



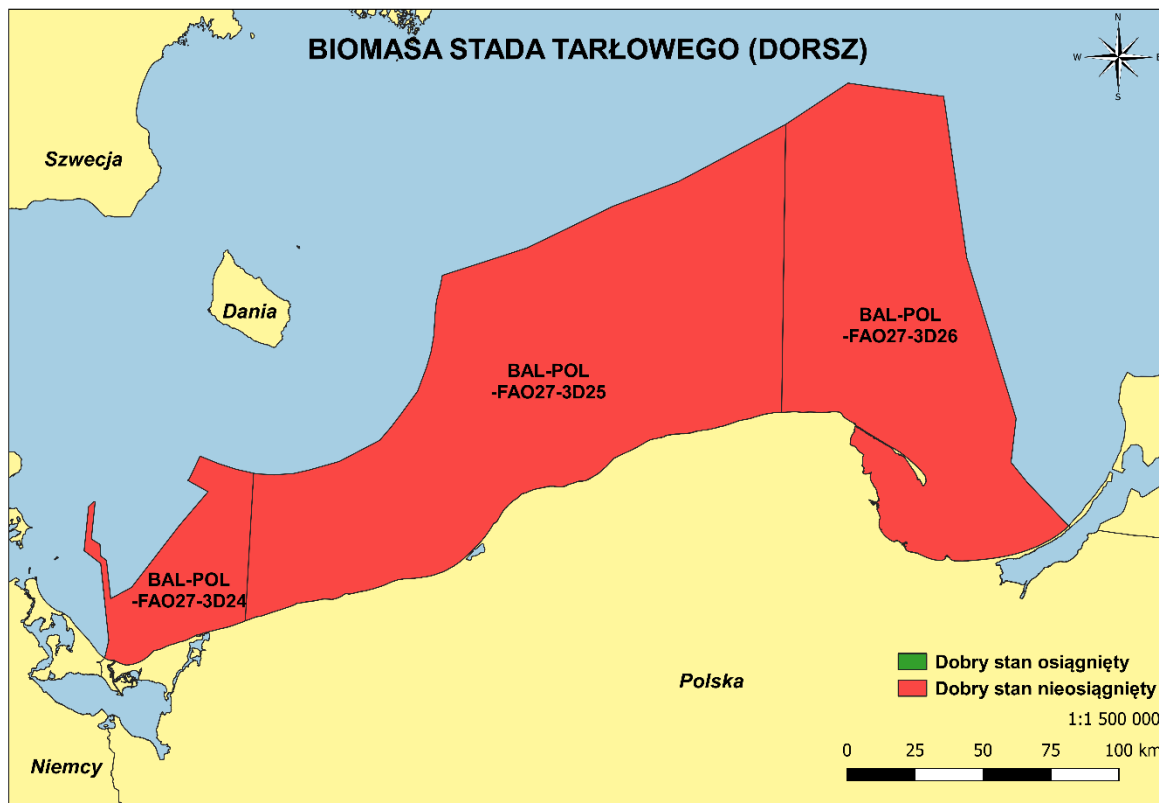
## Biomasa stada tarłowego (dorsz)

*Wskaźnik stanu i presji związanych z wprowadzaniem i eksploatacją gatunków*

### Podsumowanie oceny

Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (Dyrektywa 2008/56/WE) jako jeden ze swoich celów (cecha 3) wskazuje, że populacje wszystkich ryb i skorupiaków eksploatowanych w celach handlowych powinny utrzymywać się w bezpiecznych biologicznie granicach, wykazując przy tym strukturę wiekową i skład wielkościowy populacji świadczący o dobrym zdrowiu stad. Jednym z mierników osiągnięcia tego celu jest wielkość biomasy tarłowej eksploatowanego stada (SSB) w stosunku do wartości referencyjnej. Wartość referencyjna SSB jest zwykle definiowana jako zbliżona do poziomu, który prowadzi do maksymalnych zrównoważonych połowów i jest oznaczana jako  $B_{MSYtrigger}$ . Wielkości SSB i  $B_{MSYtrigger}$  są wyznaczone w ramach prac Międzynarodowej Rady do Badań Morza (ICES).

W okresie 2016-2021 biomasa stada dorsza w podobszarach 24-32 (w obrębie, których znajdują się polskie obszary morskie: BAL-POL-FAO27-3D24, BAL-POL-FAO27-3D25 i BAL-POL-FAO27-3D26) zmalała o blisko 50%, głównie wskutek bardzo niskiej rekrutacji i wysokiej śmiertelności naturalnej. W latach 2017-2021 SSB była niższa nie tylko od wartości referencyjnej  $B_{MSYtrigger}$ , ale i od  $B_{lim}$  ocenianej na ok. 120 tys. ton. Zatem obecna wielkość biomasy jest wyraźnie poniżej granicy określającej GES (Rysunek 1). Jednakże podstawową przyczyną obecnego złego stanu stada nie jest presja rybołówstwa, lecz warunki środowiskowe, w tym słaba rekrutacja i wysoka śmiertelność naturalna dorszy.



Rysunek 1. Ocena stanu środowiska morskiego w oparciu o wskaźnik 'Biomasa stada tarłowego (dorsz)'

## Opis wskaźnika

### 1. Charakterystyka wskaźnika

Dla cechy 3 wyznaczone zostały trzy rodzaje kryteriów dobrego stanu środowiska wód morskich jednym z nich jest wielkość biomasy stada tarłowego populacji gatunków eksploatowanych w celach handlowych. Wartość wskaźnika (wielkości biomasy tarłowej stada) powinna się utrzymywać powyżej poziomów pozwalających uzyskać maksymalny zrównoważony połów (MSY). Wielkość biomasy tarłowej stada jest podstawowym wskaźnikiem w kryterium D3C2. Jeśli wartość tego wskaźnika nie jest znana (ze względu na brak analitycznej oceny stanu zasobów), to można użyć jego przybliżenia (wskaźnik alternatywny), np. określonego jako względna wielkość biomasy stada wyznaczona w rejsach badawczych.

#### Kryterium D3C2. Biomasa stada tarłowego

Podstawowe wskaźniki referencyjne biomasy stada określone w ramach zasady przeczności to:

$B_{lim}$  – poziom biomasy stada tarłowego poniżej którego występuje znaczna redukcja zdolności reprodukcyjnych stada.

$B_{pa}$  – oparte na  $B_{lim}$ , uwzględnia potencjalny błąd w ocenie zasobów, wynikający z jakości danych lub ograniczonej znajomości badanych procesów (zasada przeczności). Jeżeli obliczana biomasa jest większa niż  $B_{pa}$ , to prawdopodobieństwo, że jej wartość rzeczywista jest większa niż  $B_{lim}$  jest wysokie (zwykle około 95%). Wartość  $B_{pa}$  stosowana jest jako punkt referencyjny, aby z dużym prawdopodobieństwem zapobiec spadkowi biomasy poniżej  $B_{lim}$ .

Natomiast do oceny stanu stad ryb w kontekście GES preferowaną wielkością referencyjną biomasy jest biomasa stada tarłowego określona jako  $B_{MSYtrigger}$ . Jest to wielkość wyznaczana na podstawie analizy zmienności biomasy odpowiadającej MSY ( $B_{MSY}$ ) i  $F_{MSY}$ . Wielkość biomasy stada przy połowach ze śmiertelnością  $F_{MSY}$  nie jest stała - zmienia się m. in. wskutek zmian (także losowych) parametrów biologicznych stada (tempa wzrostu, rekrutacji) czy też interakcji pomiędzy gatunkami.  $B_{MSYtrigger}$  określane jest jako dolna wartość (np. 5 percentyl) zmieniającego się w serii lat  $B_{MSY}$ . Często jednak, przy braku oceny  $B_{MSY}$  lub gdy wyznaczone jak wyżej  $B_{MSYtrigger}$  jest mniejsze niż  $B_{pa}$ , jako  $B_{MSYtrigger}$  przyjmuje się  $B_{pa}$ .

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

Zasoby rybackie są eksploatowane zgodnie z zasadami Wspólnej Polityki Rybołówstwa UE (WPRyb) określonej pierwotnie rozporządzeniem Rady (WE) nr 2371/2002 z 20 grudnia 2002 r. w sprawie ochrony i zrównoważonej eksploatacji zasobów rybołówstwa w ramach wspólnej polityki rybołówstwa. Wspólna Polityka Rybołówstwa powinna uwzględniać oddziaływanie rybołówstwa na środowisko. W 2013 roku WPRyb została zreformowana, jednym z celów jest zrównoważona eksploatacja żywych zasobów wodnych z biologicznego, środowiskowego i gospodarczego punktu widzenia.

Ponadto, RDSM ustanawia ramy, wg których państwa członkowskie podejmują niezbędne środki na rzecz osiągnięcia lub utrzymania dobrego stanu środowiska morskiego. Wspólna Polityka Rybołówstwa nawiązuje do RDSM, jako że WPRyb powinna przyczyniać się do ochrony środowiska morskiego, do zrównoważonego zarządzania wszystkimi gatunkami eksploatowanymi w celach handlowych oraz w szczególności do osiągnięcia dobrego stanu środowiska określonego w RDSM (punkt 11 preambuły WPRyb).

Z kolei Plan Wieloletni dla Bałtyku określa referencyjne wielkości śmiertelności połowowej i biomasy stada tarłowego, które powinny być podstawą zrównoważonego zarządzania zasobami. Parametry te są co kilka lat aktualizowane ze względu na zmiany zachodzące w środowisku morskim (Tabela 1).

Tabela 1. Powiązania wskaźnika 'Biomasa stada tarłowego' z prawodawstwem UE

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
<p><b>Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (RDSM)</b> Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845</p>	<p><b>Cecha 3</b> - Populacje wszystkich ryb i skorupiaków eksploatowanych w celach handlowych utrzymują się w bezpiecznych granicach biologicznych, wykazując strukturę wiekową i skład wielkościowy populacji świadczący o dobrym zdrowiu stad.</p> <p><b>Kryterium D3C2</b> – Biomasa stada tarłowego populacji gatunków eksploatowanych w celach handlowych jest powyżej poziomów pozwalających wytworzyć maksymalny zrównoważony połów.</p>
<p><b>Wspólna Polityka Rybołówstwa UE (WPRyb)</b> Rozporządzenie (UE) nr 1380/2013 w sprawie wspólnej polityki rybołówstwa</p>	<p>Zarządzanie rybołówstwem. Ochrona zasobów poprzez dostosowanie zdolności połowowej do możliwości połowowych.</p>
<p><b>Bałtycki Plan Działania (BSAP)</b></p>	<p><b>Segment: Działalność na morzu</b> Cel ekologiczny: Brak lub minimalne zakłócenia różnorodności biologicznej i ekosystemu Cel zarządzania: Zapewnienie zrównoważonego wykorzystania zasobów morskich</p>

### 3. Powiązanie z presjami

Wskaźnik (biomasa stada tarłowego) jest miarą zdolności stada do odnawiania. Na ogół wyższa biomasa stada tarłowego w tych samych warunkach środowiskowych prowadzi do liczniejszych nowych pokoleń ryb. Jednakże wartość referencyjna wskaźnika odnosi się do zmienności biomasy  $B_{MSY}$  (biomasa prowadząca do maksymalnych zrównoważonych połowów, odpowiada eksploatacji ze śmiertelnością  $F_{MSY}$ ) i jest definiowana jako dolna wartość (np. 5 percentyl) zmieniającego się w serii lat  $B_{MSY}$ . Wzrost połowów prowadzi do spadku wielkości wskaźnika, a optymalny ze względu na rybołówstwo jest stan, gdy ten wzrost nie prowadzi do spadku biomasy poniżej dolnej wartości  $B_{MSY}$ . W pobliżu  $B_{MSY}$  produktywność stada jest najwyższa, co umożliwi maksymalne zrównoważone połowy. Powiązania wskaźnika z presjami wskazano w poniższej tabeli (Tabela 2).

Tabela 2. Powiązania wskaźnika biomasy stada tarłowego z presjami oraz typami działalności człowieka z tabel 2a i 2b z Załącznika III do Dyrektywy 2017/845

<b>Presje antropogeniczne: RDSM, Załącznik III, Tabela 2a</b>	<b>Działalność człowieka: RDSM, Załącznik III, Tabela 2b</b>
Eksploatacja lub śmiertelność/szkody w obrębie dzikich gatunków (w ramach połowów komercyjnych i rekreacyjnych oraz innych działań)	Eksploatacja zasobów żywych: - Połów ryb (komercyjne, rekreacyjne)

### 4. Powiązanie ze zmianą klimatu

Przełom lat 80. i 90. ub. wieku określono jako lata zmiany ekosystemu Bałtyku ze stanu o cechach pozytywnych dla rozwoju dorsza do stanu sprzyjającemu rozwojowi śledziowatych, tzw. „regime shift” (Möllmann i.in. 2009, ICES 2021). Od wielu lat obserwujemy w Bałtyku wzrost temperatury wody, powiększanie się obszarów beztlenowych, a jednocześnie spadek zasolenia. Takie warunki są wybitnie niesprzyjające tarłu dorszy, który ma ikrę pelagiczną i do powodzenia rozrodu potrzebuje wody o odpowiednim zasoleniu i natlenieniu. Obecnie skuteczne tarło dorsza odbywa się jedynie w Głębi Bornholmskiej i częściowo w Rynnie Słupskiej; jako miejsca skutecznego tarła utracone zostały Głębia Gotlandzka i Głębia Gdańska.

Powiększanie się obszarów beztlenowych lub o niskiej zawartości tlenu powoduje zmniejszenie zasobów fauny dennej, będącej podstawą pokarmu młodych dorszy. Ma to negatywny wpływ na wzrost osobniczy dorsza i jego kondycję – w ostatnich latach dla znacznej części dorszy współczynnik kondycji obniżył się do poziomu, który powoduje duży wzrost ich śmiertelności naturalnej.

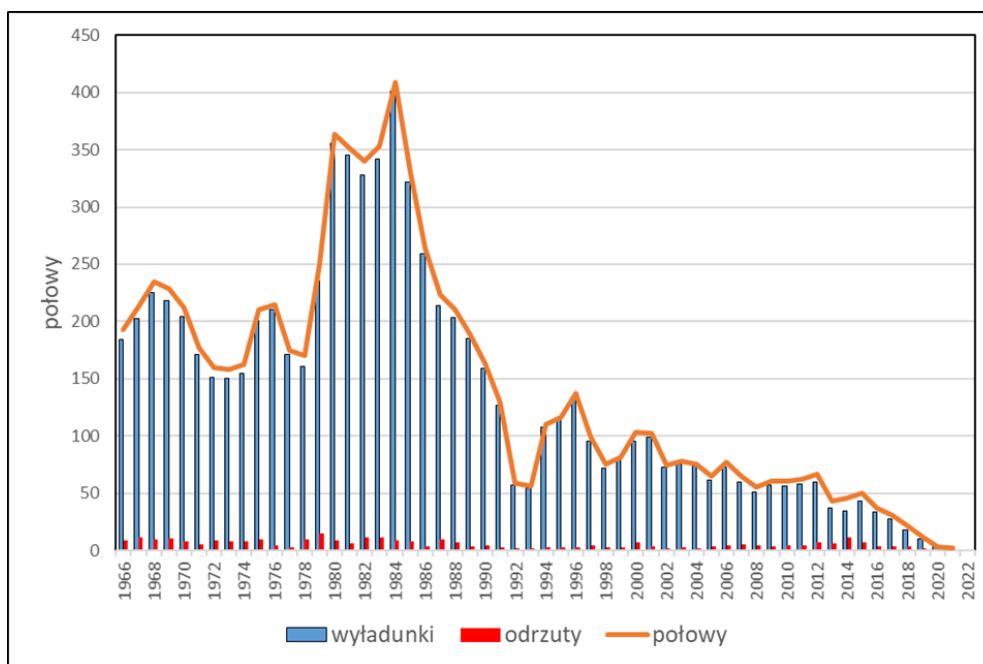
Wzrost temperatury wody sprzyja z kolei zasobom śledziowatych, zwłaszcza szprota, które rozprzestrzeniły się w północno-wschodnie rejony Bałtyku i tam zwiększyły swoją biomasę. Poza tym wzrostowi zasobów śledziowatych sprzyja niska biomasa i kondycja dorszy, których presja drapieżnicza na te ryby znacznie się obniżyła.

## Ocena stanu środowiska wód morskich

### Obszary otwartego morza

Rekordowo wysokie połowy analizowanego stada dorsza (rzędu 300 – 400 tys. ton) miały miejsce w pierwszej połowie lat 80. ub. wieku. Następnie połowy na ogół malały i w 2018 r. złowiono jedynie 19 tys. ton dorszy (Rysunek 2). Na spadek połowów złożyły się zarówno zbyt intensywna eksploatacja jak i pogarszające się warunki środowiskowe. Wskutek dalszego pogarszania się stanu stada w drugiej połowie 2019 roku i w latach 2020-2022 wprowadzono zakaz połowów ukierunkowanych i ograniczenia wysokości przyłowu dorsza.

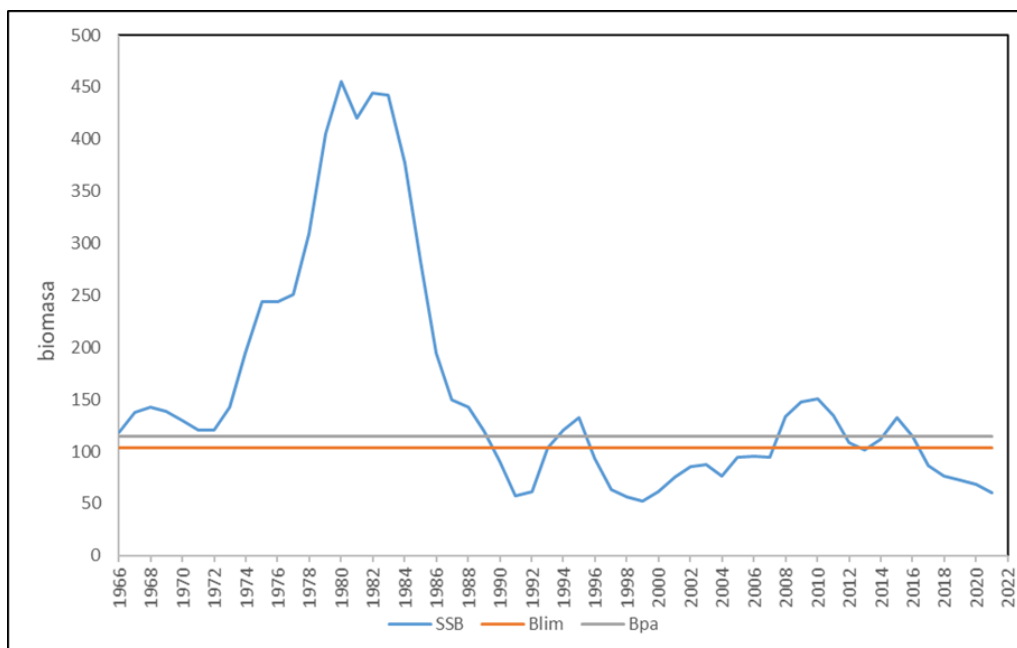
W ramach ICES od 2019 roku, po kilku latach przerwy, jest dostępna coroczna analityczna ocena stanu zasobów dorszy podobszarów 24-32, zatem dla tego stada są dostępne wskaźniki określające biomasa stada tarłowego i wartość referencyjną dla biomasy dorsza. Na poprzedni brak analitycznych ocen tego stada złożyło się szereg czynników, m. in. trudności z odczytem wieku dorszy, znaczne zmiany ich tempa wzrostu i śmiertelności naturalnej oraz zmiany czynników środowiskowych (Eero i in., 2015) . Podstawowym wynikiem obliczeń analitycznych jest bardzo wysoki wzrost śmiertelności naturalnej dorszy – wzrosła ona o ponad 50% w okresie ostatnich kilkunastu lat i jest znacznie wyższa niż zakładana w poprzednich analizach ICES. Od 2017 roku biomasa stada jest bardzo niska (80-60 tys. ton), śmiertelność połowowa - umiarkowana, a w latach 2020-2021 spadła niemal do zera. Jednakże w kontekście wysokiej śmiertelności naturalnej ta niska śmiertelność połowowa nie ma większego wpływu na polepszenie stanu stada (ICES 2022 a, b).



Rysunek 2. Dorsz 24-32. Połowy (tys. ton) w okresie 1974-2021 wg danych ICES (2022a,b). (w drugiej połowie 2019 i latach 2020-2021 wprowadzono zakaz połowów ukierunkowanych na dorsza).

#### Kryterium D3C2 (biomasa stada tarłowego)

W okresie 2016-2021 biomasa stada tarłowego zmalała o blisko 50%, głównie wskutek bardzo niskiej rekrutacji i wysokiej śmiertelności naturalnej. W latach 2017-2021 SSB była niższa nie tylko od wartości referencyjnej  $B_{MSYtrigger}$ , ale i od  $B_{lim}$  ocenianej na ok. 120 tys. ton. Zatem obecna wielkość biomasy jest wyraźnie poniżej granicy określającej GES (Rysunek 3), przy czym zagrożona jest odnawialność stada.



Rysunek 3. Dorsz 24-32. Biomasa stada tarłowego (tys. ton) wraz z naniesionymi wartościami referencyjnymi B<sub>MSYtrigger</sub> i B<sub>lim</sub> (wartość B<sub>MSYtrigger</sub> przyjęta jako B<sub>pa</sub>) wg danych ICES (2022a,b).

**Podsumowując**, oceny analityczne stanu stada wskazują, że biomasa stada tarłowego jest jedną z najniższych w historii obserwacji, a śmiertelność naturalna jest bardzo wysoka. Stado nie spełnia założeń GES pod względem biomasy stada tarłowego (Tabela 3), a punkty referencyjne do oceny GES pod względem śmiertelności połowowej nie zostały jeszcze wyznaczone. Jednakże podstawową przyczyną obecnego złego stanu stada nie jest presja rybołówstwa, lecz warunki środowiskowe, w tym słaba rekrutacja, niskie tempo wzrostu osobniczego i wysoka śmiertelność naturalna dorszy.

Tabela 3. Ocena stada za pomocą wskaźnika podstawowego D3C2 cechy 3 w okresie 2016-2021. Zielony kolor wskazuje, że dobry stan środowiska został osiągnięty, czerwony - dobry stan środowiska nie został osiągnięty.

Stado	2016-2021
	kryterium D3C2
dorsz 24-32	

### **Trend w ocenie**

#### Kryterium D3C2

W okresie 2005-2021 biomasa stada tarłowego dorszy zmieniała się w granicach 60 – 150 tys. ton. Pod koniec okresu 2005-2010 osiągnęła maksymalną wysokość ok. 150 tys. ton, a następnie malała do poziomu 60-70 tys. ton w latach 2019-2021. W okresach oceny 2005-2010 i 2011-2016 średnia biomasa była tylko nieznacznie niższa od biomasy referencyjnej, ale w okresie 2016-2021 nastąpił jej duży spadek i stanowiła wówczas zaledwie 66% biomasy referencyjnej (Tabela 4).

Stado nie pełniło warunków GES względem biomasy stada tarłowego w żadnym z porównywanych okresów, ale w latach 2005-2010 i 2011-2016 było bardzo blisko GES (Tabela 4 i 5).

Tabela 4. Średnie wartości biomasy stada tarłowego (tys. ton) w okresach oceny oraz biomasa referencyjna.

okres	średnia biomasa	biomasa referencyjna
2005-2010	119	120
2011-2016	117	120
2016-2021	80	120

Tabela 5. Ocena stada za pomocą wskaźnika podstawowego D3C2 Deskryptora 3 w okresach 2011-2016 i 2016-2021. Zielony kolor wskazuje, że dobry stan środowiska został osiągnięty, czerwony - dobry stan środowiska nie został osiągnięty.

Stado	2011-2016	2016-2021
	kryterium D3C2	kryterium D3C2
dorsz 24-32		

### Wiarygodność oceny

#### Obszary otwartego morza

Biomasa stada tarłowego została oceniona przy użyciu modeli analitycznych, których jakość jest gruntownie testowana, m.in. w tzw. „benchmark assessment”. Ponadto przy każdorazowym zastosowaniu modeli prowadzone są testy ich jakości dla nowych danych. Używane dane obejmują kilkadziesiąt lat corocznych badań w poszczególnych kwartałach roku i podobszarach ICES. Zbierane dane dotyczą charakterystyki biologicznej zarówno połowów rybackich jak i połowów badawczych. Regularnie, dwa razy w roku, prowadzone są międzynarodowe rejsy badawcze zaciągami dennymi z zadaniem względnej oceny zasobów dorszy. Zatem wiarygodność ocen SSB jest wysoka.

Punkty referencyjne biomasy stada tarłowego zostały wyznaczone w ramach „benchmark assessment”, oparte są na podobnym zakresie danych jak oceny SSB, zatem ich precyzja też jest wysoka.

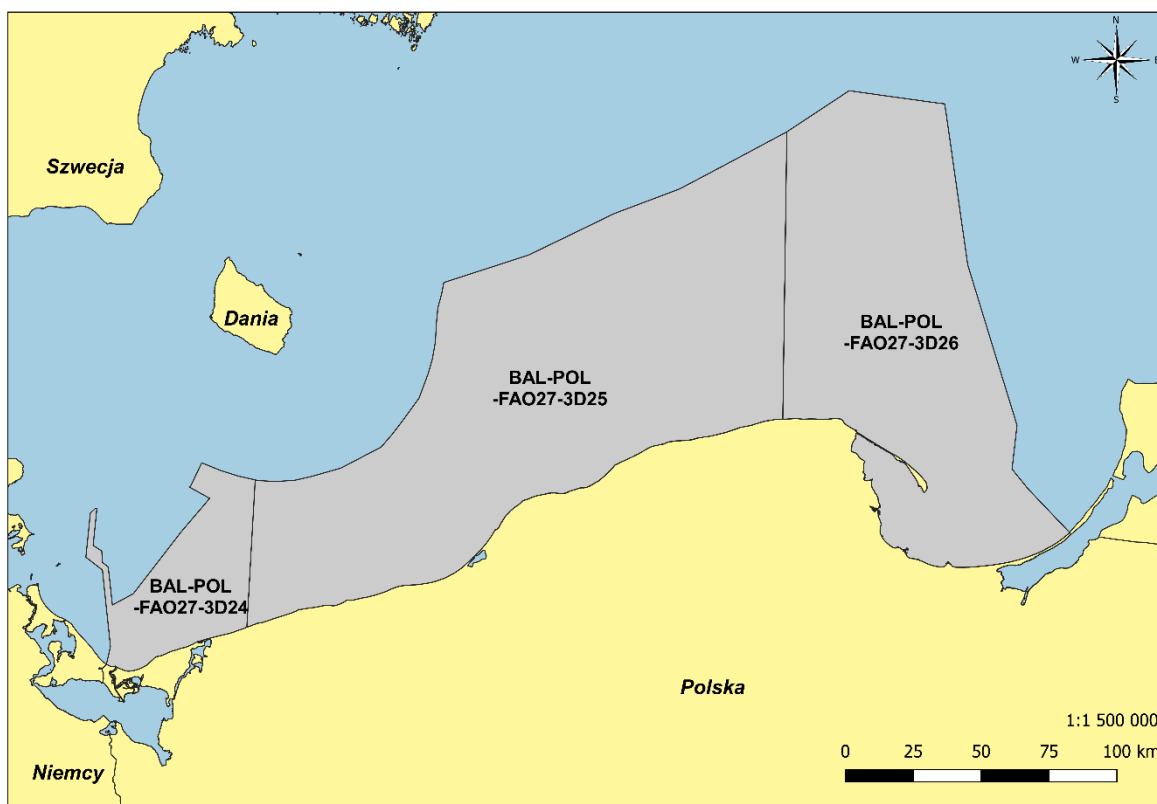
### Metodyka przeprowadzenia oceny

#### 1. Obszary oceny

Zgodnie z systemem przyjętym przez Międzynarodową Radę Badań Morza (ICES), obszar Morza Bałtyckiego został podzielony na 12 podobszarów (ICES Sub-divisions, SD). Poszczególne części Bałtyku oznaczone zostały następującymi numerami: SD 21 – Kattegat, SD 22 i 23 – Cieśniny Duńskie, SD 24-29 – Bałtyk Właściwy, SD 30 i 31 – Zatoka Botnicka oraz SD 32 – Zatoka Fińska. POM (polskie obszary morskie) obejmują część podobszarów 24, 25 i 26.

Oceny stad dokonywane przez ICES dotyczą tzw. jednostek oceny („assessment units”), które stanowią pewien kompromis pomiędzy wiedzą na temat biologii, ekologii oraz rozprzestrzenienia gatunku lub populacji, a dostępnością danych stanowiących podstawę szacowania zasobów. Każdorazowo ocena dokonywana jest dla konkretnej jednostki oceny, dlatego dla cechy 3 nie jest możliwa ocena wyłącznie dla POM.

W przypadku dorsza jednostką jego oceny są podobszary 24-32. Stado występuje i jest eksploatowane w POM w podobszarach 24, 25 i 26 (odpowiadające: BAL-POL-FAO27-3D24, BAL-POL-FAO27-3D25 i BAL-POL-FAO27-3D26 na Rysunku 4).



Rysunek 4. Obszary oceny w ramach wskaźnika 'Biomasa stada tarłowego (dorsz)'

## 2. Opis przeprowadzenia oceny

### Obszary otwartego morza

W latach 2011-2018 zdecydowaną większość polskich połowów na Morzu Bałtyckim stanowiły cztery gatunki: szprot, śledź, dorsz i stornia, a ich udział w połowach wynosił około 95%. Ostatnio ze względu na wstrzymanie połowów dorsza wschodnio-bałtyckiego, ten udział się zmniejszył i w latach 2019-2020 wymienione gatunki stanowiły około 90% połowów, w tym dorsz zaledwie 2% (głównie przyłów). Pozostałe eksploatowane przez Polskę gatunki mają mniejsze znaczenie w sensie wielkości połowów lub nie ma dla nich wyników z modeli analitycznych lub brakuje reprezentatywnych danych z rejsów badawczych do oceny ich stanu. Stąd do oceny GES na podstawie wskaźnika 3 wybrano m.in. stado dorsza. Wybór tego stada pokrywa się również z zaleceniami Międzynarodowej Rady Badań Morza (ICES 2016, 2021). Lista ryb komercyjnie poławianych powinna opierać się na liście DCF (Data Collection Framework, program zbierania danych rybackich obowiązujący wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej) – lista powinna uwzględnić też gatunki, których połowy zmalały na przestrzeni lat z powodu przełowienia. Dane dotyczące stad ryb, na podstawie których wykonywana jest ocena stanu środowiska morskiego pozyskano z dokumentów ICES Advice i raportu Baltic Fisheries Assessment Working Group (ICES 2022a, b).

Zasoby dorsza (podobszary 24-32) są szacowane na podstawie modeli analitycznych, zatem można ocenić ich stan za pomocą wskaźnika podstawowego kryterium D3C2.



### 3. Wartości progowe

Do oceny biomasy stada tarłowego pod względem GES preferowaną wielkością referencyjną jest biomasa stada określona jako  $B_{MSYtrigger}$ . Jest to wielkość biomasy stada tarłowego wyznaczana na podstawie analizy zmienności biomasy odpowiadającej MSY ( $B_{MSY}$ ). Wartości progowe biomasy mogą się zmieniać w zależności od aktualnych parametrów stada i eksploatacji, np. w zależności od parametrów modelu stado-rekrutacja, tempa wzrostu czy selektywności rybołówstwa.

Biomasa stada tarłowego (SSB) ocenioną dla danego roku (lub okresu) porównywano do  $B_{MSYtrigger}$  wyznaczonego dla tegoż roku czy okresu. W okresie 2016-2021 wartość referencyjna biomasy tarłowej dorsza wynosiła 120 tys. ton, przy średniej biomasy dorsza równej 80 tys. ton.

### 4. Metodyka określenia wiarygodności oceny

W kryterium D3C2 stosowana jest biomasa stada tarłowego wyznaczana za pomocą analitycznych modeli oceny zasobów, które mają stosunkowo wysoką wiarygodność. Opierają się one zwykle na wielu źródłach danych, zarówno rybackich jak i z połowów badawczych, obejmujących wyniki badań wszystkich państw eksploatujących dane stado. Używane dane obejmują kilkadziesiąt lat corocznych badań w poszczególnych kwartałach roku i podobszarach ICES. Wiarygodność ocen jest sprawdzana między innymi za pomocą tzw. analizy retrospektywnej, polegającej na porównywaniu historycznych wielkości biomas i śmiertelności połowowych w kolejnych ocenach stanu zasobów, a w przypadku większych rozbieżności ocen są one weryfikowane w ramach tzw. „benchmark assessment”. Biomasa stada tarłowego posiada również szereg punktów referencyjnych, a ich wielkości są aktualizowane np. wraz z istotną zmianą zależności stado-rekrutacja, tempa wzrostu czy śmiertelności naturalnej ryb.

### 5. Źródła danych

Przedstawione wyniki oparte są na pracach w ramach grup roboczych i komitetów ICES (Baltic Fisheries Assessment Working Group, WGBFAS oraz ACOM, Advisory Committee ), cytowanych w części Literatura.

Link do raportu grupy roboczej ICES oceniającej stada ryb bałtyckich (WGBFAS) w 2022 roku:

<http://doi.org/10.17895/ices.pub.19793014>

Link do bazy danych DATRAS (ICES Database on Trawl Surveys (DATRAS), ICES, Copenhagen, Denmark):

<https://datras.ices.dk>

### 6. Link do wskaźnika regionalnego HELCOM

Link do raportu ACOM odnośnie dorsza w 2022 roku („ICES advice”): [https://ices-library.figshare.com/articles/report/Cod\\_Gadus\\_morhua\\_in\\_subdivisions\\_24\\_32\\_eastern\\_Baltic\\_stock\\_eastern\\_Baltic\\_Sea\\_/19447874?backTo=/collections/ICES\\_Advice\\_2022/5796935](https://ices-library.figshare.com/articles/report/Cod_Gadus_morhua_in_subdivisions_24_32_eastern_Baltic_stock_eastern_Baltic_Sea_/19447874?backTo=/collections/ICES_Advice_2022/5796935)

## Autorzy

Horbowy Jan, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy  
Katarzyna Spich, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy  
Tomasz Wandzel, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

## Literatura

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

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 2017/845. 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 branych pod uwagę przy opracowaniu strategii morskich

Eero, M., Hjelm J., Behrens J., Buchmann K., Cardinale M., Casini M., Gasyukov P., Holmgren N., Horbowy J., Hüsey K., Kirkegaard E., Kornilovs G., Krumme U., Köster F.W., Oeberst R., Plikshs M., Radtke K., Raid T., Schmidt J., Tomczak M. T., Vinther M., Zimmermann Ch., and Storr-Paulsen M. 2015. Eastern Baltic cod in distress: biological changes and challenges for stock assessment. ICES Journal of Marine Science, 72: 2180-2186. doi: 10.1093/icesjms/fsv109

EU. 2016. Regulation (EU) 2016/1139 of the European Parliament and of the Council of 6 July 2016 establishing a multiannual plan for the stocks of cod, herring and sprat in the Baltic Sea and the fisheries exploiting those stocks, amending Council Regulation (EC) No. 2187/2005 and repealing Council Regulation (EC) No. 1098/2007. Official Journal of the European Union, L 191. 15 pp

ICES. 2016. ICES Special Request Advice Northeast Atlantic Ecoregion. EU request to provide guidance on the practical methodology for delivering an MSFD GES assessment on D3 for an MSFD region/subregion. Published 13 May 2016. 4pp

ICES. 2021. EU request for a Technical Service on MSFD Article 8 guidance on undertaking assessments for Descriptor 3 (commercially exploited fish and shellfish) and Descriptor 4 (marine foodwebs). ICES Advice 2021 – sr.2021.14 –<https://doi.org/10.17895/ices.advice.8817>

ICES. 2022a. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES Scientific Reports

ICES. 2022b. Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022

Möllmann, C., Diekmann, R., Müller-Karulis, B., Kornilovs, G., Plikshs, M., and Axe, P. 2009. Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central Baltic Sea. Global Change Biology, 15: 1377–1393



Sfinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej