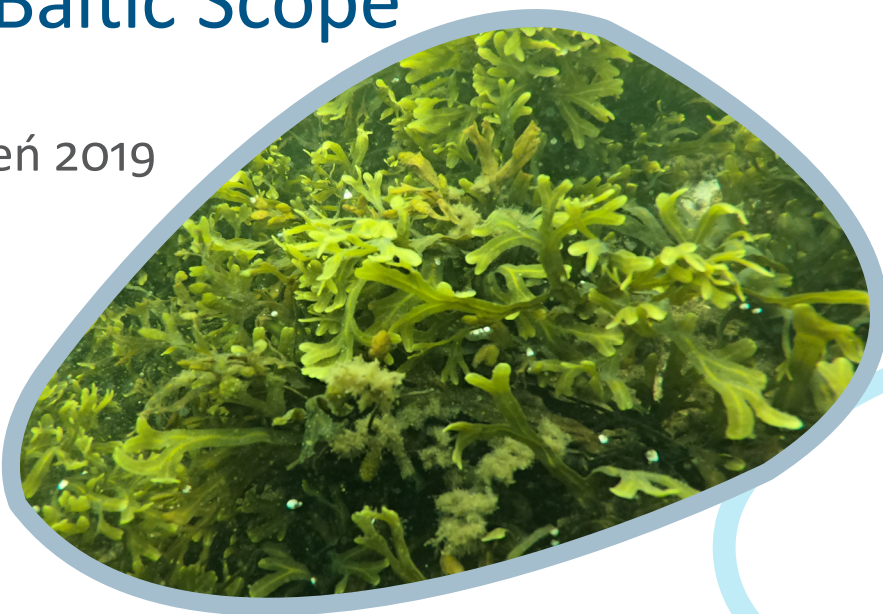




Co-funded by the  
European Maritime and  
Fisheries Fund of the  
European Union

# Identyfikacja elementów zielonej infrastruktury na morzu: podejście przyjęte w projekcie Pan Baltic Scope

Wrzesień 2019



# Spis treści

<b>1. Wstęp</b> .....	5
<b>2. Wprowadzenie: Czym jest zielona infrastruktura morska?</b> .....	6
<b>3. Podejście do kartowania GI w projekcie Pan Baltic Scope</b> .....	10
3.1. Dane dostępne do wyznaczania GI na poziomie Morza Bałtyckiego .	12
3.2. Kartowanie wartości ekosystemu morskiego .....	14
3.3. Kartowanie morskich usług ekosystemowych .....	17
3.4. Tworzenie zagregowanej mapy GI. ....	21
<b>4. Potencjał zastosowania koncepcji GI w planowaniu przestrzennym obszarów morskich</b> .....	23
<b>5. Wnioski</b> .....	24

## Identyfikacja elementów zielonej infrastruktury na morzu: podejście przyjęte w projekcie Pan Baltic Scope

Autorzy: Anda Ruskule<sup>1</sup>, Lena Bergström<sup>2</sup>, Jan Schmidtbauer Crona<sup>3</sup>, Jonne Kotta<sup>4</sup>, Philipp Arndt<sup>5</sup>, Solvita Strāķe<sup>1</sup>, Sandra Sprukta<sup>1</sup>, Didzis Ustups<sup>1</sup>, Ingūna Urtāne<sup>1</sup>  
2019

Zdjęcia: A. Ruskule, Łotewski Instytut Ekologii Wodnej, M. Vološina

Projekt i układ: SIA DUE

[www.panbalticscope.eu](http://www.panbalticscope.eu)

© Ministerstwo Ochrony Środowiska i Rozwoju Regionalnego Republiki Łotewskiej 2019

1. Ministerstwo Ochrony Środowiska i Rozwoju Regionalnego Republiki Łotewskiej
2. Komisja Ochrony Środowiska Morskiego HELCOM
3. Szwedzka Agencja ds. Gospodarki Morskiej i Wodnej
4. Ministerstwo Finansów Estonii / Estoński Instytut Morski, Uniwersytet w Tartu
5. Federalna Agencja Morska i Hydrograficzna (BSH), Niemcy

Zastrzeżenie: Treści zawarte w niniejszej broszurze, w tym mapy i ryciny, zostały opracowane przez uczestniczących w projekcie partnerów oraz zewnętrznych ekspertów posiadających najlepszą dostępną wiedzę w czasie jej opracowywania. Nie muszą one odzwierciedlać stanowisk poszczególnych rządów krajowych i nie mają one charakteru wiążącego. Komisja Europejska i Agencja Wykonawcza ds. Małych i Średnich Przedsiębiorstw nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji zawartych w tym raporcie.



# 1. Wstęp

Zielona infrastruktura (ang. *Green Infrastructure, GI*) to nowa koncepcja wspierająca włączenie aspektów ekologicznych do planowania przestrzennego i procesu decyzyjnego w ramach zarządzania działalnością człowieka na lądzie i na morzu. Począwszy od lat 80 naukowcy sugerują, że ekosystemy można rozpatrywać jako rodzaj infrastruktury będącej źródłem korzyści i dobrobytu dla społeczeństwa. Koncepcję GI została wprowadzona do wielu dokumentów i inicjatyw politycznych Unii Europejskiej. Rozwój GI uznaje się za kluczowy krok w kierunku skutecznego wdrożenia dokumentu pn. „Strategia na rzecz ochrony różnorodności biologicznej do roku 2020”. Ponadto polityka UE w zakresie gospodarki morskiej i rybołówstwa odnosi się do GI jako narzędzia przyczyniającego się do zrównoważonego rozwoju obszarów przybrzeżnych.

Koncepcja ta stosunkowo dobrze przyjęła się w odniesieniu do obszarów lądowych, natomiast jej zastosowanie na obszarach morskich pozostaje nowością. Ponadto, w dokumencie zawierającym przegląd informacji nt. postępów we wdrażaniu strategii UE dotyczącej GI opublikowanym przez Komisję Europejską w maju 2019 r. stwierdzono, że koncepcja GI nie została w wystarczającym stopniu uwzględniona w planowaniu przestrzennym obszarów morskich, mimo że mogłaby się ona przyczynić do funkcjonowania zdrowych ekosystemów morskich i przynieść znaczące korzyści gospodarcze, m.in. produkcję żywności, stworzenie warunków dla rekreacji i turystyki czy łagodzenie skutków i adaptację do zmian klimatu itp.

W projekcie Pan Baltic Scope podjęto wyzwanie polegające na opracowaniu koncepcji morskiej GI przeznaczonej do zastosowania w planowaniu przestrzennym obszarów morskich oraz na przetestowaniu kartowania GI w skali Bałtyku. Grupa ekspertów projektu zidentyfikowała obszary o wysokiej wartości ekologicznej i wysokiej podaży usług ekosystemowych i naniósł te dane na syntetyczną mapę morskiej GI dla M. Bałtyckiego.

Wyniki ćwiczenia związanego z mapowaniem GI to pierwszy krok w kierunku opracowania kompleksowej metodologii kartowania morskiej GI. W celu rozbudowania bazy wiedzy dot. funkcjonowania ekosystemów morskich i ich roli w utrzymywaniu różnorodności biologicznej i dobrostanu ludzi konieczne są dalsze prace w tym zakresie. W publikacji przedstawiono koncepcję morskiej GI, opisano sposób mapowania zastosowany w projekcie oraz omówiono uzyskane wyniki i możliwości zastosowania przedmiotowej koncepcji w planowaniu przestrzennym obszarów morskich opartym na podejściu ekosystemowym.

## 2. Wprowadzenie: Czym jest zielona infrastruktura morska?

### Polityka UE

Pojęcie zielonej infrastruktury zostało po raz pierwszy wprowadzone do unijnej polityki ochrony środowiska w ramach „Strategii ochrony różnorodności biologicznej do roku 2020”. Cel drugi Strategii wymaga, aby „do 2020 r. ekosystemy i ich funkcje były utrzymywane i wzmacniane poprzez wprowadzenie zielonej infrastruktury i odbudowanie co najmniej 15% zdegradowanych ekosystemów”. Zgodnie z zadaniami określonymi w strategii ochrony różnorodności biologicznej, Komisja Europejska przyjęła w 2013 r. „Strategię UE na rzecz zielonej infrastruktury” (strategia GI)<sup>1</sup>.

Strategia GI definiuje zieloną infrastrukturę jako „**strategicznie zaplanowaną sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowanymi i zarządzanymi w celu zapewnienia szerokiej gamy usług ekosystemowych. Obejmuje ona obszary zielone (lub niebieskie w przypadku ekosystemów wodnych) i inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) i morskich**”. Wynika z tego, że istotą koncepcji GI jest wielofunkcyjność ekosystemów w przyniesieniu korzyści ludziom i przyrodzie.

W definicji wskazano trzy główne elementy GI:

- **Sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych:** utrzymanie różnorodności biologicznej i obszarów o wysokiej wartości ekologicznej stanowi podstawę zielonej infrastruktury przy założeniu, że wesprze ona osiągnięcie celów unijnej Strategii ochrony różnorodności biologicznej. Sieć obszarów Natura 2000 stanowi szkielet (inaczej: obszary kluczowe) unijnej sieci GI. Utrzymywanie powiązań między elementami sieci jest podstawową cechą funkcjonalną GI.
- **Świadczenie szerokiej gamy usług ekosystemowych:** koncepcja GI jest zorientowana na usługi. Dobrze zarządzana sieć obszarów zielonych i niebieskich może wpłynąć na poprawę warunków środowiskowych, a tym samym na zdrowie obywateli i jakość ich życia. Usługi ekosystemowe świadczone przez GI obejmują oczyszczanie wody, łagodzenie skutków i adaptację do zmian klimatu, zachowanie siedlisk, obszarów rekreacyjnych itp.
- **Planowanie strategiczne:** do zapewnienia przestrzennego i funkcjonalnego

1. EC, 2013. Green infrastructure (GI) – Enhancing Europe’s Natural Capital. COM(2013)249.

połączenia kluczowych obszarów GI, a także w celu poprawy dobrobytu ludzi poprzez wielofunkcyjne wykorzystanie ekosystemów, niezbędny jest proces zintegrowanego planowania strategicznego. Planowanie przestrzenne uznaje się za najskuteczniejszy sposób rozwijania GI, poprzez lokalizowanie potencjalnie szkodliwych inicjatyw z dala od wrażliwych obszarów przyrodniczych, a także wyznaczanie najlepszych lokalizacji dla projektów poprawy bądź odtworzenia siedlisk, które ponownie łączą zdrowe ekosystemy. Podejście strategiczne pozwala na zwiększenie skali lokalnych inicjatyw lub projektów z zakresu GI, przyczyniając się do spójności i funkcjonalności sieci. Jednocześnie identyfikacja GI w skali krajowej, regionalnej lub ogólnoeuropejskiej może wskazywać miejsca, w których należy podjąć działania na poziomie lokalnym.

### Sposoby kartowania GI

Zgodnie z celami i zadaniami określonymi w „Strategii ochrony różnorodności biologicznej do roku 2020” i „Strategii UE na rzecz zielonej infrastruktury” uruchomiono szereg inicjatyw dotyczących mapowania GI i planowania strategicznego, począwszy od projektów lokalnych po badania na poziomie UE. Przykłady najlepszych praktyk na szczeblu europejskim, krajowym, regionalnym i lokalnym zostały przeanalizowane przez Wspólne Centrum Badawcze (ang. *Joint Research Centre, JRC*), EOG oraz Dyрекcyję Generalną ds. Środowiska Komisji Europejskiej we wspólnym raporcie opublikowanym w 2019 r.<sup>2</sup> Raport ten zawiera wytyczne dla strategicznego projektowania dobrze połączonej, wielofunkcyjnej i transgranicznej GI, wraz z opisem sposobów wykorzystania metod geoprzestrzennych, danych i narzędzi, w różnych skalach geograficznych. Raport wskazuje również na istnienie znacznej luki w wiedzy dotyczącej wdrażania morskiej GI. Stwierdzono w nim, że „*opracowanie ram koncepcyjnych, danych i narzędzi do kartowania i oceny ekosystemów morskich oraz ich usług* (ang. *Mapping and Assessment of Marine Ecosystems and their Services, MAES*) *z pewnością pomogłoby we wdrożeniu morskiej GI, szczególnie na styku morza z lądem*.”

W raporcie JRC określono koncepcyjne ramy planowania strategicznej GI, podkreślając dwa komplementarne podejścia:

- **fizyczne kartowanie istniejących elementów GI**, w tym obszarów chronionych, sieci ekologicznych i innych cennych obszarów przyrodniczych;
- **kartowanie oparte na usługach ekosystemowych**, incw tym usługach zaopatrzeniowych, regulacyjnych i kulturalnych.

2. Estreguil et al., 2019. *Strategic Green Infrastructure and Ecosystem Restoration: geospatial methods, data and tools*, EUR 29449 EN, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, JRC113815.

Podejścia to przedstawia się jako ujęcia wzajemnie powiązane i komplementarne wobec siebie, ponieważ GI tworzą siedliska o dużym stopniu różnorodności biologicznej, świadczące wiele usług ekosystemowych.

### Zastosowanie koncepcji GI na obszarach morskich

Jak podkreślono w definicji podanej przez Komisję Europejską, GI obejmuje obszary zielone (i niebieskie) i inne cechy fizyczne obszarów lądowych i morskich. Jednak sposoby identyfikacji obszarów zielonych i niebieskich tworzących GI mogą się znacznie różnić w zależności od skali i rodzaju ekosystemu. Na obszarach lądowych komponenty GI są stosunkowo łatwe do zidentyfikowania – zaliczają się do nich płaty naturalnych lub półnaturalnych siedlisk na obszarach miejskich lub wiejskich, wyznaczające podstawowe strefy sieci ekologicznych oraz łączące je korytarze ekologiczne. W środowisku morskim, które tworzy jeden połączony, dynamiczny i stosunkowo naturalny ekosystem sytuacja jest jednak bardziej skomplikowana. Konieczne jest zatem przyjęcie bardziej szczegółowego podejścia, odzwierciedlającego złożoność ekosystemu morskiego. Ponadto, w przeciwieństwie do obszarów lądowych, w odniesieniu do którego wypracowano już spore doświadczenie i bazę wiedzy, kartowanie GI na morzu jest wciąż nowością.

GI obszarów morskich powinna obejmować wielofunkcyjne obszary o wysokiej wartości ekologicznej, niezbędne do zachowania różnorodności biologicznej i funkcjonowania ekosystemu morskiego, a także do świadczenia usług ekosystemowych. Typowym przykładem morskiej GI są płytkie siedliska porośnięte roślinnością np. rafy (ryc. 1), zapewniające siedlisko dla różnych gatunków, warunki dla przeprowadzenia tarła i wychowu młodych ryb, poprawę jakości wody poprzez filtrację składników odżywczych przez małże, zapobieganie erozji wybrzeża itp.

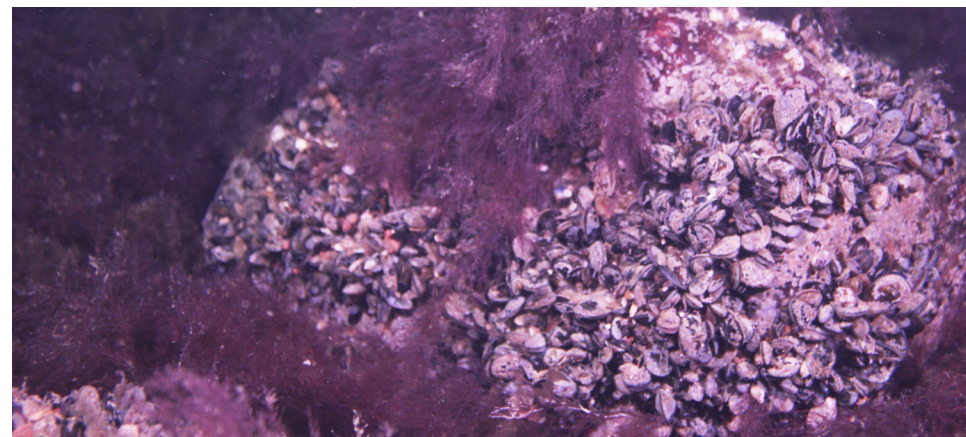
W celu oceny potencjalnych sposobów identyfikacji morskiej GI, w projekcie Pan Baltic Scope przeanalizowano dotychczasowe doświadczenia w zakresie kartowania wartości ekologicznych w regionie Morza Bałtyckiego. W przeprowadzonej w ramach projektu ankiecie zidentyfikowano 19 istniejących krajowych sposobów identyfikacji obszarów wrażliwych lub cennych ekologicznie, a także podaży usług ekosystemowych. Analiza tych przykładów pokazuje znaczną różnorodność podejść do określania wartości danego obszaru. W dziewięciu przypadkach do oszacowania wartości ekologicznej danego obszaru wykorzystano różne metody zbierania danych dotyczących jego cech biotycznych (np. rozmieszczenie siedlisk dennych, gatunków ptaków, ryb i ssaków) oraz cech geologicznych.

Ponadto podczas pierwszych warsztatów poświęconych GI w projekcie Pan Baltic Scope, które odbyły się w Rydze w dniach 29 - 30 maja 2018 r., uczestnicy

zidentyfikowali różne elementy i aspekty niezbędne do kartowania morskiej GI. Należą do nich różne funkcje i zestawy danych charakteryzujące wartość ekologiczną obszarów morskich:

- wyznaczona dotychczas sieć morskich obszarów chronionych;
- obszary morskie o szczególnym znaczeniu ekologicznym lub biologicznym (ang. *Ecologically or Biologically Significant Areas*, EBSA) zaproponowane w ramach Konwencji ONZ o różnorodności biologicznej i zdefiniowane jako większe obszary specjalne służące ważnym celom „wspierającym zdrowe funkcjonowanie oceanów i wiele świadczonych przez nie usług”;
- najnowsze informacje przestrzenne dotyczące rozmieszczenia siedlisk dennych o wysokiej wartości przyrodniczej; obszary ważne dla głównych grup gatunków (ptaki, ryby, ssaki) w różnych stadiach rozwojowych; elementy ekosystemu wrażliwe na presje antropogeniczne; obszary ważne dla łączności siedlisk podstawowych;
- informacje na temat funkcji ekosystemu morskiego i podaży usług, w tym usług pomocniczych, a także usług zaopatrzeniowych, regulacyjnych i kulturalnych.

Tym samym definicja i określenie morskiej GI może obejmować różne kryteria charakteryzujące ekosystem morski, jego wartości biologiczne, funkcjonalność i świadczenie usług. Spójne kartowanie morskiej GI wymagałoby zharmonizowanych zbiorów danych, posiadających odniesienie przestrzenne, a także zrównoważonej reprezentacji i rozważnej agregacji danych dotyczących różnych cech morskich. Ponadto, morskie mapowanie GI powinno również obejmować analizę łączności siedlisk podstawowych i uwzględnienie interakcji na styku ląd-morze.



Ryc. 1. Rafy stanowią niezbędny składnik morskiej IG (Zdjęcie: Łotewski Instytut Ekologii Wodnej)

### 3. Podejście do kartowania GI w projekcie Pan Baltic Scope

Celem projektu Pan Baltic Scope było opracowanie narzędzi i metod wspierających sporządzenie spójnych planów zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich w regionie Morza Bałtyckiego, w tym wdrażających podejście ekosystemowe i GI. Działania te obejmowały testy zastosowania koncepcji GI z wykorzystaniem dostępnych danych.

Opracowane w projekcie Pan Baltic Scope podejście do mapowania GI objęło następujące etapy:

1. **Identyfikacja elementów tworzących morską GI** i wybór zestawów danych odpowiednich na potrzeby mapowania GI;
2. **Kartowanie obszarów o wysokiej wartości ekologicznej:** wybór odpowiednich kryteriów oceny; ocena elementów ekosystemu morskiego na podstawie wybranych kryteriów; opracowanie zagregowanej mapy wartości ekologicznej;
3. **Identyfikacja potencjału podaży usług ekosystemowych:** wybór usług ekosystemowych istotnych w kontekście morskiej GI; ocena elementów ekosystemu morskiego pod kątem wybranych usług ekosystemowych; opracowanie zagregowanej mapy usług ekosystemowych;
4. **Opracowanie mapy GI** poprzez zintegrowanie wyników mapowania wartości ekologicznej i usług ekosystemowych.

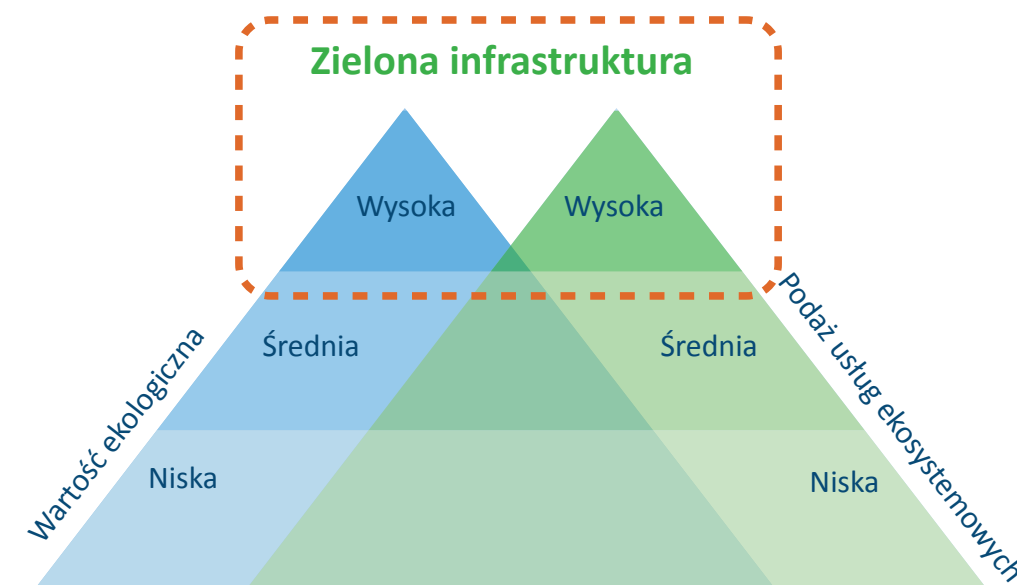


Ryc.2. Grupa ekspertów Pan Baltic Scope omawia koncepcję morskiej GI na spotkaniu projektu w Göteborgu, 10 - 11 września 2018 r.

Przedstawione podejście do mapowania morskiej GI jest zgodne z definicją zaproponowaną w komunikacie Komisji Europejskiej w sprawie zielonej infrastruktury. Zespół projektowy zinterpretował definicję w odniesieniu do kontekstu morskiego.

**Projekt Pan Baltic Scope definiuje morską GI jako przestrzenną sieć obszarów cennych ekologicznie, które są istotne dla zachowania zdrowia i zdolności do odnawiania się ekosystemów, ochrony różnorodności biologicznej i powtarzalności świadczenia usług ekosystemowych niezbędných dla dobrobytu ludzi.**

Jedną z możliwości identyfikacji obszarów cennych ekologicznie opiera się na istniejącej sieci morskich obszarów chronionych (ang. *Maritime Protected Areas*, MPA) lub obszarach zaproponowanych jako EBSA (ang. *Ecologically and Biologically Significant Marine Areas*). Eksperti projektu doszli jednak do wniosku, że takie podejście nie byłoby wystarczające ze względu na ograniczenia danych w momencie wyznaczania obszarów MPA i EBSA. Dlatego też przyjęto, że zastosowane zostanie podejście oddolne, polegające na agregacji danych przestrzennych dotyczących rozmieszczenia siedlisk dennych, ptaków, ryb i ssaków w celu zidentyfikowania obszarów o wysokiej wartości ekologicznej, a także potencjału podaży usług ekosystemowych. Obszary, którym przyznano najwyższe wartości, zostały uznane za te tworzące morską GI (ryc. 3).



Ryc.3. Podejście do mapowania morskiej GI przyjęte w projekcie Pan Baltic Scope

## 3.1. Dane dostępne do wyznaczania GI na poziomie Morza Bałtyckiego

Mapowanie GI wymaga spójnych i wiarygodnych danych dotyczących zasięgu i stanu elementów ekosystemu tworzących GI oraz świadczonych przez nie usług. W projekcie Pan Baltic Scope starano się przetestować koncepcję z wykorzystaniem dostępnych danych. Zbiory danych przestrzennych dotyczące komponentów ekosystemu morskiego całego Morza Bałtyckiego zharmonizowane na poziomie regionu pozyskano z serwisu Mapy i Dane HELCOM opracowane w ramach projektu HELCOM HOLAS II.

Zestawy danych zawierają ponad 30 warstw dla różnych elementów ekosystemu należących do następujących większych grup:

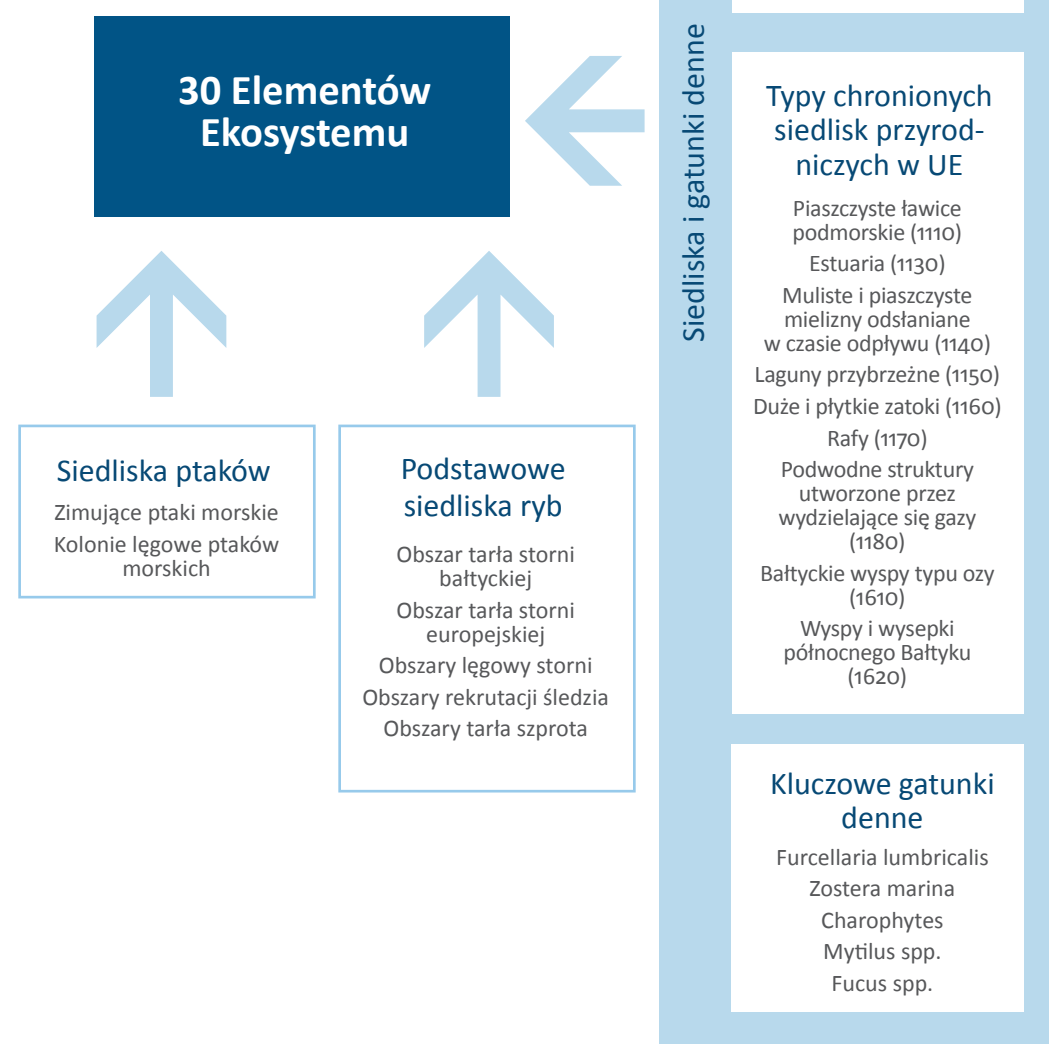
### Siedliska:

- Siedliska pelagiczne
- Siedliska i gatunki denne:
  - Krajobrazy morskie
  - Typy chronionych siedlisk przyrodniczych w UE (Natura 2000)
  - Kluczowe gatunki denne
- Podstawowe siedliska ryb
- Siedliska ptaków

### Gatunki wędrowne:

- Obecność i liczebność gatunków ryb
- Obecność i liczebność ssaków

Nie wszystkie warstwy danych nadawały się do wykorzystania w mapowaniu GI. W zagregowanych mapach wartości ekologicznej, podaży usług ekosystemowych i GI nie uwzględniono danych dotyczących rozmieszczenia i liczebności gatunków wędrownych z powodu ich niewystarczającej dokładności. W analizie pominięto dane dotyczące siedlisk pelagicznych (uwzględnionych w warstwie danych dotyczących wód powierzchniowych o wysokiej produktywności) z powodu braku jakichkolwiek różnic przestrzennych. Wcześniejsze warstwy danych HELCOM dotyczące podstawowych siedlisk ryb zastąpiono nowymi mapami opracowanymi w ramach projektu Pan Baltic Scope, w tym mapami obszarów tarła dorsza, szprota, śledzia, storni, storni bałtyckiej, a także obszarów rekrutacji okonia, sandacza, oraz miejsca lęgu storni.

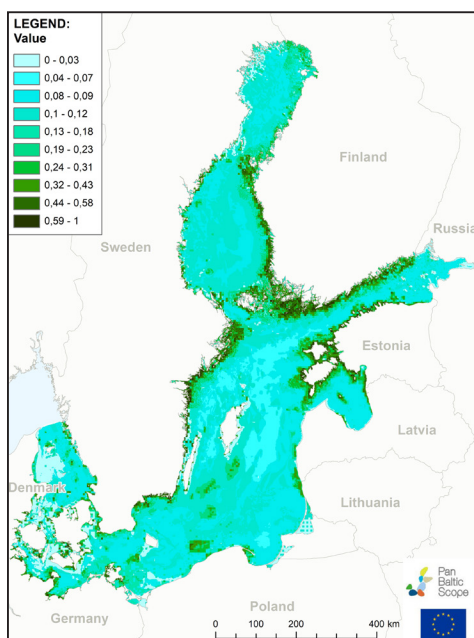


Ryc.4. Warstwy danych dotyczące elementów ekosystemu wykorzystanych w projekcie Pan Baltic Scope do mapowania morskiej GI

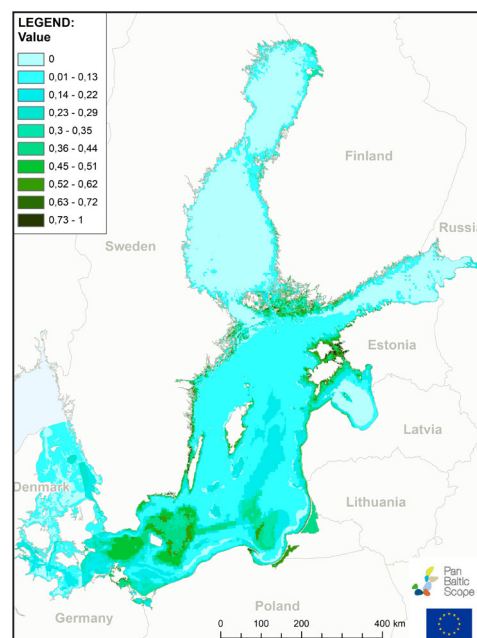
## 3.2. Kartowanie wartości ekosystemu morskiego

Wartość ekologiczną obszarów morskich oceniano w odniesieniu do ich znaczenia dla zachowania różnorodności biologicznej. Eksperti Pan Baltic Scope postanowili wykorzystać kryteria stosowane do identyfikacji EBSA, czyli: różnorodność biologiczną; rzadkość występowania; znaczenie dla zagrożonych lub ginących gatunków i/lub siedlisk; wrażliwość lub powolną odbudowę; szczególne znaczenie dla etapów życia gatunków i produktywność biologiczną.

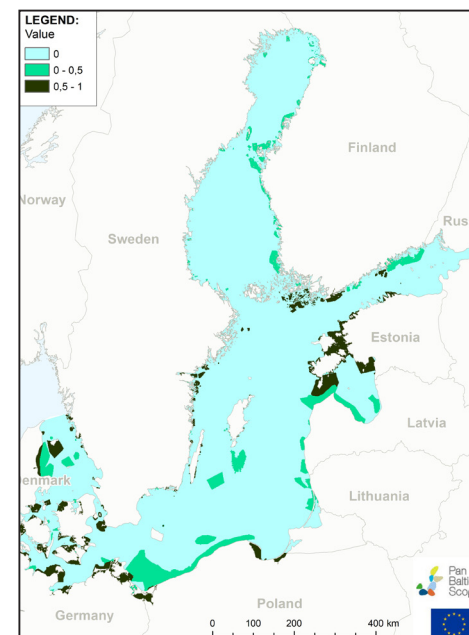
Aby otrzymać mapy przedstawiające bałtyckie obszary o wysokiej wartości ekologicznej, oceniono 30 elementów ekosystemu (przedstawionych na ryc. 4) i ssaków morskich pod kątem ich znaczenia dla wymienionych wyżej kryteriów. Opracowano matrycę reprezentującą wszystkie możliwe kombinacje składników ekosystemu i kryteriów. Wartość 1 oznacza, że składnik ekosystemu został zidentyfikowany jako istotny dla tego kryterium; innym kombinacjom przypisano wartość 0.



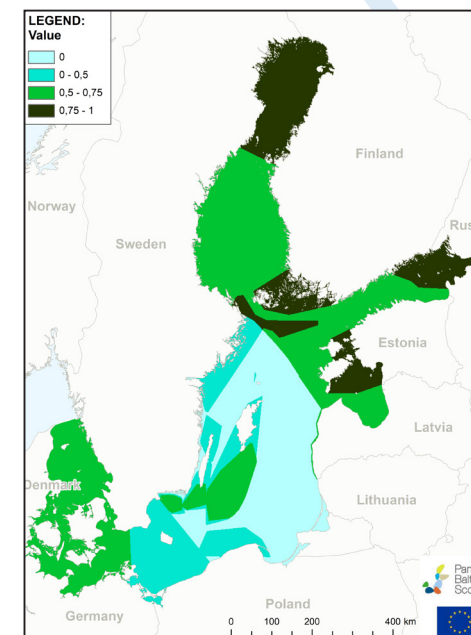
Ryc.5. Zagregowana wartość ekologiczna siedlisk dennych i gatunków bentosowych



Ryc.6. Zagregowana wartość ekologiczna kluczowych siedlisk ryb



Ryc.7. Zagregowana wartość ekologiczna siedlisk ptaków

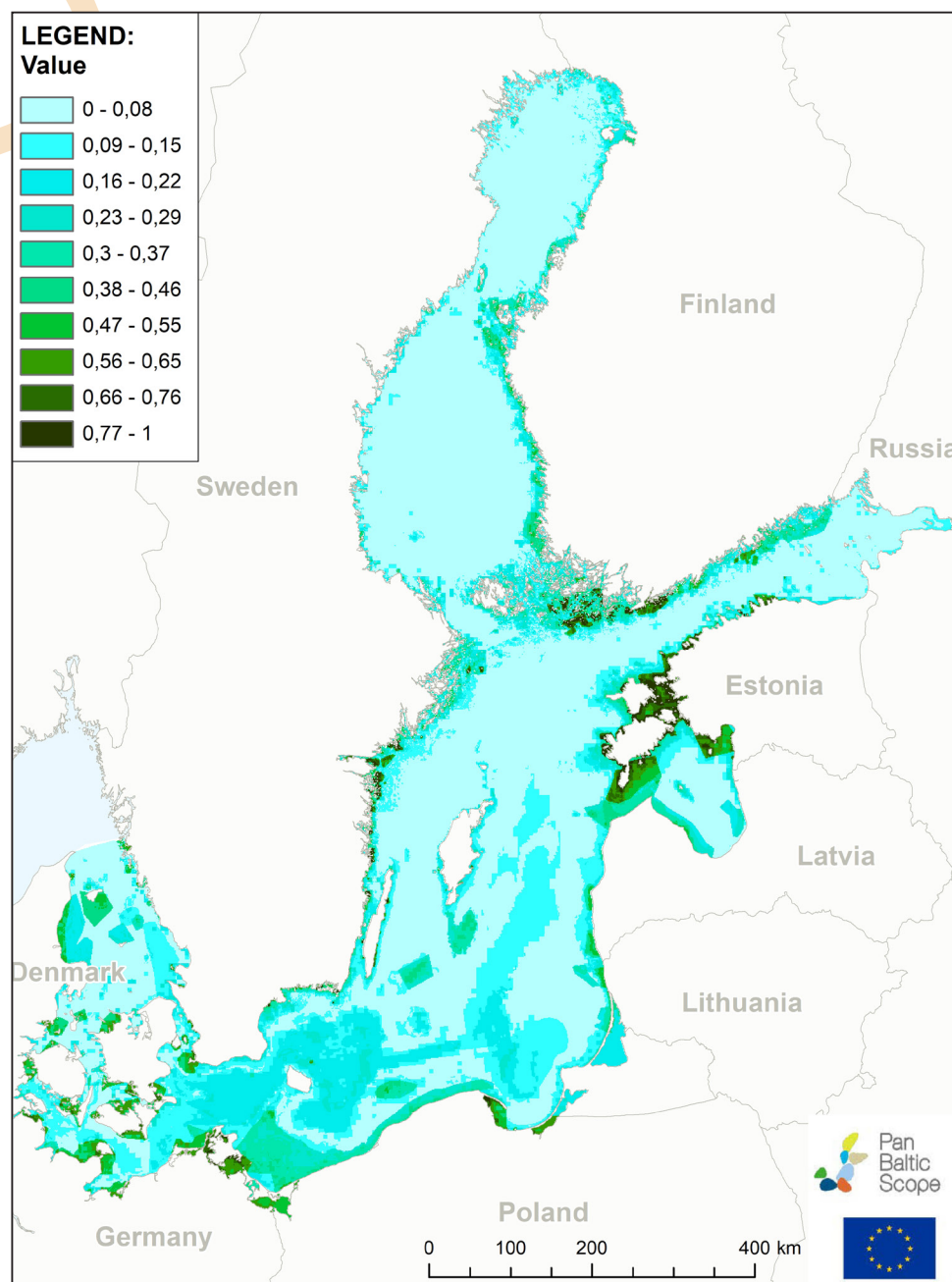


Ryc.8. Zagregowana wartość ekologiczna siedlisk ssaków morskich

Zagregowane zbiorcze mapy wartości ekologicznej opracowane zostały przy użyciu hierarchicznej metody agregacji danych. W ramach etapu 1 opracowano osobne mapy dla każdego kryterium wartości ekologicznej w odniesieniu do każdej grupy składników ekosystemu - siedlisk dennych, ptaków, ryb i ssaków (24 mapy). W etapie 2 opracowano zagregowane mapy na poziomie grup komponentów ekosystemu (4 mapy, ryc. 5-8). W kroku 3 utworzono złożoną zagregowaną mapę wartości ekologicznej poprzez połączenie zagregowanych map opracowanych w etapie 2 (ryc. 9).

Otrzymane wyniki jasno wskazują, że mapy przedstawiające obszary o wartości ekologicznej dla ssaków nie były wystarczająco dokładne. Aktualne zbiory danych dotyczące fok (wykorzystane do obliczenia wskaźnika BSII (ang. *Baltic Sea Impact Index* w ramach projektu HELCOM HOLAS II)) reprezentują całkowity obszar rozmieszczenia fok w bardzo pobieżny sposób, co skutkuje wyznaczeniem na otrzymanych mapach granic o niewielkim znaczeniu biologicznym (ryc. 8). Dlatego też grupa ekspertów projektu postanowiła tymczasowo usunąć komponent ssaków z dalszego procesu agregacji danych. Ponadto, dokładność danych dotyczących ptaków jest niewystarczająca i prowadzi do nieco wyolbrzymionej wartości siedlisk ptaków na zagregowanej mapie wartości ekologicznych.





Ryc.9. Zagregowana zbiorcza mapa wartości ekologicznej

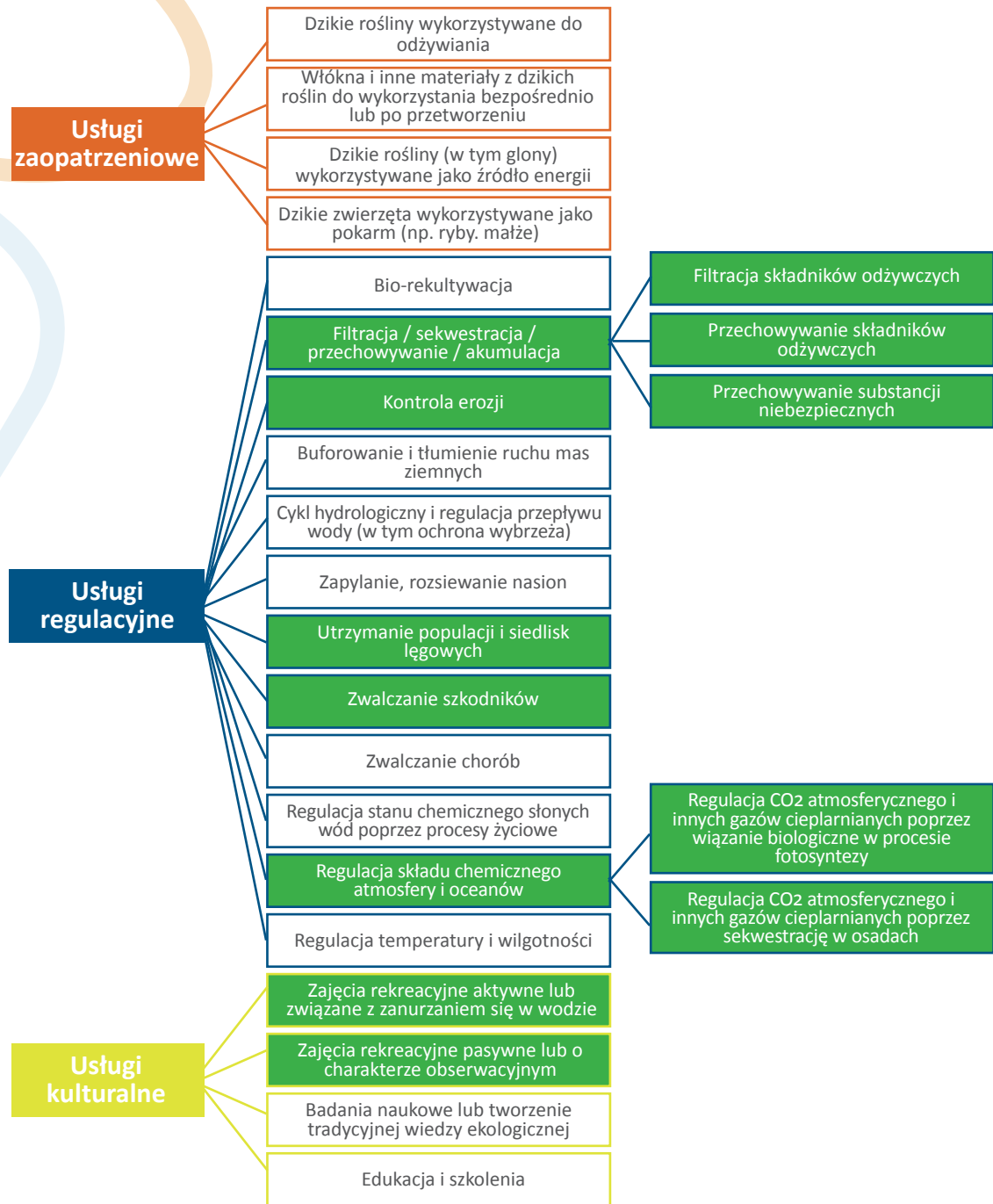
### 3.3. Kartowanie morskich usług ekosystemowych

Jak opisano powyżej, koncepcja GI kładzie nacisk na wielofunkcyjność ekosystemów w przyniesieniu korzyści zarówno ludziom jak i przyrodzie. Usługi ekosystemowe pokazują, w jaki sposób struktura i funkcja ekosystemu przyczyniają się do dobrobytu ludzi. Mapowanie usług ekosystemowych przeprowadzone w ramach projektu Pan Baltic Scope skoncentrowano na potencjale struktury ekosystemu (opisanej za pomocą różnych elementów ekosystemu) w zakresie świadczenia różnych usług.

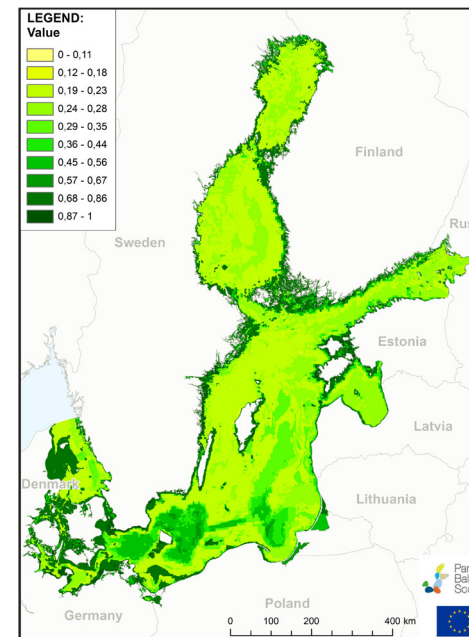
Kartowanie usług ekosystemowych przebiegało podobnie jak mapowanie wartości ekologicznych. Na początku eksperci zidentyfikowali usługi ekosystemowe, które są istotne w kontekście morskiej GI i które mogą zostać ocenione na podstawie dostępnych zestawów danych. Zdecydowano skoncentrować się na usługach regulacyjnych, a także usługach kulturalnych (związanych z rekreacją), ponieważ odpowiadają one koncepcji GI. Wyboru dokonano na podstawie wspólnej międzynarodowej klasyfikacji usług ekosystemowych (ang. Common International Classification of Ecosystem Services, CICES) w wersji 5.1 (opublikowanej w 2018 r.). Następnie wyszczególniono dwie klasy usług ekosystemowych CICES, wprowadzając podkategorie na podstawie prac związanych z oceną usług ekosystemowych w ramach projektu BONUS BASMATI. Wszystkie usługi ekosystemowe potencjalnie istotne dla mapowania GI, a także usługi wybrane w ramach projektu Pan Baltic Scope przedstawiono na ryc. 10.

Każdy z 30 składników ekosystemu (przedstawionych na ryc. 4) oceniono pod kątem potencjalnego wkładu w każdą z wybranych usług ekosystemu. W tym celu opracowano drugą matrycę, w której przyjęto wartość 0 w przypadku braku lub nieistotnego wkładu, natomiast wartość 1 gdy składnik ekosystemu uznano za przyczyniający się do świadczenia usługi.

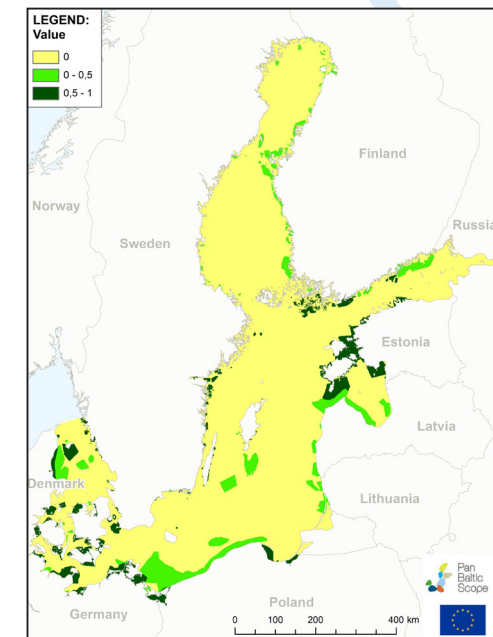
Wyniki matrycy posłużyły jako podstawa do opracowania map potencjału podaży usług ekosystemowych. W celu uniknięcia dominacji ekosystemów reprezentowanych przez wiele warstw danych (np. siedliska denne), a tym samym podwójnego liczenia wartości podaży usług ekosystemowych, zastosowano nieco inne podejście do hierarchicznej agregacji danych. W etapie 1 zmapowano każdą usługę ekosystemową świadczoną przez każdą podgrupę ekosystemu (krajobrazy morskie, siedliska Natura 2000, kluczowe gatunki bentosowe, niezbędne siedliska ryb i siedliska ptaków). W etapie 2 opracowano zagregowane mapy wartości ekologicznych dla grup składników ekosystemu. W etapie 3 opracowano złożoną zagregowaną mapę usług ekosystemowych.



Ryc. 10. Usługi ekosystemowe (CICES wersja 5.1) potencjalnie istotne dla mapowania morskiej GI (usługi oznaczone kolorem zielonym zostały ocenione w ramach projektu Pan Baltic Scope).



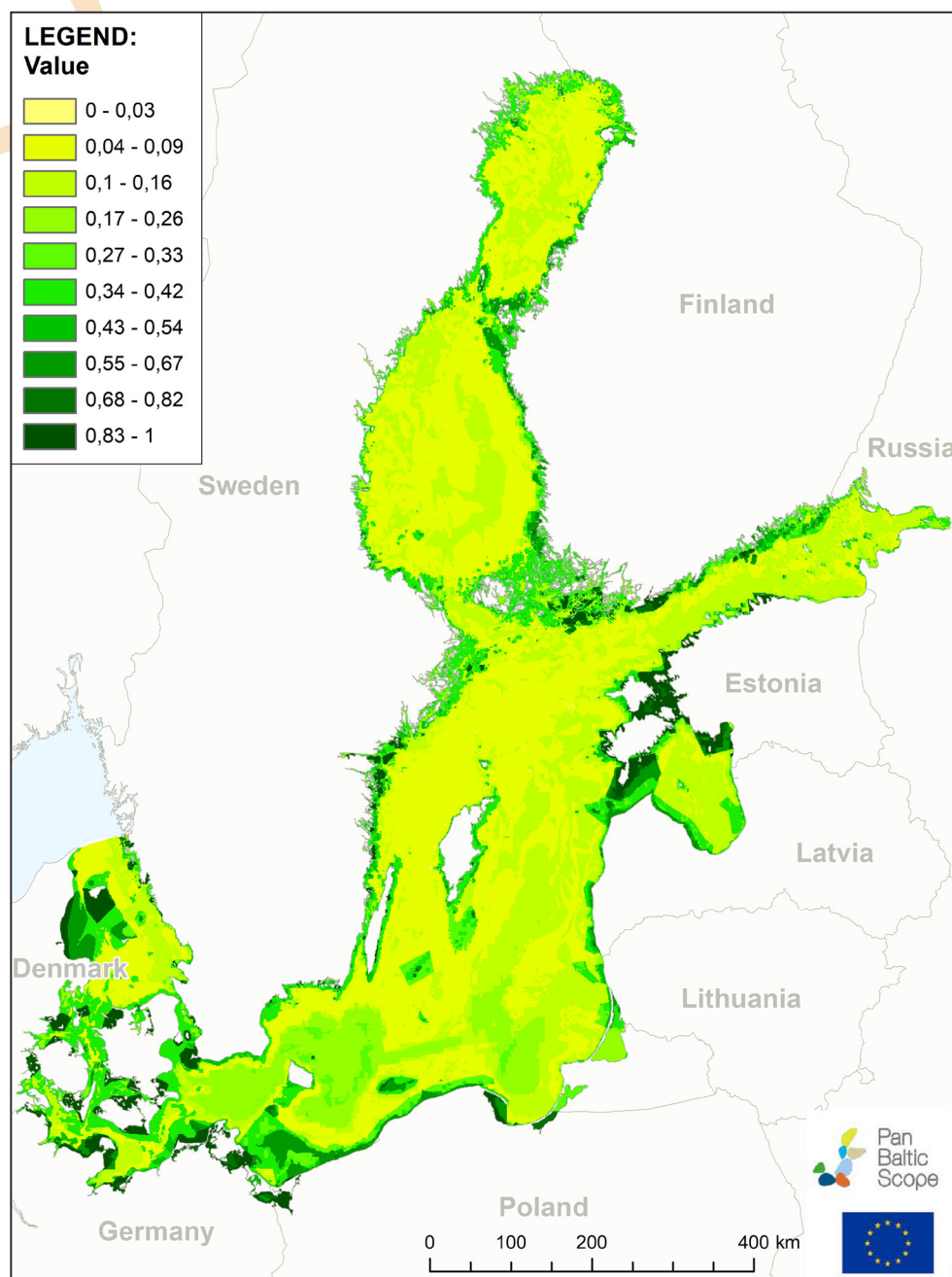
Ryc.11. Zagregowana mapa usług ekosystemowych świadczonych przez siedliska denne i gatunki bentosowe



Ryc.12. Zagregowana mapa usług ekosystemowych świadczonych przez ptaki

W wyniku etapu 1 uzyskano w sumie 37 pojedynczych map usług ekosystemowych ilustrujących 10 usług ekosystemowych świadczonych przez pięć podgrup komponentów ekosystemowych. Poszczególne mapy usług ekosystemowych zostały podzielone na pięć podgrup, a następnie połączone w dwie grupy składników ekosystemu (siedliska denne i ptaki), co przedstawiono na ryc. 11 i 12. Zagregowana mapa usług ekosystemowych podsumowująca wartości z zagregowanych map siedlisk dennych i map ryb została zaprezentowana na ryc. 13.

Zagregowana mapa obrazuje wielofunkcyjność obszarów w odniesieniu do podaży usług ekosystemowych, pokazując wyższą wartość dla obszarów mogących potencjalnie świadczyć więcej usług ekosystemowych. Podobnie jak w przypadku mapowania wartości ekologicznych, wartość siedlisk ptaków jest również nieco wyolbrzymiona w zagregowanej mapie usług ekosystemowych z powodu niewystarczającej dokładności danych wyjściowych.



Ryc.13. Zagregowana mapa potencjału dostaw usług ekosystemowych

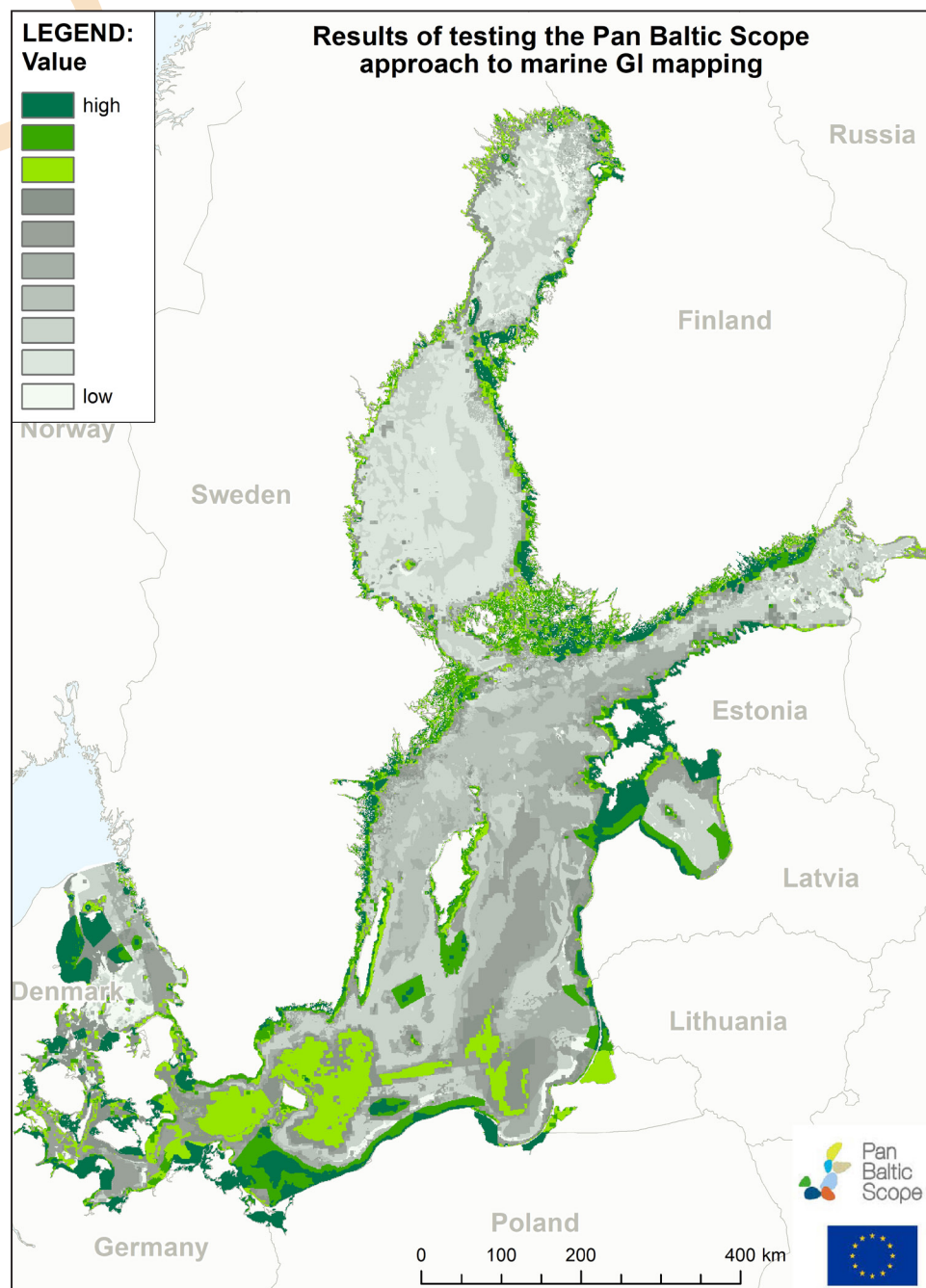
### 3.4. Tworzenie zagregowanej mapy GI

Końcowa mapa morskiej GI agreguje wyniki mapowania obszarów o wysokiej wartości ekologicznej (ryc. 9) i potencjału podaży usług ekosystemowych (ryc. 13). Morską GI tworzą obszary o najwyższej wartości ekologicznej i/lub najwyższej wartości podaży usług ekosystemowych. Jest to zgodne z przyjętą przez Komisję Europejską definicją GI, która z założenia ma obejmować sieć obszarów zarządzanych z perspektywy ochrony różnorodności biologicznej i świadczenia szerokiego zakresu usług ekosystemowych.

Jakkolwiek w odróżnieniu od obszarów lądowych gdzie dla obszarów zielonych lub niebieskich wyznaczono wyraźne granice, prawie nigdy nie wytycza się ich w środowisku morskim. Z tego powodu określenie progu, powyżej którego dany obszar mógłby zostać uznany za mający wysoką wartość opiera się raczej na decyzji podjętej przez ekspertów lub decydentów. Obszary o najwyższej wartości mogą zostać określone na różne sposoby. Eksperti z Pan Baltic Scope zaproponowali uznanie 30% obszaru Morza Bałtyckiego o najwyższych wynikach w zakresie zagregowanej wartości podaży usług ekologicznych i ekosystemowych za morską GI (ryc. 14).

Wyniki mapowania dostarczają orientacyjnych informacji na temat bałtyckiej zielonej infrastruktury, w związku z czym przedstawione podejście ma pewne ograniczenia, które należy uwzględnić w przyszłych badaniach:

- Potrzebne są dokładniejsze zestawy danych dotyczących rozmieszczenia komponentów ekosystemu morskiego. Dotyczy to w szczególności rozmieszczenia lub liczebności gatunków wędrownych (np. ptaków i ssaków). Kompilacja takich zestawów danych mogłaby przebiegać według tego samego procesu jaki zastosowano w projekcie Pan Baltic Scope do mapowania podstawowych siedlisk ryb.
- Kartowanie wartości ekologicznej powinno obejmować analizę łączności ekologicznej dla danego gatunku, która jest podstawowym kryterium funkcjonalności sieci ekologicznych. Obejmuje ona analizę warunków rozprzestrzeniania się gatunku i funkcjonalnych połączeń między obszarami istotnymi dla różnych etapów życia osobników itp.
- Do kartowania usług ekosystemowych należy zastosować bardziej kompleksowe podejście, które uwzględniałoby różnice w rozmieszczeniu fauny i flory oraz funkcjonowanie ekosystemu morskiego, obejmowało ocenę stanu ekosystemu, podatność na presje skumulowane oraz uwzględniało stosunek podaży usług ekosystemowych do popytu na nie.



Ryc.14. Wyniki testowania podejścia przyjętego w projekcie Pan Baltic Scope do mapowania morskiej GI w oparciu o dostępne dane przestrzenne: kolor zielony wskazuje 30% obszaru Morza Bałtyckiego o najwyższej wartości podaży usług ekologicznych i ekosystemowych (najcenniejsze obszary zaznaczono kolorem ciemnozielonym, inne bardzo cenne obszary - jasnozielonym).

## 4. Potencjał zastosowania koncepcji GI w planowaniu przestrzennym obszarów morskich

GI jest uznawana za narzędzie, które może być wykorzystywane na potrzeby planowania przestrzennego i w konsekwencji przyczyniać się do poprawy dobrostanu ludzi i jakości życia poprzez wielofunkcyjne wykorzystanie ekosystemów. Identyfikacja GI pomaga zintegrować aspekty ekologiczne i informacje o świadczeniu usług ekosystemowych z planowaniem i podejmować decyzje dotyczące użytkowania gruntów i morza. Ma istotny wkład we wdrażanie podejścia ekosystemowego w planowaniu przestrzennym obszarów morskich oraz w elementy podejścia ekosystemowego.

- Kartowanie GI pomaga rozwijać bazę wiedzy o strukturze ekosystemu morskiego, funkcji i podaży usług, oraz przyczynia się do rozumowania relacyjnego w zakresie zależności między systemami ekologicznymi, a społecznymi i gospodarczymi.
- Uwzględnienie wyników mapowania GI w opracowaniu rozwiązań w zakresie użytkowania morza może pomóc w odsunięciu potencjalnie szkodliwych przedsięwzięć od obszarów cennych ekologicznie lub wrażliwych, przyczyniając się w ten sposób do poszanowania zasady ostrożności.
- Wyniki mapowania GI można wykorzystać w strategicznej ocenie oddziaływania morskich planów zagospodarowania przestrzennego na środowisko, w której ocenia się zwykłe i skumulowane oddziaływanie na ekosystem morski i podaż usług, a tym samym poprawić rozumienie relacyjne w zakresie interakcji między działalnością człowieka, a ekosystemem.
- Mapowanie GI dla Bałtyku można wykorzystać do wspierania transgranicznej koordynacji rozwiązań planistycznych, a także do identyfikacji obszarów, w których rozwiązania są potrzebne na poziomie lokalnym. Byłby to krok w kierunku strategicznego planowania morskiej GI na poziomie regionu bałtyckiego, a także przyczynek do zasad pomocniczości i spójności.
- Koncepcja GI może ułatwić komunikację między sektorami a interesariuszami oraz poprawić zrozumienie funkcjonowania ekosystemu morskiego, potencjału i ograniczeń w korzystaniu z morza.

Ponadto, uwzględnienie wyników kartowania w planowaniu przestrzennym obszarów morskich może pomóc w poprawie łączności sieci morskich obszarów chronionych lub funkcjonalnie powiązanych części ekosystemów, np. poprzez unikanie sposobów korzystania ze środowiska morskiego zwiększających fragmentację siedlisk lub powodujących powstanie przeszkód dla migracji gatunków. Mapowanie GI może również pomóc w identyfikacji obszarów o wysokiej wartości ekologicznej, które potencjalnie można rozważyć przy rozbudowie sieci MPA.

## 5. Wnioski

Projekt Pan Baltic Scope definiuje morską GI jako przestrzenną sieć cennych ekologicznie obszarów istotnych dla zachowania zdrowia i odporności ekosystemów, ochrony różnorodności biologicznej i wielokrotnego świadczenia usług ekosystemowych niezbędnych dla dobrostanu ludzi.

Wdrożenie GI na obszarach lądowych i morskich jest kluczowym narzędziem służącym powstrzymaniu utraty różnorodności biologicznej i realizacji celów strategii UE na rzecz różnorodności biologicznej na okres do 2020 r. Jednocześnie, jak zauważono w wytycznych Komisji Europejskiej dotyczących wdrażania zielonej i niebieskiej infrastruktury na szczeblu unijnym, „zdrowe, odporne i produktywne ekosystemy są niezbędnym warunkiem wstępnym dla inteligentnej, zrównoważonej i gospodarki sprzyjającej włączeniu społecznemu”. Z tego względu utrzymanie morskiej GI ma również zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia celów strategii UE na rzecz niebieskiego wzrostu.

W przeciwieństwie do ekosystemów lądowych, mapowanie morskiej GI jest wciąż nowością. Znaczna luka w wiedzy na temat wdrażania GI w środowisku morskim i niewystarczające wykorzystanie tej koncepcji w planowaniu przestrzennym obszarów morskich zostało również zauważone przez Komisję w dokumentach przeglądowych i wytycznych dotyczących wdrażania strategii unijnej w zakresie GI. O ile wiemy, testowanie przeprowadzone w ramach projektu Pan Baltic Scope było pierwszym tego typu ćwiczeniem w Unii Europejskiej na poziomie basenu morskiego. W celu zidentyfikowania obszarów o wysokiej wartości ekologicznej i potencjale podaży usług ekosystemowych, które tworzą morską GI zestawiliśmy różne warstwy danych przestrzennych dotyczących rozmieszczenia siedlisk dennych, ptaków i ryb. Proponowana metodologia musi jednakże być dalej rozwijana, aby objąć analizę łączności, bardziej kompleksową ocenę usług ekosystemowych i poprawę jakości danych wejściowych.

Podejście do kartowania GI przyjęte w projekcie Pan Baltic Scope może przyczynić się do opracowania całościowej perspektywy, łączącej planowanie przestrzenne obszarów morskich z utrzymaniem różnorodności biologicznej i zarządzaniem środowiskiem. Zarówno morskie planowanie przestrzenne jak i sieć morskich obszarów chronionych są związane z zieloną infrastrukturą. W dłuższej perspektywie możliwe byłoby powiązanie tych procesów z celami ochrony i rozwoju. Do osiągnięcia tego celu może przyczynić się planowanie przestrzenne obszarów morskich, a mapowanie GI stanowi do tego pierwszy krok. Aby osiągnąć cel potrzebna jest kontynuacja dialogu łączącego planowanie i zarządzanie, a także wspólny rozwój wiedzy o bałtyckich ekosystemach.



Pan Baltic Scope koncentruje się na współpracy transgranicznej i obejmuje trzy powiązane ze sobą pakiety robocze zawierające 12 działań.

Centralną platformą współpracy w szczegółowych kwestiach planistycznych zidentyfikowanych przez władze planistyczne i organizacje regionalne jest grupa robocza "Planning Forum".

Prowadzimy szeroko zakrojone działania transgraniczne na różnych poziomach geograficznych, tak aby zaspokoić potrzeby krajowych procesów planowania przestrzennego obszarów morskich oraz wspierać efektywne wdrażanie unijnej dyrektywy w sprawie planowania przestrzennego obszarów morskich.

Opracowujemy narzędzia i podejścia na poziomie pan-Bałtyckim, tak aby przyczynić się do powstania spójnych morskich planów przestrzennych w regionie Morza Bałtyckiego, dotyczące między innymi:

- wdrożenia podejścia ekosystemowego;
- skumulowanych oddziaływań;
- zielonej infrastruktury;
- analiz społeczno-ekonomicznych.

## WSPÓŁPRACA TRANSGRANICZNA W CELU WSPIERANIA KRAJOWEGO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO OBSZARÓW MORSKICH



W ramach projektu Pan Baltic Scope opracowano koncepcję zielonej infrastruktury morskiej, definiując ją jako przestrzenną sieć obszarów cennych ekologicznie istotnych dla utrzymania zdrowia i odporności ekosystemów, ochrony różnorodności biologicznej i wielokrotnego świadczenia usług ekosystemowych niezbędnych dla dobrobytu ludzi. W ramach projektu przetestowano mapowanie GI na obszarze Morza Bałtyckiego, obejmując dwa podstawowe aspekty - identyfikację obszarów o wysokiej wartości ekologicznej i potencjalną podaż usług ekosystemowych.

W niniejszej broszurze przedstawiono koncepcję zielonej infrastruktury morskiej, skrótkowo opisano podejście do mapowania zielonej infrastruktury przyjęte w projekcie Pan Baltic Scope oraz otrzymane wyniki, a także omówiono możliwości zastosowania tej koncepcji w morskim planowaniu przestrzennym opartym na podejściu ekosystemowym. Więcej informacji i szczegółowy opis znajduje się w dokumencie pn. „Final Report (September 2019) Green Infrastructure Concept for MSP and Its Application Within Pan Baltic Scope Project”.

**Pan Baltic Scope** stanowił platformę współpracy dwunastu partnerów - instytucji odpowiedzialnych za planowanie przestrzenne obszarów morskich z krajów nadbałtyckich oraz organizacji regionalnych i naukowych. Działaliśmy na rzecz lepszego planowania przestrzennego obszarów morskich w regionie Morza Bałtyckiego.



Wyniki naszych prac dostępne są na stronie  
[www.panbalticscope.eu](http://www.panbalticscope.eu)