wpływ na populacje zwierząt morskich” Ocena stanu środowiska w ramach wskaźnika wykonana została na podstawie wyników modelowania poziomów ciśnienia akustycznego w Morzu Bałtyckim w roku 2018, który jest rokiem uznanym za reprezentatywny dla warunków w 6-letnim okresie oceny (2016-2021).

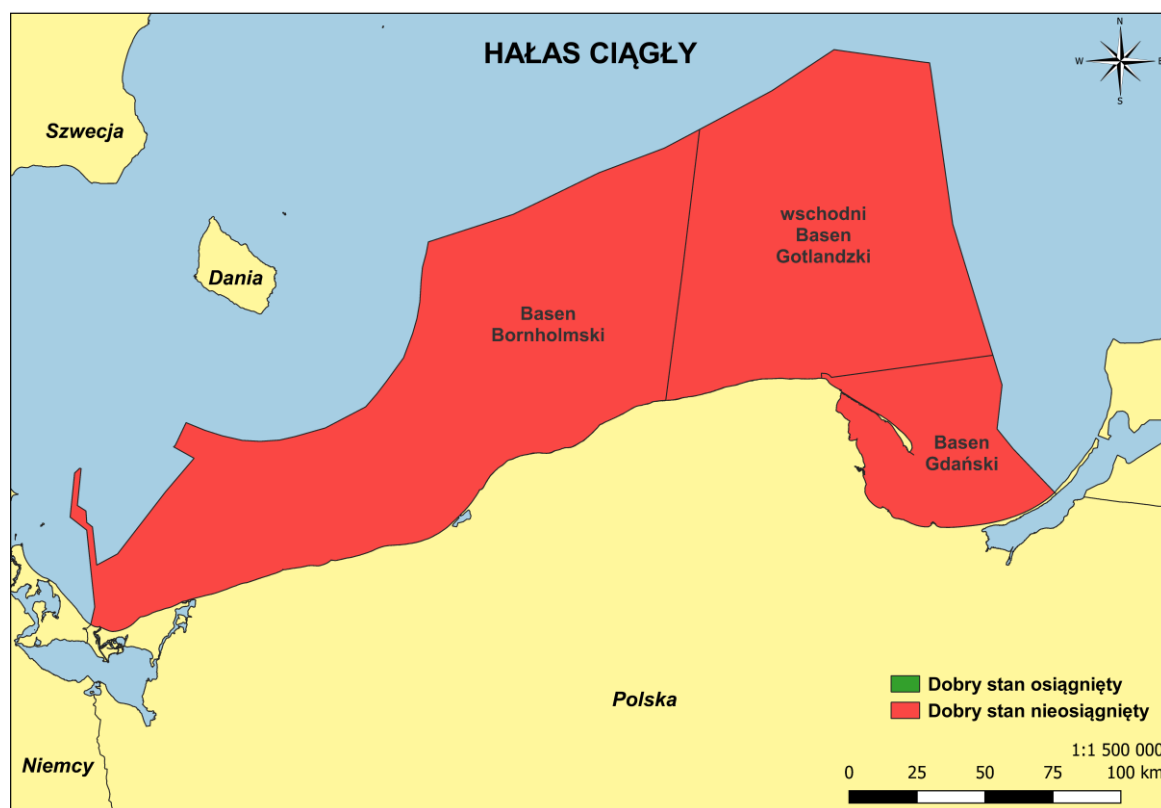
Stan dobry środowiska jest osiągnięty, gdy nie zostanie przekroczony próg przestrzenny 20% obszaru, zgodnie z dokumentem przyjętym na poziomie UE – TG Noise DL4 (2023), wyrażający dopuszczalny udział powierzchni obszaru dotkniętej hałasem ciągłym na poziomie negatywnie wpływającym na populacje zwierząt morskich. Próg ten nie może zostać przekroczony w żadnym miesiącu roku 2018: dla ryb (pasmo jednej trzeciej oktawy z wartością środkową częstotliwości 125 Hz) i ssaków morskich (pasmo jednej trzeciej oktawy z wartością środkową częstotliwości 500 Hz). Z założenia, tak ustalona wartość progowa oznacza, że aby stan środowiska został oceniony jako dobry 80% obszaru musi być wolne od hałasu ciągłego mającego negatywny wpływ na populacje zwierząt.

Ocena w ramach opisywanego wskaźnika w POM przeprowadzona została dla 3 basenów: Bornholmskiego, wschodniego Basenu Gotlandzkiego i Basenu Gdańskiego. Ze względu na brak danych w obszarze Zalewu Szczecińskiego i niepełne dane w polskiej części Zalewu Wiślanego, obszary zalewów zostały wyłączone z analizy.

Oceniono dwa rodzaje wpływu hałasu podwodnego na zwierzęta morskie:

- zaburzenie zachowania – przy wykorzystaniu miesięcznej mediany poziomu ciśnienia akustycznego (SPL - Sound Pressure Level - suma naturalnych dźwięków otoczenia i dźwięków antropogenicznych ze statków występujących w środowisku)
W przypadku zaburzenia zachowania nie było przekroczenia progu przestrzennego 20% dla żadnego z 3 basenów w POM, zarówno dla ryb (125 Hz), jak i dla ssaków morskich (500 Hz) (Tabela 2).
- maskowanie tj. ograniczenie komunikacji – przy wykorzystaniu miesięcznej mediany poziomu nadmiaru dźwięku (excess level - hałas antropogeniczny generowany przez statki)
W przypadku maskowania komunikacji nie było przekroczenia 20% progu przestrzennego w żadnym z obszarów oceny w POM dla ssaków morskich, jednak wystąpiło przekroczenie progu we wszystkich 3 obszarach oceny dla ryb. Warto zauważyć, że w Basenie Bornholmskim przekroczenie wartości progowej wystąpiło tylko w jednym miesiącu 2018 roku (Tabela 2).

Podsumowując, w przypadku maskowania komunikacji ryb przez hałas ciągły, dla każdego z basenów, przynajmniej w jednym miesiącu roku 2018 próg przestrzenny został przekroczony, więc nie został osiągnięty dobry stan środowiska (Rysunek 1).



Rysunek 1. Ocena stanu środowiska obszarów morskich w zakresie dźwięku ciągłego – kryterium D11C2

Opis wskaźnika

1. Charakterystyka wskaźnika

Wskaźnik „Ciągły dźwięk o niskiej częstotliwości w wodzie związany z działalnością człowieka” jest wskaźnikiem presji związanym z wprowadzeniem do środowiska energii, wykorzystywanym w ocenie kryterium D11C2. Ocenę stanu środowiska w ramach tego wskaźnika przeprowadzono na podstawie wyników modelowania poziomów ciśnienia akustycznego w Morzu Bałtyckim i przestrzennej wartości progowej ustalającej dopuszczalną powierzchnię obszaru oceny, na której hałas może przekraczać poziom powodujący negatywne efekty w populacjach zwierząt morskich.

Podwodne dźwięki w wodzie można podzielić na dwie kategorie: naturalne i antropogeniczne, gdzie pierwsza obejmuje wszystkie dźwięki, które są wytwarzane przez zwierzęta lub procesy geofizyczne, podczas gdy druga dotyczy dźwięków wytwarzanych przez działalność człowieka. Głównym źródłem antropogenicznych dźwięków ciągłych o niskiej częstotliwości są statki, ale także infrastruktura: mosty, platformy, morskie farmy wiatrowe. Ciągły hałas antropogeniczny stanowi znaczącą presję na środowisko morskie ze względu na jego stałą obecność i rozległy zasięg przestrzenny w całej kolumnie wody.

Dźwięk może oddziaływać na organizmy morskie na kilka sposobów. W przypadku hałasu ciągłego o niskiej częstotliwości szczególne znaczenie ma ograniczenie zasięgu skutecznej komunikacji

akustycznej i odbioru innych, biologicznie istotnych dźwięków, tzw. maskowanie, oraz zaburzenia zachowania, do których może prowadzić wysoki poziom hałasu. Bezpośredni uraz na przykład ucha wewnętrznego, prowadzący do częściowego upośledzenia słuchu, jest uważany za mniej istotny dla tego wskaźnika.

Ocena w ramach wskaźnika dotyczącego ciągłego dźwięku podwodnego uwzględnia dwa negatywne efekty, jakie taki hałas może wywierać na zwierzęta morskie: zmiana zachowania przez niepokojenie oraz maskowanie. W ocenie ustalono wartość poziomu dźwięku, powyżej którego występują negatywne zmiany zachowania – 110 dB dla poziomu ciśnienia akustycznego, oraz wartość nadmiaru dźwięku (dźwięk antropogeniczny) powyżej którego występują negatywne efekty ograniczenia komunikacji – 20 dB dla poziomu nadmiaru dźwięku (excess level) (HELCOM 2023).

2. Odniesienie do prawodawstwa, planów działań i celów

Badania hałasu w środowisku morskim powiązane są wymaganiami prawodawstwa UE, w tym ramowej dyrektywy ws. strategii morskiej (RDSM) (Dyrektywa 2008/56/WE). Odnoszą się również bezpośrednio do Bałtyckiego Planu Działania oraz Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ (Tabela 1), a także do Konwencji Narodów Zjednoczonych o prawie morza (UNCLOS 1982), Konwencji o różnorodności biologicznej (decyzja XI/18 A) oraz dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory - dyrektywa siedliskowa. Ponadto dźwięk ciągły uwzględniony został w wytycznych IMO w sprawie ograniczenia podwodnego hałasu powodowanego przez żeglugę handlową w celu przeciwdziałania niekorzystnemu wpływowi na życie morskie (IMO 2014) i Międzynarodowej Konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu – SOLAS (1974).

Tabela 1. Odniesienia do prawodawstwa, planów działań i celów

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
<p>Ramowa Dyrektywa ws. Strategii Morskiej</p> <p>(Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845)</p>	<p>Cecha D11 – Wprowadzenie energii, w tym hałasu podwodnego, odbywa się na poziomach, które nie wpływają negatywnie na środowisko morskie.</p> <p>Kryterium D11C2 – Rozmieszczenie przestrzenne, zakres czasowy i poziomy ciągłych dźwięków o niskiej częstotliwości w wodzie związanych z działalnością człowieka nie osiągają poziomów powodujących negatywny wpływ na populacje zwierząt morskich.</p>
<p>Bałtycki Plan Działania (HELCOM BSAP)</p>	<p>Segment: Działalność na morzu</p> <p>Cel: „Zrównoważone działania na morzu”.</p> <p>Cel ekologiczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Brak lub minimalne zakłócenia bioróżnorodności i ekosystemu” • „Brak lub minimalna szkoda dla życia morskiego spowodowana hałasem powodowanym przez człowieka” <p>Cel zarządzania:</p> <p>„Zmniejszenie hałasu do poziomu, który nie wpływa negatywnie na życie morskie”</p>

	<p>Segment: Różnorodność biologiczna</p> <p>Cel: „Ekosystem Morza Bałtyckiego jest zdrowy i odporny”</p> <p>Cel ekologiczny:</p> <ul style="list-style-type: none">• „Naturalne rozmieszczenie, występowanie i jakość siedlisk i związanych z nimi zbiorowisk” <p>Cel zarządzania:</p> <p>„Ograniczenie do minimum zakłóceń dla gatunków, ich siedlisk i szlaków migracyjnych spowodowanych działalnością człowieka”</p>
--	---

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ	Cele zrównoważonego Rozwoju ONZ: <ul style="list-style-type: none"> • 14 - Ochrona i zrównoważone wykorzystywanie oceanów, mórz i zasobów morskich na rzecz zrównoważonego rozwoju • 12 - Zapewnienie wzorców zrównoważonej konsumpcji i produkcji • 13 - Podjęcie pilnych działań w celu przeciwdziałania zmianom klimatycznym i ich skutkom

3. Powiązanie z presjami

Poziom ciągłych dźwięków podwodnych w środowisku powiązany jest z presją wskazaną w załączniku III do RDSM (Dyrektywa 2017/845): Wprowadzanie hałasu związanego z działalnością człowieka. Ciągły hałas podwodny generowany jest głównie przez statki (transport morski, rybactwo czy turystyka), a także przez infrastrukturę morską i przybrzeżną.

4. Powiązanie ze zmianą klimatu

Ocieplenie klimatu ma bezpośredni wpływ na działalność antropogeniczną na morzu, głównie przez zmniejszenie zasięgu i częstości występowania pokrywy lodowej, zwiększając okresy wody wolnej od lodu. To bezpośrednio przekłada się na rozciągnięcie okresu żeglugowego na cały rok, nawet w Zatoce Fińskiej czy północnych częściach Bałtyku, a także płytszych zatok czy zalewów. W konsekwencji zwiększyć się może aktywność i liczba statków, a więc i obecność ciągłego hałasu podwodnego.

Ponadto zmiana klimatu ma poważne konsekwencje w hydrologii i stratyfikacji wód morskich, co wpływa na propagację dźwięku w wodzie. Określenie skutków zmian parametrów wody morskiej na omawiany wskaźnik wymaga modelowania różnych scenariuszy tych zmian i uwzględnienia wielu zależności.

Ocena stanu środowiska wód morskich

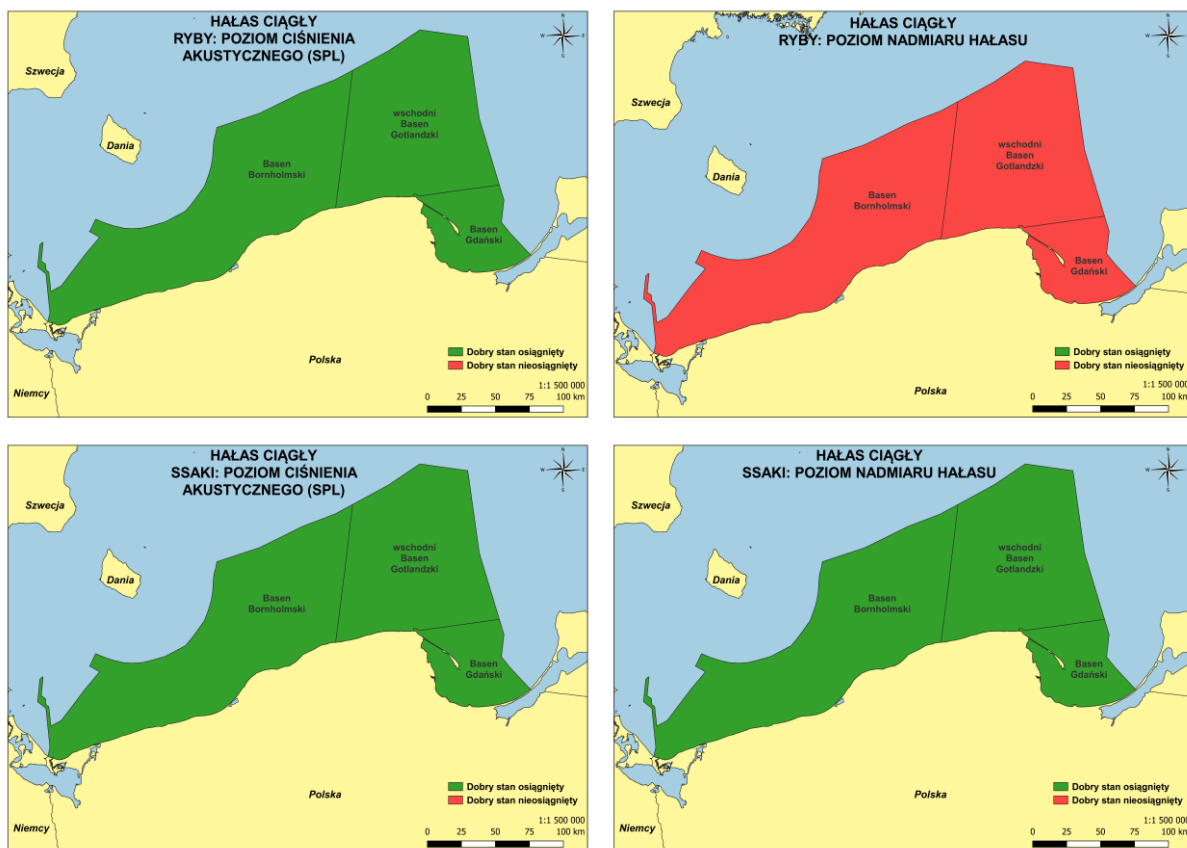
Ocena stanu środowiska morskiego w ramach kryterium D11C2 została przeprowadzona w oparciu o wyniki modelowania dźwięku w POM i wyliczeniu procentu powierzchni obszarów oceny, gdzie dźwięk jest powyżej przyjętego poziomu powodującej negatywne efekty u określonych zwierząt morskich. Wyliczone procenty powierzchni i zastosowanie progu przestrzennego przedstawione zostały w Tabeli 2, a wynikająca z tego ocena stanu środowiska dla poszczególnych basenów i poszczególnych elementów (poziom ciśnienia akustycznego, nadmiar dźwięku) oraz gatunków (ryby, ssaki) przedstawiona jest na Rysunek 2. Przekroczenie progu przestrzennego dotyczy tylko jednego z czterech analizowanych przypadków – nadmiaru dźwięku w paśmie częstotliwości jednej trzeciej oktawy z wartością środkową 125 Hz dla ryb. W pozostałych przypadkach nie tylko nie został przekroczony próg 20 %, ale dla żadnego miesiąca nie zarejestrowano wartości powyżej której występują negatywne efekty dla zwierząt morskich (20 dB dla nadmiaru dźwięku i 110 dB dla poziomu ciśnienia akustycznego). Wysokie wartości nadmiaru dźwięku zaobserwowano w miesiącach zimowych i wiosennych (XI – V), najniższe zaś w miesiącach letnich, co wynika z właściwości akustycznych wód, tj. szybszego i dalszego przemieszczania się dźwięku w wodach zimnych. Basen Gdański w największym stopniu narażony jest na hałas antropogeniczny, co obrazuje znaczące przekroczenie progu przestrzennego w pięciu miesiącach roku 2018. Na obszarze wschodniego Basenu Gotlandzkiego także

w pięciu miesiącach roku 2018 został przekroczony próg przestrzenny. W Basenie Bornholmskim także przekroczony został próg przestrzenny 20 %, choć tylko dla jednego miesiąca – lutego 2018 roku, co sprawia, że stan i tego basenu został oceniony jako poniżej dobrego (Tabela 2).

Tabela 2. Procent powierzchni basenów w obszarze POM o poziomach dźwięku mającego negatywny wpływ na ryby oraz ssaki w poszczególnych miesiącach 2018 roku. Kolor zielony – poniżej progu przestrzennego 20%, dobry stan środowiska; kolor czerwony – przekroczony próg przestrzenny 20%, poniżej dobrego stanu środowiska

	Basen Gdański				wschodni Basen Gotlandzki				Basen Bornholmski			
	Ryby		Ssaki		Ryby		Ssaki		Ryby		Ssaki	
	125 Hz		500 Hz		125 Hz		500 Hz		125 Hz		500 Hz	
	SPL	Excess	SPL	Excess	SPL	Excess	SPL	Excess	SPL	Excess	SPL	Excess
	110 dB	20 dB	110 dB	20 dB	110 dB	20 dB	110 dB	20 dB	110 dB	20 dB	110 dB	20 dB
Styczeń	0,00	40,82	0,00	0,00	0,00	24,83	0,00	0,00	0,00	6,68	0,00	0,00
Luty	0,00	67,99	0,00	0,00	0,00	77,68	0,00	0,00	0,00	22,33	0,00	0,00
Marzec	0,00	67,07	0,00	0,00	0,00	72,13	0,00	0,00	0,00	18,51	0,00	0,00
Kwiecień	0,00	58,35	0,00	0,00	0,00	30,16	0,00	0,00	0,00	7,35	0,00	0,00
Maj	0,00	38,42	0,00	0,00	0,00	22,62	0,00	0,00	0,00	4,23	0,00	0,00
Czerwiec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lipiec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sierpień	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wrzesień	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Październik	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Listopad	0,00	6,66	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grudzień	0,00	16,47	0,00	0,00	0,00	5,58	0,00	0,00	0,00	4,20	0,00	0,00
Ocena stanu środowiska												
Ocena stanu środowiska												

SPL - poziom ciśnienia akustycznego, Excess - poziom nadmiaru dźwięku

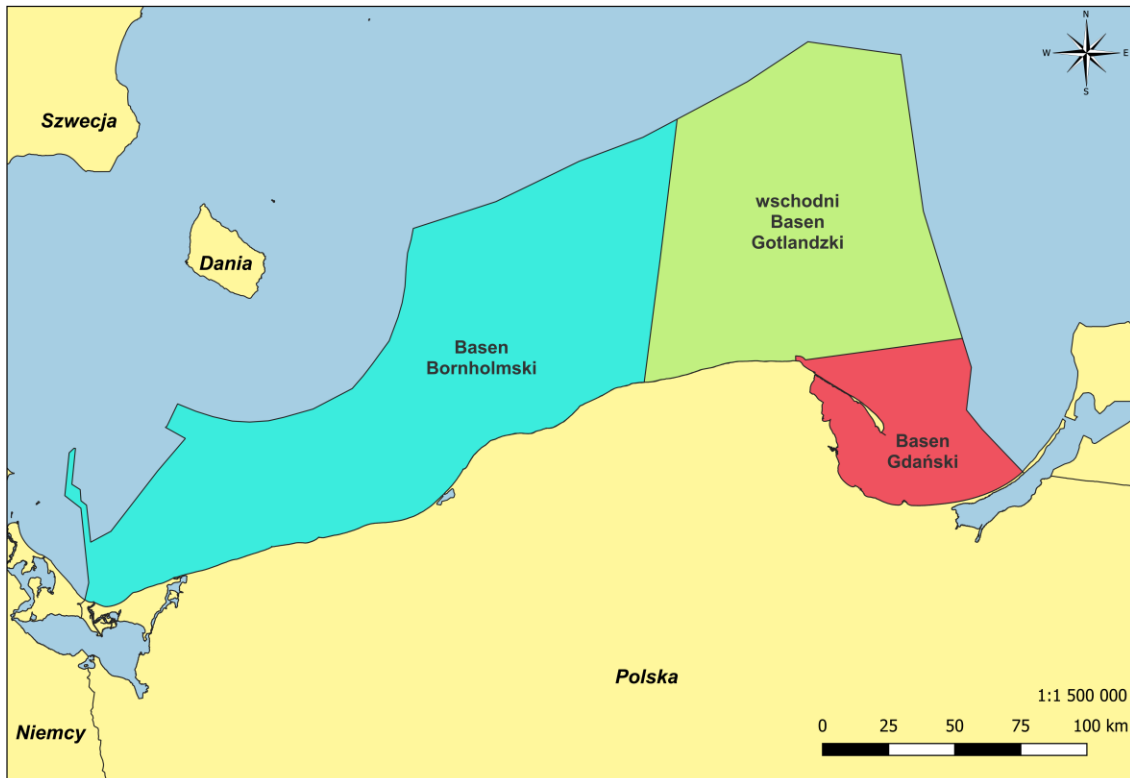


Rysunek 2. Ocena stanu środowiska obszarów morskich w zakresie dźwięku ciągłego dla poszczególnych elementów i gatunków

Metodyka przeprowadzenia oceny

1. Obszary oceny

Ocena stanu środowiska w ramach omawianego wskaźnika wykonana została zgodnie z metodyką oceny regionalnej HOLAS3 z zastosowaniem wartości progowych dla poszczególnych basenów w polskich obszarach morskich na poziomie L2. Ocenę przeprowadzono dla 3 basenów z poziomu L2 przyciętych do POM: Basenu Bornholmskiego, wschodniego Basenu Gotlandzkiego oraz Basenu Gdańskiego. Ze względu na brak danych w obszarze Zalewu Szczecińskiego i niepełne dane w polskiej części Zalewu Wiślanego, obszary zalewów zostały wyłączone z analizy (Rysunek 3).



Rysunek 3. Obszary oceny w ramach kryterium D11C2

2. Opis przeprowadzenia oceny

Ocena opiera się na wynikach modelowania poziomów ciśnienia akustycznego w Morzu Bałtyckim w roku 2018, który jest rokiem uznany za reprezentatywny dla warunków w 6-letnim okresie oceny (2016-2021). Dane zostały wymodelowane w ramach projektu HELCOM BLUES i wykorzystane w ocenie regionalnej HOLAS3, a udostępniane są przez ICES.

Wykorzystano dane dotyczące miesięcznej mediany poziomu ciśnienia akustycznego (SPL – Sound Pressure Level) występującego w środowisku (suma naturalnych dźwięków otoczenia i dźwięków ze statków) oraz miesięcznej mediany poziomu nadmiaru dźwięku (excess level - dźwięki antropogeniczne generowane przez statki) dla wszystkich miesięcy w 2018 roku. Dane miały postać rastrową w formacie pliku netCDF w geograficznym układzie współrzędnych. Przed analizą powierzchni dane przekształcono do Państwowego Układu Współrzędnych Geodezyjnych 1992 za pomocą odpowiedniego odwzorowania kartograficznego oraz przycięto do obszarów oceny.

Ocenę warunków w każdej komórce siatki modelowanych map hałasu wykonano dla dwóch grup gatunków (ryby i ssaki morskie) oraz dwóch rodzajów wpływu hałasu na zwierzęta: zakłócanie zachowania i maskowanie. Oznacza to, że dla każdej komórki siatki przeprowadzono cztery kwalifikacje pod względem występowania poziomów hałasu powyżej wartości powodującej negatywne skutki u zwierząt morskich – zgodnie z wartościami przedstawionymi w Tabeli 3. W praktyce polegało to na reklasyfikacji rastrowych map mediany poziomu ciśnienia akustycznego i mediany nadmiaru dźwięku dla każdego miesiąca przy wykorzystaniu ustalonych wartości LOBE (Level of Onset of Biologically adverse Effects), czyli ustalonych poziomach hałasu, które mogą powodować niekorzystne efekty u zwierząt morskich. Dla ryb wyszczególniono komórki, które w paśmie częstotliwościowym jednej trzeciej oktawy z wartością środkową 125 Hz przekraczają poziom 110 dB re 1 μ Pa poziomu ciśnienia akustycznego, oraz komórki, których poziom nadmiaru dźwięku jest większy niż 20 dB w tym samym

paśmie częstotliwości. Dla ssaków morskich, w analogiczny sposób zreklasyfikowano mapy z zakresu częstotliwości z wartością środkową 500 Hz. Następnie określono liczbę komórek przekraczających wartości LOBE i docelowo procent powierzchni poszczególnych basenów w polskich obszarach morskich narażonej na hałas generujący negatywne efekty u zwierząt morskich. Jeśli w którymś z miesięcy w analizowanym basenie ponad 20 % obszaru charakteryzowało się warunkami hałasu powyżej ustalonych wartości LOBE cały basen oceniony został jako poniżej dobrego stanu środowiska.

3. Wartości progowe

Na poziomie UE został ustalony próg przestrzenny wyrażający dopuszczalny udział powierzchni dotkniętej hałasem wpływającym negatywnie na populacje zwierząt morskich, który wynosi 20% (TG Noise DL4 2023). Z założenia, ustalenie 20% jako maksymalnej powierzchni obszaru/siedliska zakłócanego przez ciągły hałas podwodny, pozwala na utrzymanie 80% obszaru/siedliska nienaruszonego przez hałas, a także na utrzymanie wielkości populacji gatunku wykorzystywanego w ocenie na poziomie co najmniej 80 % pojemności środowiska w perspektywie długoterminowej. Takie wartości progowe zostały przyjęte także w ocenie regionalnej HOLAS3.

W ocenie hałasu ciągłego, tak jak w ocenie regionalnej, uwzględniono gatunki wrażliwe na podwodny hałas: ryby – śledź (*Clupea harengus*) i dorsz (*Gadus morhua*) oraz ssaki morskie – 3 gatunki fok (*Phoca vitulina*, *Halichoerus grypus*, *Pusa hispida*) i morświn (*Phocoena phocoena*). Dla wybranych gatunków w ramach oceny regionalnej ustalono poziomy ciśnienia akustycznego oraz nadmiaru dźwięku powodujące negatywne skutki w populacji (LOBE) w odpowiednich zakresach częstotliwości, które zastosowano w ocenie krajowej (Tabela 3).

Tabela 3. Wartości progowe wykorzystane w ocenie stanu środowiska w zakresie hałasu ciągłego uzgodnione regionalnie i wykorzystane w ocenie krajowej

Wskaźnik	Element	Gatunek	Częstotliwość	Wartość LOBE*	Wartość progowa powierzchni
Ciągły dźwięk o niskiej częstotliwości w wodzie związany z działalnością człowieka	Poziom ciśnienia akustycznego (SPL) występującego w środowisku (suma naturalnych dźwięków otoczenia i dźwięków ze statków)	ryby: śledź (<i>Clupea harengus</i>) i dorsz (<i>Gadus morhua</i>)	125 Hz	110 dB re 1μPa	≤ 20 %
		ssaki morskie: foki (<i>Phoca vitulina</i> , <i>Halichoerus grypus</i> , <i>Pusa hispida</i>) i morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	500 Hz	110 dB re 1μPa	≤ 20 %
	Poziom nadmiaru dźwięku (hałas antropogeniczny generowany przez statki)	ryby: śledź (<i>Clupea harengus</i>) i dorsz (<i>Gadus morhua</i>)	125 Hz	20 dB re 1μPa	≤ 20 %
		ssaki morskie: foki (<i>Phoca vitulina</i> , <i>Halichoerus grypus</i> , <i>Pusa hispida</i>) i morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	500 Hz	20 dB re 1μPa	≤ 20 %

* LOBE (Level of Onset of Biologically adverse Effects) – poziom hałasu, który może niekorzystnie wpływać na zwierzęta morskie

4. Metodyka określenia wiarygodności oceny

W przypadku omawianego wskaźnika, który oceniany jest na podstawie modelowania, wiarygodność oceny zależy od wiarygodności wykorzystanego modelu oraz pomiarów, na podstawie których dokonana została walidacja i weryfikacja wyników modelowania. Użyte w ocenie dane zostały wymodelowane w ramach projektu HELCOM BLUES, a weryfikacja i walidacja modelu opierała się na wybranych danych pomiarowych z bazy danych Continuous Noise Database prowadzonej przez ICES. W raporcie wskaźnikowym HOLAS3 wskazano, że wiarygodność średnich miesięcznych, opartych na danych obserwacyjnych jest na tyle wysoka, że można je wykorzystać do oceny statystycznej stanu poziomu hałasu w Morzu Bałtyckim. Ponadto wykazano, że można sporządzać roczne i miesięczne mapy krajobrazu dźwiękowego, które obejmują cały obszar Morza Bałtyckiego, z wyjątkiem płytkich wód (mniej niż 5-10 m), gdzie model może być nieodpowiedni. Należy jednak podkreślić, że nie uwzględniono wkładu statków nieposiadających AIS oraz że propagacja dźwięku w wodach przybrzeżnych (np. płytkich lub w archipelagach) jest złożona i również nie można jej uwzględnić w modelu. Błąd średniokwadratowy między pomiarami a modelowaniem wynosił od 0,4 dB do 3,4 dB w zależności od pasma częstotliwości i położenia punktu pomiarowego.

Główne źródła niepewności w ocenie leżą w biologicznym wkładzie do oceny. Odnosi się to do przestrzenno-czasowego rozmieszczenia gatunków wskaźnikowych, ale także do wartości LOBE, tj. poziomów narażenia na hałas, które mają powodować niekorzystne skutki. W najnowszych wytycznych TG Noise (2023) odpowiedzialność za ustalenie wartości LOBE wyznaczono na poziomie regionalnym, ponieważ LOBE jest zwykle zależne od gatunku, a tym samym ściśle powiązane z wyborem gatunków wskaźnikowych występujących w określonym regionie (HELCOM 2023).

Nie opracowano metodyki ilościowego określenia wiarygodności oceny tego wskaźnika. Ze względu na brak uwzględnienia stacji pomiarowych w polskich obszarach morskich przy weryfikacji modelu, ustalono poziom wiarygodności oceny wskaźnika D11C2 na średni.

5. Źródła danych

Ocena opiera się na wynikach modelowania poziomów ciśnienia akustycznego w Morzu Bałtyckim w roku 2018, który jest rokiem uznanym za reprezentatywny dla warunków w 6-letnim okresie oceny (2016-2021). Dane te zostały wymodelowane w ramach projektu HELCOM BLUES i wykorzystane w ocenie HOLAS3, pozyskane ze strony udostępniającej wyniki:

<https://underwaternoise.ices.dk/continuous/viewonmap> .

Dane zebrane i wykorzystane w modelowaniu opierają się na krajowych danych z monitoringu zgłaszanych do bazy danych Continuous Noise Database prowadzonej przez ICES:

<https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/Continuous-Noise.aspx> .

Dane pomiarowe w zakresie hałasu ciągłego pozyskiwane są w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, realizowanego zgodnie z wymaganiami RDSM w polskich obszarach morskich, nieraportowane do ICES i HELCOM. Monitoring nadzorowany jest przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

6. Link do wskaźnika regionalnego HELCOM

<https://indicators.helcom.fi/indicator/continuous-noise/>

Autorzy

Agnieszka Wochna, Michał Iwaniak – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura

Bałtycki Plan Działania, 2021, (HELCOM BSAP) <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>

Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ <http://www.un.org.pl/>

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 KOMISJI (UE) 2017/845 z dnia 17 maja 2017 r. zmieniająca dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE w odniesieniu do przykładowych wykazów elementów branż pod uwagę przy opracowaniu strategii morskich

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

HELCOM, 2023, Continuous low frequency anthropogenic sound, <https://indicators.helcom.fi/indicator/continuous-noise/>

IMO, 2014, IMO Guidelines for the Reduction of Underwater Noise from Commercial Shipping to Address Adverse Impacts on Marine Life (MEPC.1/Circ.833, 2014)

Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza (UNCLOS), 1982

Konwencja o różnorodności biologicznej (Convention on biological diversity, CBD), 1992

Międzynarodowa Konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu (SOLAS), 1974

TG Noise DL4, 2023 Borsani, J.F., Andersson M., André M., Azzellino A., Bou M., Castellote M., Ceyrac L., Dellong D., Folegot T., Hedgeland D., Juretzek C., Klauson A., Leaper R., Le Courtois F., Liebschner A., Maglio A., Mueller A., Norro A., Novellino A., Outinen O., Popit A., Prospathopoulos A., Sigray P., Thomsen F., Tougaard J., Vukadin P., and Weilgart L., Setting EU Threshold Values for continuous underwater sound, Technical Group on Underwater Noise (TG NOISE) Deliverable 4, MSFD Common Implementation Strategy, Edited by Jean-Noël Druon, Georg Hanke and Maud Casier, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/690123, JRC133476



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej