

Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)

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

Podsumowanie oceny

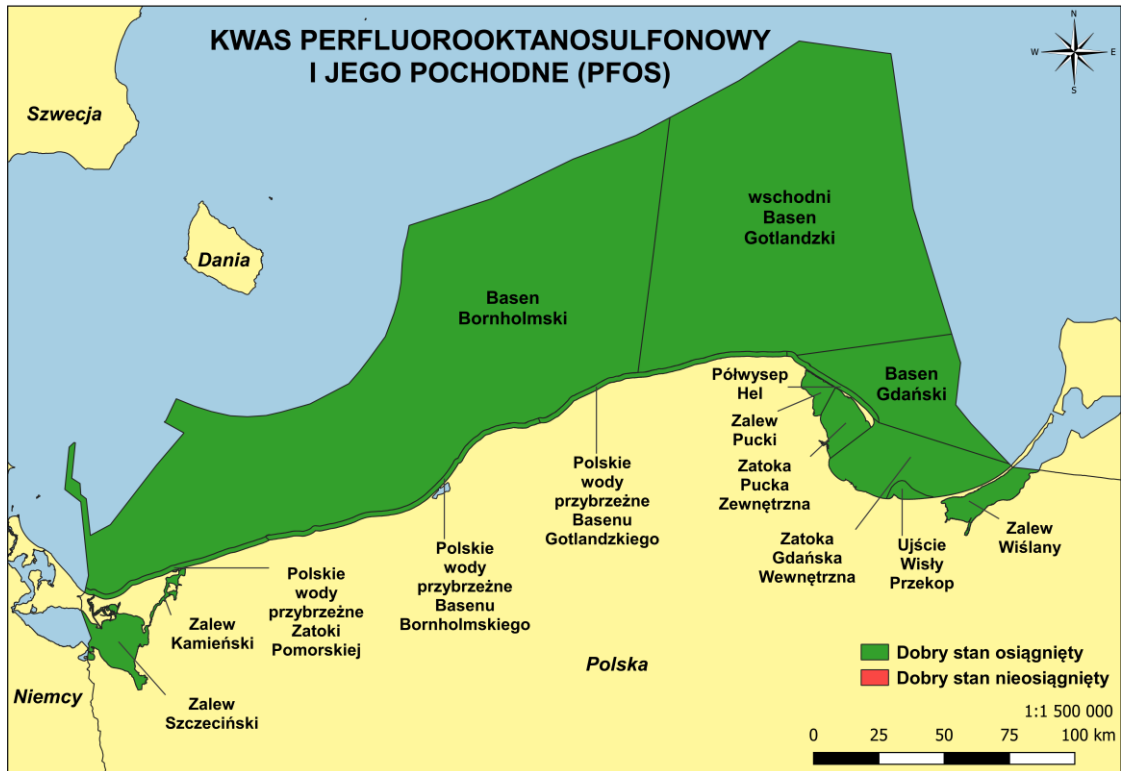
Wskaźnik 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' jest wykorzystywany w ocenie kryterium D8C1 RDSM – „W obrębie wód przybrzeżnych i terytorialnych oraz poza wodami terytorialnymi stężenia substancji zanieczyszczających nie przekraczają określonych wartości progowych” oraz w ocenie kryterium D9C1 RDSM – „Poziom substancji zanieczyszczających w tkankach jadalnych (mięśniach, wątrobie, ikrze, w mięsie lub innych częściach miękkich) ryb i owoców morza (w tym ryb, skorupiaków, mięczaków, szkarłupni, wodorostów morskich i innych morskich roślin) złowionych lub zebranych w naturze (z wyłączeniem ryb z marikultury) nie przekracza poziomów ustanowionych w prawodawstwie”, przy czym rekomendacje dotyczące substancji podlegających monitorowaniu w określonych obszarach, jak i wartości progowych zostały opisane w Decyzji Komisji 2017/848. Ocena stanu w ramach tego wskaźnika obejmuje okres 2016-2021.

W zakresie kryterium D8C1 dobry stan środowiska jest osiągnięty, gdy średnie stężenia analitów w wybranej matrycy są poniżej ustalonych wartości progowych. Końcowa zintegrowana ocena dla obszaru opiera się na regule OAO (one out all out), co oznacza, że dobry stan środowiska w ramach kryterium D8C1 w danym obszarze został osiągnięty, jeżeli stężenia wybranego związku we wszystkich matrycach spełniają wymagania dla dobrego stanu środowiska.

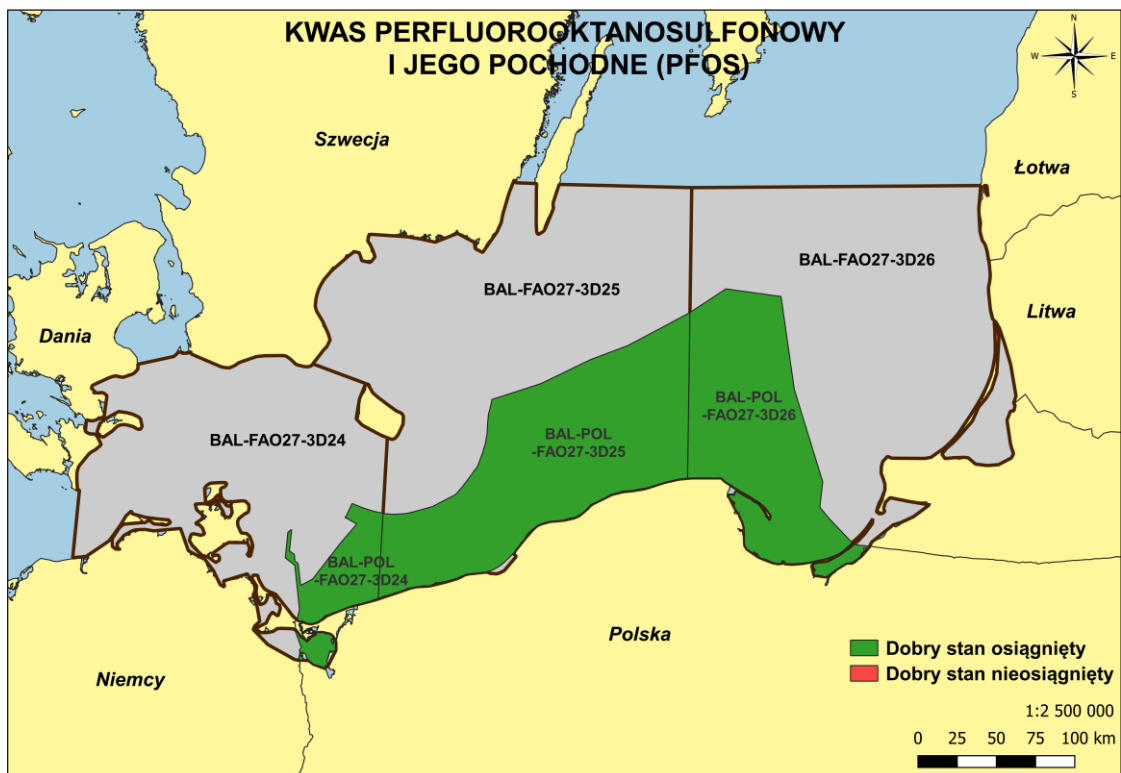
Ocena stanu dla kryterium D8C1 opiera się na stężeniach kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS) w dwóch matrycach: wodzie morskiej i organizmach (ryby), w polskich obszarach morskich. Została ona przeprowadzona w Basenie Bornholmskim, wschodnim Basenie Gotlandzkim i Basenie Gdańskim oraz w jedenastu jednolitych częściach wód powierzchniowych (JCWP) przejściowych i przybrzeżnych. W zakresie kryterium D9C1 ocena opiera się na stężeniach kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS) w gatunkach ryb przeznaczonych do spożycia i wykorzystywanych w sposób komercyjny. Dobry stan środowiska jest osiągnięty, jeżeli stężenia są poniżej ustalonej wartości progowej. Ocena w ramach kryterium D9C1 została przeprowadzona w głównych obszarach połowowych Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) w granicach polskich obszarów morskich.

W zakresie kryterium D8C1 dobry stan środowiska morskiego został osiągnięty we wszystkich obszarach morskich: Basenie Bornholmskim, wschodnim Basenie Gotlandzkim, Basenie Gdańskim, oraz w każdej z jednolitych części wód powierzchniowych: Zalew Szczeciński, Zalew Kamieński, Polskie wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej, Polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego, Polskie wody przybrzeżne Basenu Gotlandzkiego, Półwysep Hel, Zalew Pucki, Zatoka Pucka Zewnętrzna, Zatoka Gdańska Wewnętrzna, Ujście Wisły Przekop i Zalew Wiślany (Rysunek 1).

Dla kryterium D9C1 dobry stan środowiska w zakresie poziomu kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS) w rybach został osiągnięty we wszystkich ocenianych obszarach FAO (Rysunek 2).



Rysunek 1. Ocena stanu środowiska obszarów morskich w zakresie wskaźnika 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' – kryterium D8C1



Rysunek 2. Ocena stanu środowiska obszarów morskich w zakresie wskaźnika 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' – kryterium D9C1

Opis wskaźnika

1. Charakterystyka wskaźnika

Wskaźnik 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' odnosi się do stężeń kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS) w dwóch matrycach – wodzie morskiej i organizmach (ryby). Jest wskaźnikiem oceny stanu środowiska morskiego w ramach kryterium D8C1 dotyczącym ich stężeń w różnych elementach środowiska morskiego i w tej formule jest wskaźnikiem ustalonym regionalnie i wykorzystanym w trzeciej holistycznej ocenie stanu środowiska Morza Bałtyckiego HELCOM HOLAS 3. Wskaźnik ten znajduje również zastosowanie w ramach kryterium D9C1 dotyczącym poziomów substancji zanieczyszczających w żywności pochodzenia morskiego i w tym zakresie przeprowadzono ocenę na poziomie krajowym. Dobry stan środowiska w zakresie poziomów PFOS w różnych elementach zostaje osiągnięty, jeżeli jego stężenie nie przekracza wartości progowych specyficznych dla danych matryc ustalonych na poziomie UE.

Związki perfluorowane w tym kwas perfluorooktanosulfonowy (PFOS) i kwas perfluorooktanowy (PFOA) uważane są za globalne zanieczyszczenia środowiska. Produkcję PFOS rozpoczęto w latach 50. XX wieku. PFOS i PFOA są obecnie stosowane w pianach gaśniczych. Możliwość nadania dzięki nim właściwości plamoodpornych materiałom (odporność na tłuszcze i wodę), pozwala na wykorzystanie ich w przemyśle tekstylnym np. do produkcji odzieży wodoodpornej, dywanów czy tapicerek.

PFOS i PFOA są chemicznie i biologicznie obojętne i bardzo stabilne. Oba związki charakteryzują się wysoką toksycznością, PFOS dodatkowo może ulegać bioakumulacji i biomagnifikacji. Wykazano, że PFOS wywołuje zaburzenia układu odpornościowego oraz hormonalnego mogąc w ten sposób wpływać na reprodukcję i rozwój. Wiąże się z białkami krwi i kumuluje w wątrobie, żółtkach jaj, surowicy i pęcherzyku żółciowym, w przeciwieństwie do większości trwałych zanieczyszczeń organicznych, które zazwyczaj gromadzą się w tkance tłuszczowej. Podejrzewa się również, że może doprowadzać do martwicy wątroby oraz wpływać na metabolizm lipidów. Ze względu na właściwości bioakumulacyjne PFOS, stojące na szczycie łańcucha troficznego drapieżne ptaki i ssaki morskie są grupą organizmów najbardziej narażoną na jego toksyczne działanie. Pomiar stężeń PFOS w ssakach morskich zamieszkujących Morze Bałtyckie sugerują, że PFOS może stwarzać poważniejsze ryzyko niż sugerowałaby obecna ocena wskaźnika z wykorzystaniem ryb.

Głównymi drogami dostarczania PFOS do Morza Bałtyckiego są rzeki (77%), oraz depozycja atmosferyczna (20%). Uważa się, że źródłem PFOS w atmosferze może być przemiana prekursorów (FOSA (perfluorooktanosulfonamid) i FOSE (perfluorooktanosulfonamidoetanol)), emitowanych z zakładów produkcyjnych i produktów fluorochemicznych. Oczyszczalnie ścieków mają znikomy udział w ogólnym transporcie PFOS (<2%). Związki perfluorowane mogą też być wprowadzane do środowiska ze źródeł punktowych (składowiska odpadów, zakłady produkcyjne, stosowanie piany gaśniczej zawierającej PFOS). Szacuje się, że większość (>75%) całkowitego PFOS w Morzu Bałtyckim jest zmagazynowana w kolumnie wody. Pomimo wysokiej rozpuszczalności w wodzie, osady mogą odpowiadać za związanie około 10% ogólnego ładunku PFOS

Kwas perfluorooktanowy, jego sole i pochodne zostały ujęte w Konwencji Sztokholmskiej, której celem jest ograniczenie produkcji i stosowania substancji z grupy trwałych zanieczyszczeń organicznych.

2. Odniesienie do prawodawstwa, planów działań i celów

Badania kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS) w środowisku morskim powiązane są z wymaganiami prawodawstwa UE, w tym ramowej dyrektywy ws. strategii morskiej (RDSM) (Dyrektywa 2008/56/WE) i ramowej dyrektywy wodnej (RDW) (Dyrektywa 2000/60/WE). Odnoszą się również bezpośrednio do Bałtyckiego Planu Działania oraz Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ (Tabela 1).

Tabela 1. Odniesienia do prawodawstwa, planów działań i celów

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
Ramowa Dyrektywa ws. Strategii Morskiej (Dyrektywa 2008/56/WE, Dyrektywa 2017/845)	Cecha D8 - Stężenie substancji zanieczyszczających utrzymuje się na poziomie, który nie wywołuje skutków charakterystycznych dla zanieczyszczenia Kryterium D8C1 - W obrębie wód przybrzeżnych i terytorialnych oraz poza wodami terytorialnymi stężenia substancji zanieczyszczających nie przekraczają określonych wartości progowych, przy czym rekomendacje dotyczące substancji podlegających monitorowaniu w określonych obszarach, jak i wartości progowych zostały opisane w Decyzji Komisji 2017/848
	Cecha D9 - Stężenia substancji zanieczyszczających w rybach i innych organizmach przeznaczonych do spożycia nie przekraczają wartości wskazanych w prawodawstwie UE lub innych standardach Kryterium D9C1 - Poziom substancji zanieczyszczających w tkankach jadalnych (mięśniach, wątrobie, ikrze, mięsie lub innych częściach miękkich) ryb i owoców morza (w tym ryb, skorupiaków, mięczaków, szkarłupni, wodorostów morskich i innych morskich roślin) złowionych lub zebranych w naturze (z wyłączeniem ryb z marikultury)
Ramowa Dyrektywa Wodna (Dyrektywa 2000/60/WE) Dyrektywa substancje priorytetowe (Dyrektywa 2013/39/UE) RM z 13.08.2021 (Dz.U. poz. 1475)	Wskazany jako substancja priorytetowa
Bałtycki Plan Działania (HELCOM BSAP)	Segment: Substancje niebezpieczne i cel dotyczący odpadów Cel: „Morze Bałtyckie wolne od substancji niebezpiecznych i odpadów” Cel ekologiczny: <ul style="list-style-type: none"> • „Życie morskie jest zdrowe” • „Stężenia substancji niebezpiecznych są zbliżone do naturalnych” • „Ryby i owoce morza są bezpieczne do spożycia” Cel zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> • „Minimalizacja wprowadzania i wpływu substancji niebezpiecznych pochodzących z działalności człowieka”
	Segment: Różnorodność biologiczna Cel: „Ekosystem Morza Bałtyckiego jest zdrowy i odporny” Cel ekologiczny: <ul style="list-style-type: none"> • „Zdolne do życia populacje wszystkich gatunków rodzimych” • „Naturalne rozmieszczenie, występowanie i jakość siedlisk i związanych z nimi zbiorowisk” • „Funkcjonalne, zdrowe i odporne sieci pokarmowe” Cel zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> • „Zmniejszenie presji człowieka, która prowadzi do zachwiania równowagi w łańcuchu pokarmowym, lub jej zapobieganie”

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

Poziomy substancji niebezpiecznych w środowisku morskim związane są z presją wskazaną w załączniku III do RDSM (Dyrektywa 2017/845): Wprowadzanie innych substancji (np. substancji syntetycznych, substancji niesyntetycznych, radionuklidów) – źródła rozproszone, źródła punktowe, depozycja atmosferyczna, zdarzenia nagłe. Na obecność kwasu perfluorooktanosulfonowego i jego pochodnych (PFOS) w środowisku wodnym wpływa działalność człowieka w zakresie użycia związków syntetycznych zwiększających odporność wykorzystywanych materiałów na tłuszcze, oleje oraz wodę, a także stosowanie pian gaśniczych. Do wód morskich PFOS dostaje się głównie poprzez transport rzeczny. Depozycja atmosferyczna stanowi mniej istotną drogę transportu.

4. Powiązanie ze zmianą klimatu

Obserwowana zmiana klimatu może mieć wpływ na rozmieszczenie i poziom substancji niebezpiecznych w środowisku morskim. Na poziom, dystrybucję i formy substancji niebezpiecznych w środowisku Morza Bałtyckiego mogą mieć wpływ parametry **bezpośrednie** zmiany klimatu:

1. **Temperatura wody morskiej** – wzrost temperatury wody może wpływać na metabolizm organizmów morskich i zwiększać efektywność bioakumulacji substancji niebezpiecznych
2. **Wielkoskalowa cyrkulacja atmosferyczna** – może wpływać na transport zanieczyszczeń, a tym samym wpływać na ilość substancji niebezpiecznych wprowadzonych do wód Morza Bałtyckiego z depozycją atmosferyczną
3. **Opady atmosferyczne** – zmiany reżimu opadów atmosferycznych mogą wpływać na wielkość depozycji atmosferycznej substancji niebezpiecznych do Morza Bałtyckiego
4. **Odptyw rzeczny** – może być ważnym źródłem substancji niebezpiecznych transportowanych do Morza Bałtyckiego; dodatkowo zwiększenie dopływu w sytuacjach powodziowych zwiększa ładunek substancji niebezpiecznych wprowadzanych do wód morskich
5. **Chemia węglanowa** – zmiany pH środowiska wodnego mogą wpływać na przemiany, a tym samym na formy chemiczne substancji niebezpiecznych w środowisku morskim, mogą również wpływać na metabolizm organizmów, a tym samym na efektywność bioakumulacji substancji niebezpiecznych
6. **Transport osadów** – ze względu na znaczne ilości substancji niebezpiecznych zdeponowanych w osadach dennych, dynamika wód przydennych i transport osadów mogą prowadzić do wtórnego uwalniania substancji

Do **pośrednich parametrów** zmiany klimatu wpływających na przemiany substancji niebezpiecznych w środowisku morskim należą zmiany poziomu tlenu. Prognozowane ocieplenie może zwiększyć ubytek tlenu w Morzu Bałtyckim, co może wpłynąć na procesy biogeochemiczne z udziałem substancji niebezpiecznych wpływając na ich formę i biodostępność.

Ocena stanu środowiska wód morskich

Ocena stanu środowiska morskiego w ramach kryterium D8C1 została przeprowadzona w oparciu o stężenia kwasu perfluorooktanosulfonowego i jego pochodnych (PFOS) w wodzie oraz tkance mięśniowej trzech gatunków ryb: śledzia, storni i okonia.

Średnie stężenia PFOS z okresu 2016-2021 w obu matrycach pozostawało poniżej wartości progowych na wszystkich ocenianych obszarach, co oznacza, że dobry stan środowiska osiągnięto we wszystkich przypadkach (Tabela 2). W obszarach, dla których możliwe było porównanie, nie odnotowano zmian stanu środowiska w stosunku do poprzedniego okresu oceny (Tabela 2).

Stan akwenu określany metodą integracji oceny (OOAO) na wszystkich obszarach określono jako dobry, przy czym w większości przypadków, ze względu na wykorzystanie do przeprowadzenia oceny tylko mięśni ryb, jest on tożsamy ze stanem środowiska określonym na podstawie tej matrycy. Wyjątkiem jest Zalew Szczeciński, na obszarze, którego oprócz ryb stężenie PFOS określono również w wodzie (Tabela 2).

Wiarygodność oceny w ramach kryterium D8C1 na obszarze JCWP Zalew Szczeciński określono jako wysoką, natomiast we wszystkich pozostałych przypadkach jako średnią (Tabela 2).

Ocena w ramach kryterium D9C1 została przeprowadzona w oparciu o stężenia PFOS w tkance mięśniowej trzech gatunków ryb: śledzia, storni i okonia. Wyznaczone wartości średnie dla obszarów oceny odniesione do wartości progowej wskazują na osiągnięcie dobrego stanu we wszystkich obszarach połowowych FAO (Tabela 3). Nie odnotowano zmian stanu środowiska w stosunku do poprzedniego okresu oceny (Tabela 3). Wiarygodność oceny określono jako wysoką.

Tabela 2. Ocena wskaźnika 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' w ramach kryterium D8C1 (dobry stan osiągnięty – kolor zielony, dobry stan nieosiągnięty – kolor czerwony)

Obszar	Zakres danych [lata]	Elementy	Średnie stężenie 2016-2021	Wartość progowa (D8)	Jednostka	WS (D8)	Dobry stan środowiska (2016-2021)	Dobry stan środowiska (2011-2016) ¹	Kierunek zmiany	Stan akwenu 2016-2021 (OOAO)	Wiarygodność oceny
Basen Bornholmski	2016-2021	ryby (mięśnie)	0,58	9,1	µg/kg m.m.	0,06			brak zmiany		średnia
wschodni Basen Gotlandzki	2016-2021	ryby (mięśnie)	0,90	9,1	µg/kg m.m.	0,10			brak zmiany		średnia
Basen Gdański	2016-2021	ryby (mięśnie)	0,63	9,1	µg/kg m.m.	0,07			brak zmiany		średnia
Zalew Szczeciński	2016-2021	ryby (mięśnie)	1,80	9,1	µg/kg m.m.	0,20		1	brak zmiany		wysoka
	2019-2021	woda	0,00006	0,00013	µg/l AA-EQS	0,49			brak oceny w 2016		
Zalew Kamieński	2018	ryby (mięśnie)	2,80	9,1	µg/kg m.m.	0,31			brak oceny w 2016		średnia
Zalew Pucki	2017	ryby (mięśnie)	1,29	9,1	µg/kg m.m.	0,14			brak oceny w 2016		średnia
Zatoka Pucka Zewnętrzna	2017	ryby (mięśnie)	1,87	9,1	µg/kg m.m.	0,21			brak oceny w 2016		średnia
Zatoka Gdańska Wewnętrzna	2017-2018	ryby (mięśnie)	1,43	9,1	µg/kg m.m.	0,15			brak oceny w 2016		średnia
Ujście Wisły Przekop	2018	ryby (mięśnie)	1,73	9,1	µg/kg m.m.	0,19			brak oceny w 2016		średnia
Zalew Wiślany	2016-2021	ryby (mięśnie)	1,17	9,1	µg/kg m.m.	0,13		1	brak zmiany		średnia
Półwysep Hel	2016-2018	ryby (mięśnie)	2,08	9,1	µg/kg m.m.	0,23			brak oceny w 2016		średnia
Polskie wody przybrzeżne Basenu Gotlandzkiego	2016-2018	ryby (mięśnie)	1,86	9,1	µg/kg m.m.	0,20			brak oceny w 2016		średnia

Obszar	Zakres danych [lata]	Elementy	Średnie stężenie 2016-2021	Wartość progowa (D8)	Jednostka	WS (D8)	Dobry stan środowiska (2016-2021)	Dobry stan środowiska (2011-2016) ¹	Kierunek zmiany	Stan akwenu 2016-2021 (OOAO)	Wiarygodność oceny
Polskie wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej	2016-2018	ryby (mięśnie)	3,45	9,1	µg/kg m.m.	0,38			brak oceny w 2016		średnia
Polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego	2016-2018, 2020-2021	ryby (mięśnie)	1,05	9,1	µg/kg m.m.	0,12			brak oceny w 2016		średnia

¹ - klasyfikacja w ocenie stanu środowiska 2011-2016 dla wód przejściowych i przybrzeżnych zgodna z RDW, klasa 1 tożsama z osiągnięciem dobrego stanu środowiska

Tabela 3. Ocena wskaźnika 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' w ramach kryterium D9C1 (dobry stan osiągnięty – kolor zielony, dobry stan nieosiągnięty – kolor czerwony)

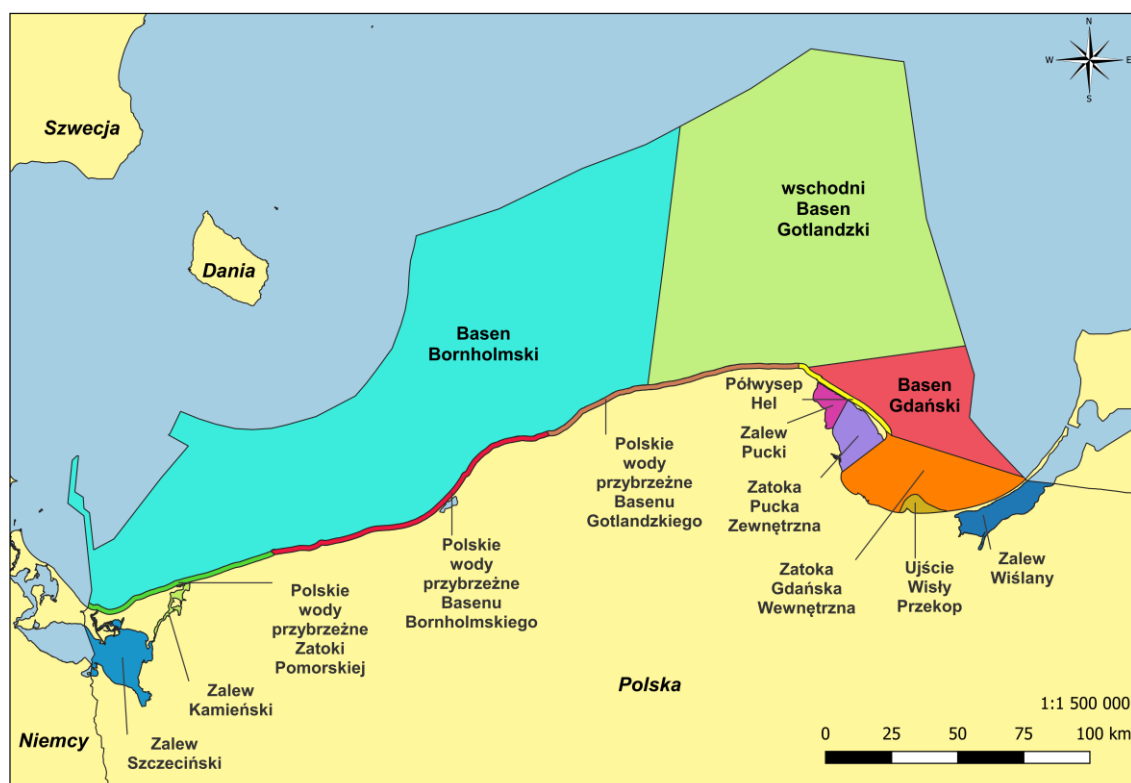
Obszar	Łowisko	Matryca	Gatunek	Średnie stężenie 2016-2021	Wartość progowa (D9)	Jednostka	WS (D9)	Dobry stan środowiska (2016-2021)	Dobry stan środowiska (2011-2016)	Kierunek zmiany	Wiarygodność oceny
FAO 27.3d.24	Zalew Szczeciński/ łowisko LZSZ; Zalew Kamieński; Polskie wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej	ryby (mięśnie)	okoń	2,029	9,1	µg/kg m.m..	0,22			brak zmiany	wysoka
	Basen Bornholmski/ łowisko ZPOM	ryby (mięśnie)	stornia	0,457	9,1	µg/kg m.m.	0,05				
	Polskie wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej	ryby (mięśnie)	śledź	1,010	9,1	µg/kg m.m.	0,11				
	wartość średnia			1,165	9,1	µg/kg m.m.	0,13				
FAO 27.3d.25	Basen Bornholmski/ łowisko LKOL; Polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego; Polskie wody przybrzeżne Basenu Gotlandzkiego	ryby (mięśnie)	śledź	0,871	9,1	µg/kg m.m.	0,10			brak zmiany	wysoka
	Polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego/ łowisko PSW; Polskie wody przybrzeżne Basenu Gotlandzkiego	ryby (mięśnie)	stornia	0,437	9,1	µg/kg m.m.	0,05				
	Polskie wody przybrzeżne Basenu Gotlandzkiego	ryby (mięśnie)	okoń	4,330	9,1	µg/kg m.m.	0,48				
	wartość średnia			1,879	9,1	µg/kg m.m.	0,21				
FAO 27.3d.26	wschodni Basen Gotlandzki/ łowisko LWLA; Półwysep Hel	ryby (mięśnie)	śledź	0,898	9,1	µg/kg m.m.	0,10			brak zmiany	wysoka
	Basen Gdański/ łowisko	ryby (mięśnie)	stornia	0,735	9,1	µg/kg m.m.	0,08				

Obszar	Łowisko	Matryca	Gatunek	Średnie stężenie 2016-2021	Wartość progowa (D9)	Jednostka	WS (D9)	Dobry stan środowiska (2016-2021)	Dobry stan środowiska (2011-2016)	Kierunek zmiany	Wiarygodność oceny
	łowisko BGDA; Półwysep Hel; Zatoka Gdańska Wewnętrzna										
	Zalew Wiślany/ łowisko LZWI; Półwysep Hel; Zatoka Gdańska Wewnętrzna; Zalew Pucki; Zatoka Pucka Zewnętrzna	ryby (mięśnie)	okoń	1,409	9,1	µg/kg m.m.	0,15				
wartość średnia				1,014	9,1	µg/kg m.m.	0,11				

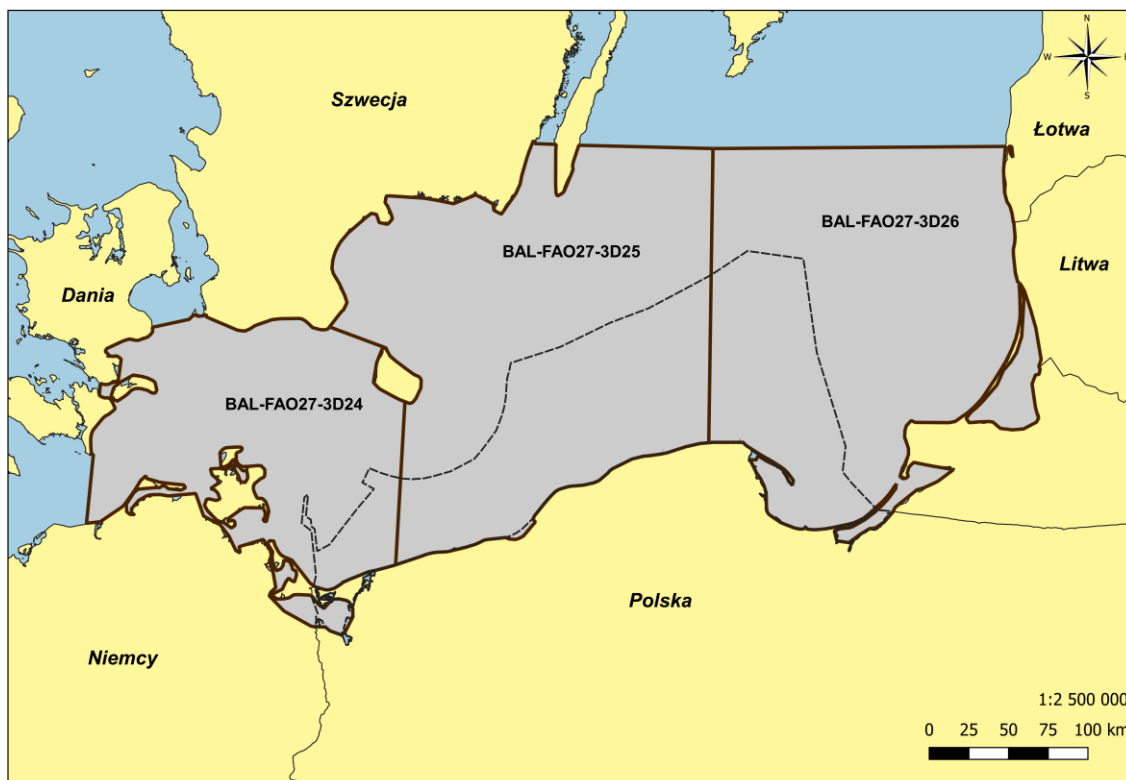
Metodyka

1. Obszary oceny

Ocena w ramach kryterium D8C1 przeprowadzana jest w obszarach oceny z uwzględnieniem podziału polskich wód morskich na baseny: Bornholmski, wschodni Gotlandzki i Gdański oraz podziału na jednolite części wód przejściowych i przybrzeżnych obowiązującego od 2022 roku (Rysunek 3), co odpowiada poziomowi L4 zgodnie ze Strategią Monitoringu i Oceny HELCOM (HELCOM 2013). Ocena w ramach kryterium D9C1 przeprowadzana jest z uwzględnieniem podziału obszarów morskich na obszary połowowe FAO w granicach polskich obszarów morskich (Rysunek 4).



Rysunek 3. Obszary oceny w ramach kryterium D8C1



Rysunek 4. Obszary oceny w ramach kryterium D9C1

2. Opis przeprowadzenia oceny

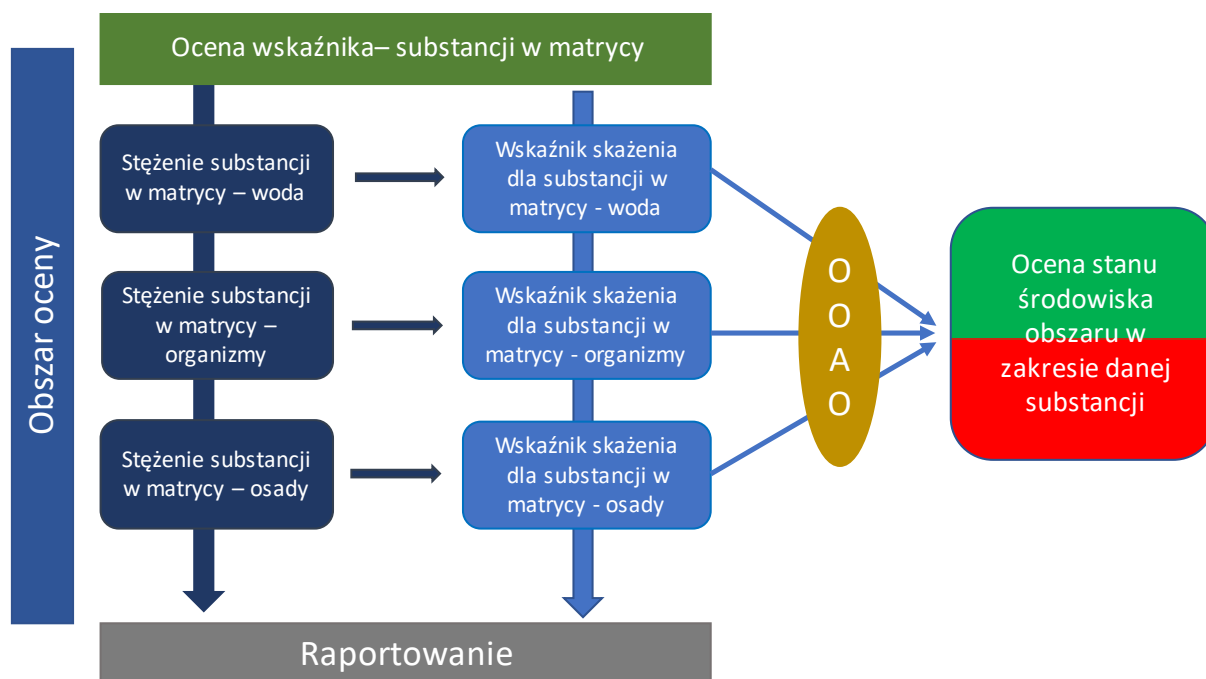
Ocena w zakresie kryteriów D8C1 i D9C1 przeprowadzana jest na poziomie krajowym z wykorzystaniem danych dotyczących stężeń substancji zanieczyszczających w wybranych matrycach pochodzących z pomiarów realizowanych w ramach badań monitoringowych.

Zgodnie z zapisami Decyzji Komisji 2017/848 oraz wytycznymi przewodnika do przeprowadzenia oceny (Komisja Europejska 2022), ocena przeprowadzana jest dla każdej substancji w każdej adekwatnej matrycy poprzez odniesienie stężeń reprezentatywnych dla okresu oceny do wartości progowych. Nie wymagana jest integracja oceny ani w zakresie pojedynczego wskaźnika, ani w zakresie wszystkich wskaźników w danym obszarze oceny. Wymagane jest podanie liczby substancji spełniających warunek dla dobrego stanu i liczby substancji niespełniających tego warunku z uwzględnieniem substancji wszechobecnych, trwałych, toksycznych i ulegających bioakumulacji (uPTB).

W celu przeprowadzenia oceny w ramach kryterium D8C1 i D9C1 dane (stężenia) w zakresie wszystkich wskaźników pochodzące z monitoringu prowadzanego w strefie pełnomorskiej zgodnie z RDSM i w strefie wód przejściowych i przybrzeżnych zgodnie z RDW zostały przypisane do odpowiednich obszarów oceny na podstawie lokalizacji pobierania próbek. Dla każdej substancji lub grupy substancji w odpowiedniej matrycy wyznaczono średnie stężenie dla okresu oceny 2016-2021 dla każdej stacji. Przyjęcie wartości średnich wynika z braku najbardziej aktualnych z 2021 roku danych w przypadku niektórych wskaźników i konieczności zastosowania ujednoczonych metod oceny. Wykorzystanie wartości średnich wpływa również na zwiększenie wiarygodności oceny. Następnie w przypadku, gdy w obszarze oceny występuje więcej danych dla wskaźnika w określonej matrycy, przeprowadzana jest agregacja obejmująca wyznaczenie wartości średniej. Wartość ta jest stężeniem reprezentatywnym i jest podstawą oceny wskaźnika w określonej matrycy w obszarze oceny (Rysunek 5). W przypadku kryterium D9C1 w pierwszej kolejności wyznaczane są stężenia średnie dla poszczególnych gatunków

ryb pozyskanych w określonym obszarze. W celu agregacji wyników oceny w danym obszarze wyznaczane jest średnie stężenie reprezentatywne dla danej substancji na podstawie danych dla pojedynczych gatunków.

W przypadku obydwu kryteriów wartość stężenia reprezentatywnego odniesiona jest do odpowiedniej wartości progowej w celu wyznaczenia współczynnika skażenia (WS). W przypadku, gdy współczynnik skażenia jest większy od 1, dobry stan środowiska w zakresie danego wskaźnika w określonej matrycy nie został osiągnięty. Analogicznie w przypadku, gdy WS jest mniejszy lub równy jedności mówimy, że osiągnięty został dobry stan w zakresie wskaźnika w danej matrycy.



Rysunek 5. Schemat oceny w ramach kryterium D8C1

Podsumowanie oceny przeprowadzonej w ramach kryteriów D8C1 i D9C1 obejmuje konieczność wskazania, ile ze wskaźników w danym obszarze oceny spełnia wymagania dla dobrego stanu, a ile ich nie spełnia. Należy wziąć pod uwagę każdy wskaźnik oceniany w danej matrycy, przy czym wymagany jest podział na substancje wszechobecne, trwałe, toksyczne i ulegające bioakumulacji (uPTB).

Pomimo braku wymagań w przewodniku do przeprowadzenia oceny (Komisja Europejska 2022), integracja oceny wskaźnika w ramach kryterium D8C1 w danym obszarze przeprowadzana jest tylko w przypadku pojedynczych substancji lub grup substancji, dla których wyznaczono stężenia lub sumy stężeń reprezentatywnych w co najmniej dwóch matrycach. Stosuje się wówczas metodę one out all out (OOAO), co oznacza, że dobry stan w ramach wskaźnika może być osiągnięty tylko wówczas, gdy jego stężenia we wszystkich matrycach spełniają wymagania dla dobrego stanu środowiska. Takie podejście jest zgodne z regułą zastosowaną w holistycznej ocenie stanu środowiska Morza Bałtyckiego (HELCOM HOLAS 3). W przypadku wskaźników grupowych integracja oceny nie jest przeprowadzana.

3. Wartości progowe

Wartości progowe zostały przyjęte na podstawie obowiązujących aktów prawnych (Dyrektywa 2013/39/UE, RM z 13.08.2021 (Dz.U. poz. 1475)). Wartości progowe wraz z referencjami znajdują się w Tabeli 4.

Tabela 4. Wartości progowe dla wskaźnika 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' w różnych matrycach

Wskaźnik	Kryterium	Matryca	Wartość progowa	Rodzaj wartości progowej/referencja	Uwagi
Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)	D8C1	woda (drugorzędna)	0,00013 µg/l	AA-EQS [1, 2]	woda powierzchniowa
		biota (podstawowa)	9,1 µg/kg m.m.	EQS biota human health [1, 2]	mięśnie ryb, wątroba ryb, całe ryby
	D9C1	biota	9,1 µg/kg m.m.	[1, 2]	ryby

[1] Dyrektywa 2013/39/UE

[2] RM z 13.08.2021 (Dz.U. poz. 1475)

4. Metodyka określenia wiarygodności oceny

Wiarygodność oceny wskaźnika w ramach kryterium D8C1 określana jest metodą ekspercką w oparciu o: (i) liczbę matryc wykorzystanych w ocenie wskaźnika, (ii) liczbę lat prowadzenia badań danego wskaźnika w określonej matrycy w okresie oceny oraz (iii) źródła wartości progowej przypisując tym elementom odpowiednie wartości zgodnie z przyjętą klasyfikacją wiarygodności (Tabela 5). Końcową wiarygodność dla oceny wskaźnika w danym obszarze wyznacza się jako średnią z poszczególnych składowych według punktacji przypisanej klasom wiarygodności.

Tabela 5. Sposób oceny wiarygodności

Ocena wiarygodności/punktacja	Liczba matryc	Liczba lat prowadzenia monitoringu w okresie oceny	Wartości progowe
Wysoka (3)	3	5 – 6	Na poziomie UE
Średnia (2)	2	3 – 4	Regionalne i krajowe
Niska (1)	1	1 – 2	

Wiarygodność oceny wskaźnika w ramach kryterium D9C1 określana jest metodą ekspercką w oparciu o liczbę lat prowadzenia badań danego wskaźnika w określonej matrycy w okresie oceny i źródło wartości progowej (Tabela 5).

5. Źródła danych

Dane wykorzystane w ocenie wskaźnika 'Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)' pochodzą z monitoringu realizowanego w obszarach morskich RDSM oraz w jednolitych częściach wód przybrzeżnych i przejściowych (Tabela 6).

Tabela 6. Źródła danych

RDSM	dane PMS, realizowanego zgodnie z wymaganiami RDSM w polskich obszarach morskich; raportowane do ICES i HELCOM, monitoring nadzorowany przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
RDW	dane PMS, realizowanego zgodnie z wymaganiami RDW w jednolitych częściach wód przybrzeżnych i przejściowych; monitoring prowadzony przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

6. Link do wskaźnika regionalnego HELCOM

<https://indicators.helcom.fi/indicator/pfos/>

Autorzy

Agnieszka Grajewska, Tamara Zalewska, Beata Danowska, Michał Iwaniak, Marta Rybka-Murat –
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura

Bałtycki Plan Działania (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/>

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 2000/60/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej

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 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2013/39/UE z dnia 12 sierpnia 2013 r. zmieniająca dyrektywy 2000/60/WE i 2008/105/WE w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej

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

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

Komisja Europejska, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022

RM z 13.08.2021 (Dz.U. poz. 1475) - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej