

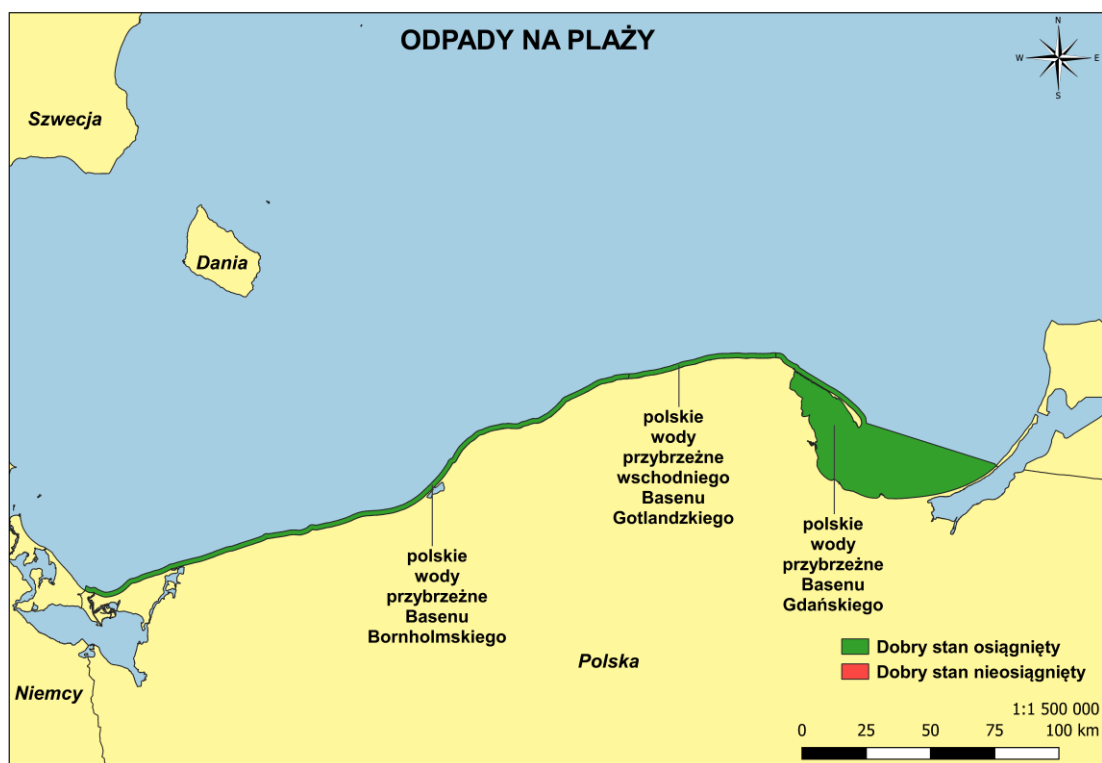
Odpady na plaży

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

Podsumowanie oceny

Wskaźnik 'Odpady na plaży' jest wykorzystywany w ocenie kryterium D10C1 RDSM – „Skład, ilość i rozmieszczenie przestrzenne odpadów na brzegu, w warstwie powierzchniowej słupa wody i na dnie morza utrzymują się na poziomach, które nie powodują szkód w środowisku przybrzeżnym i morskim”. Wskaźnik 'Odpady na plaży' odnosi się do liczby odpadów gromadzonych na plażach, wyrażonym jako liczba odpadów na odcinku o długości 100m. Ocena stanu w ramach tego wskaźnika obejmuje okres 2016-2021.

Ocena wskaźnika 'Odpady na plaży' przeprowadzona na podstawie wartości mediany sumy liczby odpadów na odcinku o długości 100 m odniesionej do wartości progowej wyznaczonej na poziomie UE wskazuje na dobry stan środowiska we wszystkich ocenianych obszarach: polskich wodach przybrzeżnych wschodniego Basenu Gotlandzkiego (9,2 / 100 m), polskich wodach przybrzeżnych Basenu Bornholmskiego (16,6 / 100 m), polskich wodach przybrzeżnych Basenu Gdańskiego (15,2 / 100 m) (Rysunek 1).



Rysunek1. Ocena stanu środowiska obszarów morskich w zakresie wskaźnika 'Odpady na plaży' – kryterium D10C1

Opis wskaźnika

1. Charakterystyka wskaźnika

Wskaźnik 'Odpady na plaży' jest wskaźnikiem odnoszącym się do liczby odpadów zaliczanych do różnych kategorii: materiały plastikowe, metal, drewno, materiały i tekstylia, szkło i ceramika, guma i inne. Jest wskaźnikiem oceny stanu środowiska morskiego w ramach kryterium D10C1 i w tej formule jest wskaźnikiem ustalonym regionalnie i wykorzystanym w trzeciej holistycznej ocenie stanu środowiska Morza Bałtyckiego HELCOM HOLAS 3.

Odpady morskie to nie tylko problem estetyczny, pociąga za sobą koszty społeczno-ekonomiczne, zagraża zdrowiu ludzkiemu oraz wywiera bardzo szkodliwy wpływ na organizmy morskie. Bezpośrednie oddziaływanie odpadów morskich może odbywać się poprzez ich połknięcie lub zaplątanie, co może prowadzić do śmierci. Szkodliwe oddziaływanie może wynikać również z uwalniania substancji szkodliwych ze struktur materiałów polimerowych i wprowadzania ich do sieci pokarmowej. Odpady morskie uszkadzają, zmieniają lub degradują siedliska (np. przez zagłuszanie). Odpady na linii brzegowej należą do najbardziej widocznych oznak zaśmiecenia obszarów morskich. Mogą pochodzić zarówno z lądu (aktywność turystyczna, dopływ rzekami), jak z morza (rybołówstwo, żegluga).

2. Odniesienie do prawodawstwa, planów działań i celów

Badania odpadów na plażach powiązane są z 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).

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 D10 - Ani właściwości, ani ilość znajdujących się w wodzie morskiej odpadów nie powodują szkód w środowisku przybrzeżnym i morskim Kryterium D10C1 - Skład, ilość i rozmieszczenie przestrzenne odpadów na brzegu, w warstwie powierzchniowej słupa wody i na dnie morza utrzymują się na poziomach, które nie powodują szkód w środowisku przybrzeżnym i morskim
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

Wymagania i rekomendacje legislacyjne	
	<p>Cel: „Ekosystem Morza Bałtyckiego jest zdrowy i odporny”</p> <p>Cel ekologiczny:</p> <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” <p>Cel zarządzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Zmniejszenie presji człowieka, która prowadzi do zachwiania równowagi w łańcuchu pokarmowym, lub jej zapobieganie”
Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ	<p>Cele zrównoważonego Rozwoju ONZ:</p> <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

Liczba odpadów gromadzonych na plażach związana jest ze źródłami pochodzenia lądowego (aktywność turystyczna, dopływ z wodami rzek) lub pochodzenia morskiego (żegluga, rybołówstwo).

4. Powiązanie ze zmianą klimatu

Obserwowana zmiana klimatu może mieć wpływ na transport, dystrybucję oraz przemiany odpadów morskich, które mogą być powiązane z **parametrami bezpośrednimi** związanymi ze zmianą klimatu takimi jak:

1. **Temperatura powietrza** – wzrost temperatury powietrza może wpływać na rozpad odpadów gromadzonych na plażach, powodując powstawanie mniejszych fragmentów i ostatecznie mikroodpadów wtórnych.
2. **Temperatura wody morskiej** – wzrost temperatury wody może wpływać na rozpad odpadów zarówno pływających, jak i zdeponowanych na dnie, które mogą być źródłem odpadów gromadzonych na plażach, powodując powstawanie mniejszych fragmentów i ostatecznie mikroodpadów wtórnych.
3. **Wielkoskalowa cyrkulacja atmosferyczna** – może wpływać na transport mikroodpadów wtórnych na dalekie odległości.
4. **Promieniowanie słoneczne** – wzrost intensywności promieniowania słonecznego, podobnie jak wzrost temperatury powietrza może wpływać na rozpad odpadów gromadzonych na plażach, powodując powstawanie mniejszych fragmentów i ostatecznie mikroodpadów wtórnych.
5. **Opady atmosferyczne** - zmiany reżimu opadów atmosferycznych mogą wpływać na wielkość depozycji mikroodpadów docierających do obszarów morskich i brzegowych
6. **Odptyw rzeczny** – może być ważnym źródłem odpadów docierających do obszarów morskich i zdeponowanych również w strefie brzegowej
7. **Chemia węglanowa** - zmiany pH środowiska wodnego mogą wpływać na rozpad odpadów zarówno pływających, jak i zdeponowanych na dnie, które mogą być źródłem odpadów gromadzonych na plażach, powodując powstawanie mniejszych fragmentów i ostatecznie mikroodpadów wtórnych.

8. **Wiatr i falowanie** – intensyfikacja i wzrost częstości występowania silnych wiatrów i warunków sztormowych może wpływać na zwiększenie liczby odpadów gromadzonych na brzegu

Do **pośrednich parametrów** związanych ze zmianą klimatu wpływających na przemiany odpadów morskich zaliczyć należy społeczność mikrobiologiczna i procesy z nią związane, które mogą ulegać zmianom w wyniku wpływu zmieniającego się klimatu. Aktywność mikrobiologiczna może prowadzić do niszczenia struktur polimerów i przyspieszenia rozpadu odpadów w toni wodnej, zdeponowanych na dnie i na brzegu.

Do parametrów pośrednich związanych z aktywnością człowieka, które mogą mieć wpływ na liczbę odpadów morskich jest aktywność turystyczna ściśle powiązana ze zmianą klimatu, w tym reżimu temperatur w okresach letnich.

Ocena stanu środowiska wód morskich

Ocena stanu środowiska morskiego w ramach kryterium D10C1 została przeprowadzona w oparciu o wartości mediany sumy liczby odpadów na odcinku o długości 100 m odniesionej do wartości progowej wyznaczonej na poziomie UE. Wyniki oceny wskazują na dobry stan środowiska we wszystkich ocenianych obszarach: polskich wodach przybrzeżnych wschodniego Basenu Gotlandzkiego, gdzie średnia liczba odpadów wyniosła 9,2 na 100 m odcinku, polskich wodach przybrzeżnych Basenu Bornholmskiego (16,6 / 100 m), polskich wodach przybrzeżnych Basenu Gdańskiego (15,2 / 100 m) (Tabela 2, Rysunek 1).

Ocena dla poszczególnych kategorii odpadów może być przeprowadzona tylko na poziomie krajowym, ze względu na wartości progowe wyznaczone na potrzeby krajowych ocen. Biorąc pod uwagę poszczególne kategorie odpadów i wartości progowe określone jako średnia liczba odpadów na 100 m w każdej kategorii, dobry stan środowiska nie został osiągnięty w przypadku materiałów polimerowych i drewna w żadnym z ocenianych obszarów, odpadów metalowych i szklanych w polskich wodach przybrzeżnych Basenu Gdańskiego i Bornholmskiego. Biorąc pod uwagę również sumę wszystkich odpadów i krajową wartość progową dobry stan został osiągnięty we wszystkich obszarach.

Wiarygodność oceny we wszystkich obszarach uznano za wysoką, ze względu na długoletnie serie danych i wartość progową ustaloną na poziomie EU (Tabela 2).

Tabela 2. Ocena wskaźnika 'Odpady na plaży' w ramach kryterium D10C1 (dobry stan osiągnięty – kolor zielony, dobry stan nieosiągnięty – kolor czerwony)

Obszar	Zakres danych [lata]	Elementy	Liczba kampanii monitoringowych w okresie oceny	Średnia liczba odpadów/100 m	Wartość progowa krajowa dla średniej	Dobry stan środowiska 2021	Mediana liczby odpadów/100 m	Wartość progowa UE	Stan akwenu 2021	Wiarygodność oceny
polskie wody przybrzeżne wschodniego Basenu Gotlandzkiego	2016-2021	materiały polimerowe	48	8,1	3					wysoka
		drewno		1,2	1					
		metal		0,7	1					
		papier/karton		0,7	1					
		szkło/ceramika		0,4	1					
		ubrania/tekstyli		0,6	1					
		guma		0,2	1					
		niezidentyfikowane		2,8	1					
		suma		14,5	9		9,2	20		
polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego	2016-2021	materiały polimerowe	168	22,9	3					wysoka
		drewno		2,3	1					
		metal		2,7	1					
		papier/karton		0,9	1					
		szkło/ceramika		1,2	1					
		ubrania/tekstyli		0,3	1					
		guma		0,2	1					
		niezidentyfikowane		0,6	1					
		suma		31,1	9		16,6	20		
polskie wody przybrzeżne Basenu Gdańskiego	2016-2021	materiały polimerowe	144	11,7	3					wysoka
		drewno		3,6	1					
		metal		1,2	1					
		papier/karton		0,7	1					
		szkło/ceramika		1,4	1					
		ubrania/tekstyli		0,5	1					

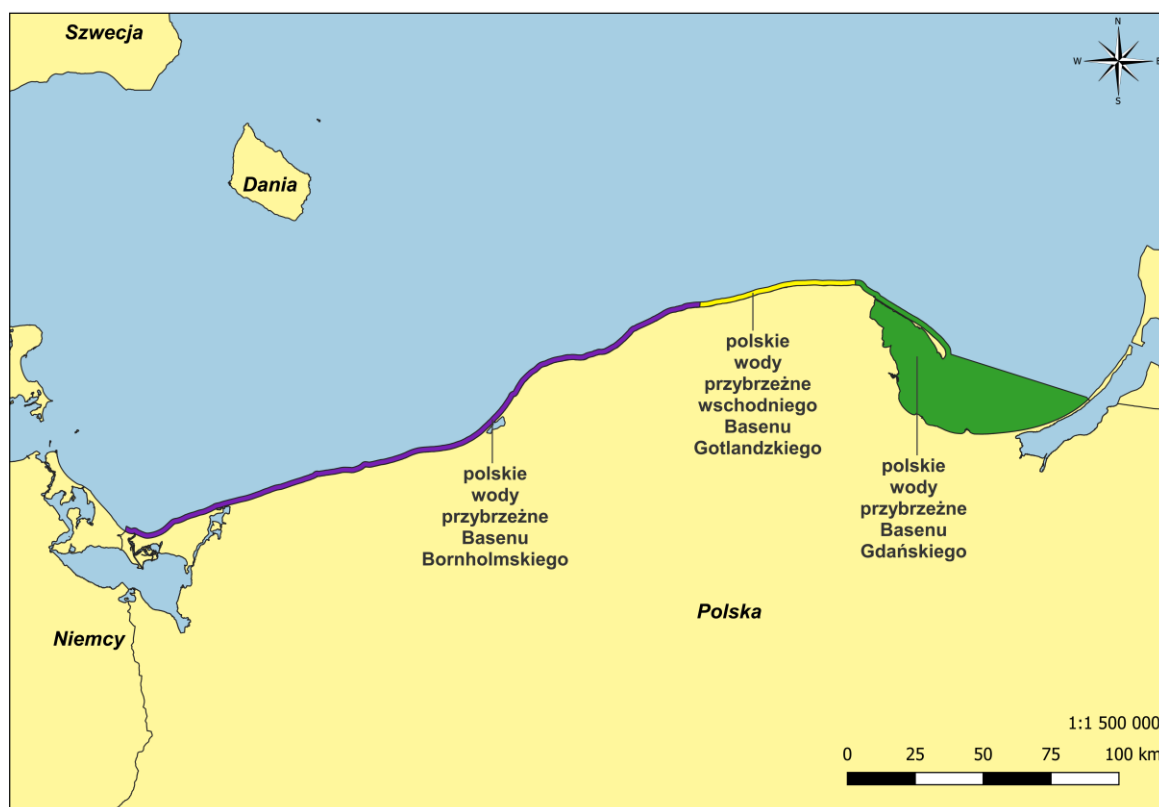
Obszar	Zakres danych [lata]	Elementy	Liczba kampanii monitoringowych w okresie oceny	Średnia liczba odpadów/ 100 m	Wartość progowa krajowa dla średniej	Dobry stan środowiska 2021	Mediana liczby odpadów/ 100 m	Wartość progowa UE	Stan akwenu 2021	Wiarygodność oceny
		guma		0,2	1					
		niezidentyfikowane		0,2	1					
		suma		19,5	9		15,2	20		

Metodyka przeprowadzenia oceny

Ocena w ramach kryterium D10C1 powinna obejmować wskaźniki w zakresie odpadów gromadzonych na plaży, odpadów na powierzchni wody i odpadów zdeponowanych na dnie.

1. Obszary oceny

Ocena wskaźnika 'Odpady na plaży' w ramach kryterium D10C1 przeprowadzana jest w obszarach oceny z uwzględnieniem podziału na polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego, polskie wody przybrzeżne wschodniego Basenu Gotlandzkiego i polskie wody przybrzeżne Basenu Gdańskiego (Rysunek 2). Ocena regionalna w ramach tego wskaźnika została przeprowadzona na poziomie L2, czyli z przyjęciem podziału Bałtyku na 17 basenów, co uzasadniono nierównomiernym pokryciem danymi wszystkich obszarów brzegowych i tylko przyjęcie poziomu L2 gwarantowało wykonanie oceny. W przypadku oceny wykonywanej krajowo w oparciu o bardzo bogatą bazę danych w zakresie odpadów na polskim wybrzeżu rekomenduje się jednak przeprowadzenie oceny z uwzględnieniem podziału na polskie obszary wód przybrzeżnych, co zagwarantuje wysoką wiarygodność oceny i co znajduje swoje uzasadnienie w tym, że są to obszary wzajemnego oddziaływania na granicy morze-ląd.



Rysunek 2. Obszary oceny w ramach kryterium D10C1 – odpady na plaży

2. Opis przeprowadzenia oceny

Ocena w zakresie kryteriów D10C1 przeprowadzana jest na poziomie krajowym z wykorzystaniem danych dotyczących liczby odpadów gromadzonych na plażach pochodzących z pomiarów realizowanych w ramach badań monitoringowych. Ocena wskaźnika ‘Odpady na plaży’ opiera się na danych pochodzących z monitoringu prowadzonego cztery razy w roku na 15 odcinkach zlokalizowanych wzdłuż całego wybrzeża przypisanych do basenów: polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego, polskie wody przybrzeżne wschodniego Basenu Gotlandzkiego, polskie wody przybrzeżne Basenu Gdańskiego wynikających z podziału obszaru Bałtyku na poziomie L3. Na odcinkach o długości 1 km zliczane są odpady przypisane do odpowiednich kategorii: plastik, szkło/ceramika, metal, papier/karton, drewno, tekstylia/ubrania, odpady inne. Ze względu na to, że wartość progowa dla wskaźnika ‘Odpady na plaży’ została wyznaczona dla sumy wszystkich odpadów na odcinku o długości 100 m, w celu przeprowadzenia oceny wyznaczana jest mediana sumy odpadów w obszarze oceny dla okresu oceny 2016-2021. W celu wyznaczenia mediany, w pierwszej kolejności wyznaczana jest suma odpadów na każdym odcinku w każdym terminie przeprowadzenia kampanii monitoringowej w okresie 2016-2021. Następnie wartości te przeliczane są na liczbę odpadów na 100 m każdego odcinka w każdym terminie przeprowadzenia kampanii monitoringowej. Przy przeliczeniu należy uwzględnić rzeczywistą długość odcinka. Następnie wyznaczana jest mediana z liczebności odpadów przypadających na 100 m w każdym obszarze oceny. Wyznaczoną wartość mediany odnosi się do wartości progowej wyznaczonej na poziomie UE i wynoszącej 20 odpadów na 100 m (Tabela 3) (Van Loon i in. 2020). Jednocześnie w celu przeprowadzenia oceny musi być spełniony warunek przeprowadzenia przynajmniej 40 kampanii monitoringowych w danym obszarze oceny w okresie oceny.

3. Wartości progowe

Wartości progowe ustalone zostały na poziomie UE, regionalnym i krajowym. Wartości progowe zostały przyjęte na podstawie obowiązujących aktów prawnych (Dyrektywa 2013/39/UE, wytycznych w zakresie EQS ma poziome UE, Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 wraz z rozporządzeniami zmieniającymi, część z nich wynika z ustaleń na poziomie regionalnym (HELCOM HOLAS 3) oraz w niektórych przypadkach przyjęto wartości ustalone na poziomie krajowym. Wartości progowe wraz z referencjami znajdują się w Tabeli 3.

Tabela 3. Obszary oceny i wartość progowa dla wskaźnika ‘Odpady na plaży’ w ramach kryterium D10C1

Obszary oceny	Wartość progowa – mediana sumarycznej liczby odpadów na odcinku 100 m	Źródło
polskie wody przybrzeżne Basenu Gdańskiego	20 odpadów/100m	Van Loon i in. 2020
polskie wody przybrzeżne wschodniego Basenu Gotlandzkiego		
polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego		

4. Metodyka określenia wiarygodności oceny

Wiarygodność oceny wskaźnika w ramach kryterium D10C1 określana jest metodą ekspercką w oparciu o: (i) liczbę lat prowadzenia badań danego wskaźnika w okresie oceny oraz źródła wartości progowej nadając zgodnie z przyjętą klasyfikacją wiarygodności (Tabela 4), Końcową wiarygodność dla oceny wskaźnika w danym obszarze oceny wyznacza się jako średnią z poszczególnych składowych według punktacji przypisanej klasom wiarygodności.

Tabela 4. 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	

5. Źródła danych

Dane wykorzystane w ocenie wskaźnika 'Odpady na plaży' pochodzą z monitoringu realizowanego w obszarach morskich RDSM (Tabela 5).

Tabela 5. 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
------	--

6. Link do wskaźnika regionalnego HELCOM

<https://indicators.helcom.fi/indicator/beach-litter/>

Autorzy

Tamara Zalewska, Michał Iwaniak – 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/>

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

Van Loon W., Hanke G., Fleet D., Werner S., Barry J., Strand J., Eriksson J., Galgan, F., Gräwe D., Schulz M., Vlachogianni T., Press M., Blidberg E. and Walvoort D., 2020. A European Threshold Value and Assessment Method for Macro Litter on Coastlines. EUR 30347 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-21444-1, JRC121707



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej