

**POLSKIE PORTY MORSKIE
NA ŚCIEŻCE REALIZACJI KONCEPCJI
GREEN PORTS**

Ernest Czernański
Aneta Oniszczyk-Jastrzębek
Barbara Pawłowska

POŁSKIE PORTY MORSKIE NA ŚCIEŻCE REALIZACJI KONSEPCJI GREEN PORTS

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
Gdańsk 2025

Recenzent
dr hab. Michał Pluciński, prof. USz

Redaktor Wydawnictwa
Violet Design / Wioletta Kowalska

Projekt okładki i stron tytułowych
Barbara Pawłowska, Milena Szabat

Na okładce wykorzystano fragmenty obrazów Anety Oniszczyk-Jastrzębek:
Kanał Kiloński, 2022, akryl na płótnie, 130x100 cm
Kontenerowiec, 2023, akryl na płótnie, 130x100 cm
Symbole regionów miast uniwersytetów nadmorskich Sea Eu, 2024, akryl na płótnie, 130x100 cm

Skład i łamanie
Violet Design / Wioletta Kowalska

© Copyright by Uniwersytet Gdański
Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

Publikacja sfinansowana ze środków Prorektora Uniwersytetu Gdańskiego ds. Badań
Naukowych w ramach Programu Humanistyki Gdańskiej

ISBN 978-83-8206-728-6

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
tel.: 58 523 11 37; 725 991 206
e-mail: wydawnictwo@ug.edu.pl
www.wydawnictwo.ug.edu.pl

Księgarnia internetowa: wydawnictwo.ug.edu.pl/sklep/

Druk i oprawa
Zakład Poligrafii Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
tel. 58 523 14 49

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1	
Ewolucja i podstawy teoretyczne koncepcji zielonych portów morskich	11
1.1. Istota koncepcji zielonych portów morskich	11
1.2. Środowiskowe aspekty zielonych portów	21
1.3. Ekonomiczne aspekty zielonych portów	28
1.4. Społeczne aspekty zielonych portów	34
1.5. System regulacji i działań wspierających wdrożenie koncepcji zielonego portu w krajach Unii Europejskiej	37
Rozdział 2	
Źródła zanieczyszczeń generowane przez działalność portów morskich	53
2.1. Efekty eksploatacji statków	53
2.2. Źródła zanieczyszczeń pochodzące z ładunków	59
2.3. Źródła zanieczyszczeń pochodzące ze środków transportu zapleczewego	63
2.4. Źródła zanieczyszczeń w portach morskich	64
2.5. Infrastruktura lądowa	70
2.6. Źródła zanieczyszczeń pochodzące z odpadów stałych i niebezpiecznych	71
Rozdział 3	
Środki stosowane w celu ekologizacji portów morskich	75
3.1. Mierniki zazieleniania portów morskich	75
3.2. Rozwiązania w obszarze zanieczyszczeń pochodzenia statkowego	77
3.2.1. Zmiana paliwa na LSMGO	77
3.2.2. Instalacja płuczkowa	79
3.2.3. Napędy LNG	85
3.2.4. Napędy hybrydowe i elektryczne	91
3.2.5. Paliwo wodorowe	93
3.2.6. Instalacje SCR	95
3.3. Rozwiązania w obszarze zanieczyszczeń pochodzenia ładunkowego	97
3.4. Rozwiązania w obszarze zanieczyszczeń pochodzących ze środków transportu zapleczewego	98

Rozdział 4

Istniejące inicjatywy wdrażania koncepcji zielonych portów	101
4.1. Koalicja Getting to Zero	101
4.2. Inicjatywa EcoPorts	105
4.3. Europejska Organizacja Portów Morskich (ESPO)	112
4.4. Międzynarodowe Stowarzyszenie Portów i Przystani (IAPH)	115
4.5. Światowe Forum Morskie	119
4.6. Światowy Program Działań na rzecz Klimatu w Portach	123

Rozdział 5

<i>Green ports concept</i> w praktyce – studia przypadków	127
5.1. Port w Bremie	127
5.2. Port w Rotterdamie	133
5.3. Port w Barcelonie	137
5.4. Port w Long Beach	142
5.5. Port w Singapurze	144

Rozdział 6

Implementacja koncepcji <i>green ports</i> w polskich portach morskich	149
6.1. Port w Gdańsku	149
6.2. Port w Gdyni	152
6.3. Zespół Morskich Portów Szczecin i Świnoujście	160

Zakończenie i wnioski	171
-----------------------------	-----

Literatura	181
Źródła internetowe	187
Akty prawa i dokumenty	189
Raporty, sprawozdania, strategie	193
Spis tabel	197
Spis rysunków	199

Wstęp

Porty morskie stanowią kluczowy element globalnej infrastruktury transportowo-logistycznej, wspierając wzrost gospodarczy oraz rozwój społeczno-ekonomiczny społeczeństw. Współczesne porty odgrywają istotną rolę w handlu międzynarodowym, ale jednocześnie wywołują znaczące negatywne skutki środowiskowe, takie jak zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby czy hałas i drgania. Stąd ciągle poszukiwania drogi rozwoju portu przyjaznej środowisku i społeczeństwu, ale niezagrażającej pozycji konkurencyjnej na rynku. Koncepcja zielonych portów morskich (ang. *green ports concept*, GPC), która pojawiła się na początku lat 90. XX w., ma na celu pogodzenie korzyści ekonomicznych i społecznych z wymaganiami ochrony środowiska. Ewolucja tej idei doprowadziła do wdrażania innowacyjnych rozwiązań technologicznych, takich jak elektryfikacja operacji portowych oraz stosowanie paliw nisko- i zeroemisyjnych. Rozwój portów obejmuje również zwiększenie intermodalności transportu, co przyczynia się do redukcji emisji wynikających z transportu drogowego. W ramach strategii zrównoważonego rozwoju wdrażane są systemy monitoringu środowiskowego i cyfryzacja procesów, umożliwiające kontrolę emisji i optymalizację zużycia energii. Sieć EcoPorts Europejskiej Organizacji Portów Morskich (ang. *European Sea Ports Organization*, ESPO) wprowadziła standardy oceny zrównoważonego rozwoju, określając wytyczne dla portów w zakresie ochrony środowiska. Przykłady portów w Rotterdamie, Bremerhaven i Antwerpii pokazują, że poprzez operacje niskoemisyjne można znacząco zmniejszyć ślad węglowy działalności portowej.

Zielone porty odgrywają kluczową rolę w budowaniu zrównoważonego łańcucha dostaw, co przyczynia się do obniżenia kosztów transportu i minimalizacji wpływu na klimat. W obliczu rosnących wyzwań wynikających ze zmian klimatycznych koncepcja zielonych portów morskich stanowi fundament dla transformacji sektora transportowego w kierunku nisko- i zeroemisyjnych systemów operacyjnych.

Koncepcja zielonego portu zyskała w ostatnich latach znaczną uwagę jako sposób radzenia sobie z wpływem działalności portów morskich na środowisko. Porty morskie odgrywają kluczową rolę w globalnej gospodarce, służąc jako węzły transportu towarów i ułatwiając handel. Działania związane z funkcjonowaniem portów morskich, takie jak obsługa ładunków, emisje ze statków i zużycie energii na lądzie, mogą mieć znaczący wpływ na środowisko. Aby go złagodzić, władze portowe i zainteresowane strony badają różne strategie i inicjatywy w ramach

koncepcji zielonego portu. Jednym z kluczowych aspektów jest wdrożenie środków mających na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Porty mogą przyczynić się do dekarbonizacji przemysłu żeglugowego poprzez wdrażanie systemów zachęt, które skłaniają do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Porty mogą również rozpowszechniać informacje na temat wrażliwości okolicznych społeczności na emisje gazów cieplarnianych i dzielić się najlepszymi praktykami z operatorami i innymi portami, aby wpływać na ich zachowanie. Ponadto mogą uwzględniać kwestie środowiskowe, społeczne i ekonomiczne w swoich planach rozwoju i procesach decyzyjnych. Dane wskazują, że porty odnoszące największe sukcesy opracowały kombinację zintegrowanych planów, środków i przepisów, wykorzystując zintegrowane podejście, które odnosi się do wielu wymiarów zrównoważonego rozwoju.

Głównym celem monografii jest identyfikacja czynników wpływających na zdolność do ekologizacji portów morskich w połączeniu z rozwojem ekonomicznym. Cele szczegółowe są ściśle związane ze skutkami środowiskowymi funkcjonowania portów morskich i dotyczą:

- 1) identyfikacji efektów środowiskowych występujących w portach morskich w odniesieniu do trzech obszarów tych efektów: działalność związana ze statkami, działalność portów i terminali oraz działalność związana z połączeniem z lądem;
- 2) identyfikacji wdrożenia GPC w Unii Europejskiej;
- 3) przeglądu dobrych praktyk wspomagających ekologizację portu z perspektywy sektora portowego;
- 4) identyfikacji działań z zakresu implemetacji koncepcji *green ports* w największych polskich portach morskich.

Monografię podzielono na sześć rozdziałów. Rozdział pierwszy koncentruje się na koncepcji zielonych portów morskich, uwzględniając ich znaczenie gospodarcze, wpływ na środowisko oraz strategie redukcji emisji i zrównoważonego rozwoju. W pierwszej części omówiono kluczową rolę portów morskich w globalnym handlu, ich funkcję jako węzłów logistycznych oraz znaczenie dla rozwoju społeczno-ekonomicznego regionów, w których są zlokalizowane. Następnie przedstawiono negatywne skutki działalności portowej, takie jak emisja gazów cieplarnianych, zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby, hałas oraz degradacja krajobrazu. W dalszej części rozdziału opisano rozwój koncepcji zielonych portów morskich, która zyskała na znaczeniu w latach 90. XX w. jako odpowiedź na rosnące wyzwania środowiskowe. Omówiono ewolucję tej idei, eksponując działania portów zmierzające do redukcji emisji, wykorzystania paliw alternatywnych, wdrażania systemów monitorowania środowiska oraz rozwijania technologii niskoemisyjnych.

Następnie skupiono uwagę na korzyściach wynikających z implementacji koncepcji zielonych portów morskich w kontekście ich wpływu na środowisko, gospodarkę i społeczności lokalne. Podkreślono, że porty odgrywają kluczową rolę w globalnym handlu, ale powodują również znaczące skutki środowiskowe, takie jak emisje gazów cieplarnianych, zanieczyszczenie wód i hałas. Omówiono ekonomiczne aspekty wdrażania zielonych technologii w portach, wskazując

na ich długoterminowe korzyści, takie jak obniżenie kosztów operacyjnych i zwiększenie konkurencyjności. W części społecznej podkreślono znaczenie relacji port-miasto, wskazując na wpływ działalności portów na zatrudnienie, infrastrukturę i jakość życia mieszkańców. Omówiono także negatywne skutki, takie jak hałas i zanieczyszczenia, oraz sposoby ich minimalizacji poprzez rewitalizację terenów portowych i dialog z interesariuszami. Podkreślono, że zielone porty mogą wspierać ekoturystykę oraz edukację ekologiczną, angażując społeczność lokalną w działania na rzecz ochrony środowiska. Wskazano, że przyszłość portów wiąże się z integracją innowacyjnych technologii oraz ścisłą współpracą z sektorem publicznym i prywatnym w celu osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju. Na zakończenie rozdziału skupiono się na systemie regulacji i działaniach wspierających wdrożenie koncepcji zielonego portu w krajach Unii Europejskiej.

Porty morskie stoją przed różnymi wyzwaniami związanymi z zarządzaniem ich wpływem na środowisko, w tym przestrzeganiem przepisów, minimalizowaniem wpływu na środowisko i skuteczną integracją z otaczającymi je miastami i łańcuchami dostaw. Jednym z głównych źródeł zanieczyszczeń w portach morskich są emisje ze statków, zarówno w trakcie żeglugi, jak i podczas dokowania. Rozdział drugi ma na celu opisanie kluczowych źródeł zanieczyszczeń generowanych przez działalność portów morskich i przedstawienie potencjalnych strategii łagodzenia ich skutków.

W rozdziale trzecim rozważania na temat możliwości redukcji negatywnego oddziaływania portów na środowisko, a przez to także na społeczeństwo i gospodarkę, opracowano, przyjmując za kryterium miejsce powstawania zanieczyszczenia. Natomiast rozdział czwarty opisuje istniejące inicjatywy mające na celu wdrożenie koncepcji zielonych portów. Porty mogą mieć znaczący wpływ na gospodarkę regionalną, zatrudnienie i generując wartość dodaną. Jednocześnie porty stoją w obliczu rosnącej presji, aby zająć się swoim oddziaływaniem na środowisko, a badania pokazują, że operacje portowe mogą mieć znaczący negatywny wpływ na jakość powietrza i wody oraz różnorodność biologiczną na otaczających obszarach. Aby sprostać tym wyzwaniom, porty na całym świecie wdrożyły wiele inicjatyw mających na celu poprawę zrównoważonego rozwoju środowiska i zmniejszenie śladu węglowego. Inicjatywy te obejmują środki służące poprawie efektywności energetycznej, redukcji emisji i lepszej integracji z lokalnymi społecznościami. Podkreślają znaczenie portów w globalnej gospodarce, zarówno pod względem ich bezpośredniego wpływu gospodarczego (np. regionalnego zatrudnienia i wartości dodanej), jak też ich roli jako istotnych węzłów w handlu międzynarodowym i łańcuchach dostaw.

W ramach prowadzonych badań, w rozdziale piątym, przedstawiono w sposób syntetyczny niektóre przypadki zielonych portów z Europy, jak również z innych kontynentów. Jest to przegląd postępu w zakresie inicjatyw GPC podejmowanych w różnych państwach. Z Europy wybrano porty w Bremie, Rotterdamie, Barcelonie, z Ameryki Północnej – port w Long Beach, a z Azji – port w Singapurze. Analizowano najlepsze praktyki dotyczące redukcji emisji, inwestycyjne, organizacyjne i zarządcze stosowane w wybranych portach morskich. Przedstawiono położenie

geograficzne i ogólną charakterystykę portów. Strategie zielonych portów wdrożone przez wybrane porty obejmują zestaw środków mających na celu zminimalizowanie emisji, ochronę różnorodności biologicznej i zapewnienie zrównoważonego rozwoju zgodnie z celami środowiskowymi. Obejmują one inwestowanie w przyjazną dla środowiska infrastrukturę, wdrażanie programów ochrony różnorodności biologicznej oraz kompensowanie emisji dwutlenku węgla poprzez projekty energii odnawialnej lub działania na rzecz ochrony przyrody w innych miejscach. Wart podkreślenia jest fakt, że są to długookresowe strategie rozwoju, co zapewnia konsekwentne wprowadzanie zaplanowanych działań.

W rozdziale szóstym scharakteryzowano działania podejmowane przez polskie porty morskie. Polska gospodarka opiera się na czterech głównych portach o kluczowym znaczeniu gospodarczym: w Gdańsku, Gdyni oraz Szczecinie i Świnoujściu. Polskie porty morskie mają charakter uniwersalny, choć w każdym z nich dominuje inna grupa ładunkowa. W Gdańsku są to ropa naftowa i paliwa, które stanowią prawie połowę całości obrotów, natomiast pozostałą połowę dzielą między sobą po równo ładunki masowe suche oraz kontenery. Nie występują tu wcale ładunki drobnicowe ro-ro. Port w Gdyni ma dwie główne grupy ładunkowe – masowe suche oraz drobnica skonteneryzowana, choć ładunki masowe płynne i drobnica ro-ro także ma dość pokaźny udział. Port w Szczecinie nastawiony jest głównie na ładunki masowe suche przy niewielkim udziale klasycznych ładunków drobnicowych oraz masowych płynnych. Polskim portem ro-ro jest natomiast port w Świnoujściu, gdzie dominują ładunki toczne. Drugą grupą są ładunki masowe suche, zaś kolejną (od niedawna) skroplony gaz ziemny (LNG). Analizując działania i projekty inwestycyjne w wymienionych portach, autorzy starali się ocenić proces zazielenienia portów i wskazać, czy i na jakim etapie dany port implementuje koncepcję zielonego portu.

Monografia o koncepcji zielonych portów skierowana jest do szerokiego grona odbiorców związanych z branżą transportową, logistyczną i środowiskową, w tym do pracowników portów morskich, decydentów politycznych, naukowców, studentów oraz przedsiębiorców działających w szeroko pojętym sektorze gospodarki morskiej. Jej celem jest przedstawienie kluczowych założeń i strategii związanych z wdrażaniem zasad zrównoważonego rozwoju w portach morskich, a także analiza wpływu innowacyjnych technologii na ekologiczną transformację sektora portowego.

Adresaci monografii znajdą w niej przegląd aktualnych trendów, podejmowanych inicjatyw, analizę przykładów dobrych praktyk z portów europejskich i światowych, a także ocenę wyzwań i korzyści wynikających z ekologizacji transportu morskiego. Książka ma również charakter praktyczny, dostarczając rekomendacji dla zarządców portów, instytucji rządowych i samorządowych oraz podmiotów zainteresowanych wdrażaniem koncepcji zielonych portów. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu monografia łączy perspektywę ekonomiczną, ekologiczną i społeczną, podkreślając rolę portów morskich jako kluczowych elementów globalnych łańcuchów dostaw, które muszą dostosować się do wymogów zrównoważonego rozwoju.