



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**


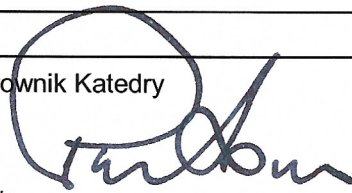
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY

Imię i nazwisko studenta: Paulina Chmielewska
Nr albumu: 159685
Studia drugiego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Gospodarka przestrzenna
Specjalność: Zintegrowane Zarządzanie Strefą Przybrzeżną

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

Tytuł pracy w języku polskim: Ograniczenia rozwoju przestrzennego portów wynikające z ich uciążliwości dla otoczenia.

Tytuł pracy w języku angielskim: Restrictions on the spatial development of ports resulting from their nuisance to the environment.

Potwierdzenie przyjęcia pracy	
Opiekun pracy 	Kierownik Katedry  podpis

Data oddania pracy do dziekanatu:



OŚWIADCZENIE dotyczące pracy dyplomowej zatytułowanej:

*Ograniczenia rozwoju przestrzennego punktów
symulujące z ich możliwością dla stworzenia*

Imię i nazwisko studenta: Paulina Chmielewska

Data i miejsce urodzenia: 26.05.1996, Suwałki

Nr albumu: 159685

Wydział: Wydział Architektury

Kierunek: gospodarka przestrzenna

Poziom kształcenia: drugi

Forma studiów: stacjonarne

Świadomy(a) odpowiedzialności karnej z tytułu naruszenia przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 2018 poz. 1191 z późn. zm.) i konsekwencji dyscyplinarnych określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.),¹ a także odpowiedzialności cywilnoprawnej oświadczam, że przedkładana praca dyplomowa została opracowana przeze mnie samodzielnie.

Niniejsza praca dyplomowa nie była wcześniej podstawą żadnej innej urzędowej procedury związanej z nadaniem tytułu zawodowego.

Wszystkie informacje umieszczone w ww. pracy dyplomowej, uzyskane ze źródeł pisanych i elektronicznych, zostały udokumentowane w wykazie literatury odpowiednimi odnośnikami zgodnie z art. 34 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Potwierdzam zgodność niniejszej wersji pracy dyplomowej z załączoną wersją elektroniczną.

Gdańsk, dnia 29.10.2020r.

Chmielewska
podpis studenta

¹ Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce:
Art. 312. ust. 3. W przypadku podejrzenia popełnienia przez studenta czynu, o którym mowa w art. 287 ust. 2 pkt 1–5, rektor niezwłocznie poleca przeprowadzenie postępowania wyjaśniającego.
Art. 312. ust. 4. Jeżeli w wyniku postępowania wyjaśniającego zebrany materiał potwierdza popełnienie czynu, o którym mowa w ust. 5, rektor wstrzymuje postępowanie o nadanie tytułu zawodowego do czasu wydania orzeczenia przez komisję dyscyplinarną oraz składa zawiadomienie o podejrzeniu popełnienia przestępstwa.

STRESZCZENIE

Niniejsza praca koncentruje się na tematyce portów morskich oraz związanymi z ich działalnością uciążliwościami dla otoczenia, mającymi wpływ na ich dalszy rozwój. Aby jednak w pełni zrozumieć zagadnienie na wstępie zidentyfikowano główne kategorie tychże uciążliwości oraz źródła ich pochodzenia, a następnie przeanalizowano regulacje prawne w Polsce pod kątem nakładanych przez nie na port ograniczeń. W razie przekroczenia wartości dozwolonych dla poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń władze portowe wdrażają metody zapobiegające ich emisji. Na podstawie zebranych metod liderów wśród światowych portów sporządzono tabelę zbiorczą grupującą je na trzy główne kategorie: techniczne, przestrzenne oraz instytucjonalne.

Przeprowadzone rozważania przeniesione zostają następnie na realia Portu w Gdyni, aby zidentyfikować jego problemy związane z generowanymi uciążliwościami, a co za tym idzie, możliwościami rozwojowymi. Po określeniu kluczowych zagrożeń dla otoczenia wynikających z jego działalności, w części aplikacyjnej istotną rolę odgrywa adekwatne dopasowanie zebranych rozwiązań do panujących warunków, a także wypracowanie optymalnego rozwiązania dla lokalizacji poszczególnych terminali, przyczyniającego się do redukcji generowanych uciążliwości wpływających na obszary miejskie.

Słowa kluczowe: porty morskie, zanieczyszczenia, Port Rotterdam, Port Singapur, Port Gdynia, redukcja emisji

ABSTRACT

This work focuses on the subject of seaports and the inconvenience to the environment related to their activities, affecting their further development. However, in order to fully understand the issue, at the beginning, the main categories of these nuisances and the sources of their origin were identified, and then the legal regulations in Poland were analyzed in terms of the restrictions imposed by them on the port. In the event of exceeding the values allowed for particular types of pollutants, port authorities implement methods to prevent their emission. Based on the collected methods of leaders among the world's ports, a summary table was prepared grouping them into three main categories: technical, spatial and institutional.

The considerations are then transferred to the realities of the Port of Gdynia in order to identify its problems related to the generated nuisance, and thus development opportunities. After determining the key threats to the environment resulting from its activities, an important role in the application part is played by the adequate adjustment of the collected solutions to the prevailing conditions, as well as the development of an optimal solution for the location of individual terminals, contributing to the reduction of the generated nuisance affecting urban areas.

Key words: sea ports, pollution, Port of Rotterdam, Port of Singapore, Port of Gdynia, emission reduction

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	7
1.1. Cel pracy.....	7
1.2. Problematyka pracy.....	7
2. Wpływ portów morskich na otoczenie.....	8
2.1. Wprowadzenie	8
2.2. Źródła emisji zanieczyszczeń i ich rodzaje.....	8
2.3. Regulacje prawne.....	10
2.4. Koncepcja „Zielonych Portów”	13
2.5. Dobre praktyki w portach morskich na świecie	15
2.5.1. Rotterdam	15
2.5.2. Singapur	17
2.6. Podsumowanie.....	19
3. Badanie Wpływu portu Gdynia na otoczenie.....	22
3.1. Ogólne informacje o porcie.....	22
3.1.1. Lokalizacja i obszar	22
3.1.2. Powiązania komunikacyjne.....	23
3.1.3. Funkcje terenów.....	24
3.1.4. Zasoby i ochrona środowiska	25
3.1.5. Klimat.....	25
3.1.6. Inwentaryzacja źródeł zanieczyszczeń	28
3.2. Analiza emisji zanieczyszczeń w porcie.....	28
3.2.1. Zanieczyszczenia powietrza	28
3.2.2. Zanieczyszczenia wody.....	30
3.2.3. Zanieczyszczenie hałasem.....	31
3.2.4. Natężenie ruchu	34
3.2.5. Krajobraz	35
3.3. Wpływ prowadzonych inwestycji na port	38
3.4. Podsumowanie.....	40
4. Plan przekształceń portu gdynia.....	42
4.1. Ogólne założenia	42

4.2.	Aplikacja proekologicznych rozwiązań	43
4.2.1.	Estakada Kwiatkowskiego – wiadukt	43
4.2.2.	Obszar przy Bałtyckim Terminalu Kontenerowym	45
4.2.3.	Pirs Węglowy	47
4.2.4.	Międytorze	49
4.3.	Podsumowanie	49
	Wykaz literatury	50
	Wykaz rysunków.....	51
	Wykaz tabel.....	52
	Wykaz załączników.....	53

1. WSTĘP

1.1. Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest zbadanie możliwości rozwojowych portów oraz terenów okolicznych, przeznaczonych na funkcje pozaportowe, wynikających z ograniczeń związanych z generowanymi przez nie zanieczyszczeniami oraz innymi uciążliwościami. Ważna jest zatem identyfikacja tych zanieczyszczeń i uciążliwości, a następnie określenie ich norm niezagrażających życiu i funkcjonowaniu ludzi, zwierząt i roślin. W razie przekroczenia przyjętych norm istotne jest opracowanie działań zapobiegających, które umożliwią dalszą rozbudowę portu bez negatywnego wpływu na otaczające go tereny miejskie.

Jednym z kluczowych zamierzeń opracowania jest przeanalizowanie istniejącej sytuacji w wybranym porcie morskim w Polsce oraz zaproponowanie (jeśli to konieczne) zmian i możliwych kierunków rozwoju, mając na uwadze dobro interesu gospodarczego, środowiskowego oraz społecznego. Proponowane zmiany powinny być następstwem ówczasnie przeprowadzonych badań i analiz dobrych praktyk światowych liderów w transporcie morskim, a wskazane kierunki rozwoju mogą nakazywać, bądź zakazywać występowanie określonych funkcji terenu.

1.2. Problematyka pracy

Ograniczenia rozwoju przestrzennego portów wynikają m.in. z ich negatywnego wpływu na otoczenie, przez który należy rozumieć wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia oraz utrudnienia rzutujące na funkcjonowanie przyległych terenów miejskich. Rozmiar występującego problemu związany jest z rocznym obrotem danego portu, z dostępnymi środkami wykorzystywanymi na unowocześnianie procesów w nim zachodzących oraz stosowaniu metod zapobiegających negatywnemu wpływowi na otoczenie.

W Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej z dnia 30 czerwca 2017 r. zamieszczono informację, według której Komitet Regionów „Dostrzega, że funkcjonowanie i rozwój portów prowadzi do licznych i uciążliwych problemów środowiskowych, dotyczących nie tylko samych miast portowych, ale całych regionów nadmorskich i dorzeczy: zaburzenie równowagi i zabudowa brzegów, zanieczyszczenie wód, degradacja ekosystemów wodnych, a w skali lokalnej – powstawanie odpadów, w tym uciążliwych, zagrożenia bakteriologiczne, hałas i szkodliwe emisje do atmosfery.” Podkreśla to zatem skalę występującego problemu oraz konieczność powzięcia w tym kierunku stosownych działań.

Obecnie w portach będących liderami światowymi w transporcie morskim możemy coraz częściej zauważyć stosowanie różnego rodzaju praktyk niwelujących ich uciążliwy wpływ na sąsiedztwo, szczególnie, że są one zlokalizowane w bardzo atrakcyjnych przestrzeniach miejskich tuż przy wodzie, gdzie silnie odczuwalna jest presja na rozwój mieszkalnictwa, usług i turystyki. Biorąc z nich przykład, należy się zastanowić, w jaki sposób kształtować przestrzeń portów minimalizując ich negatywne oddziaływanie.

2. WPŁYW PORTÓW MORSKICH NA OTOCZENIE

2.1. Wprowadzenie

Działalność portów morskich stanowi istotne obciążenie dla środowiska zarówno morskiego, jak i miejskiego. Intensyfikacja wymiany w handlu międzynarodowym oraz wynikający z tego wzrost przeładunków w portach, wpłynęły także na wzrost emisji zanieczyszczeń. Ocena emisji zanieczyszczeń składa się z trzech etapów: wykazu istniejących emisji; wyposażenia, aktywności i wskaźników emisji; oraz opcjonalnie z prognozy emisji. Każda z nich jest zdefiniowana w następujący sposób:

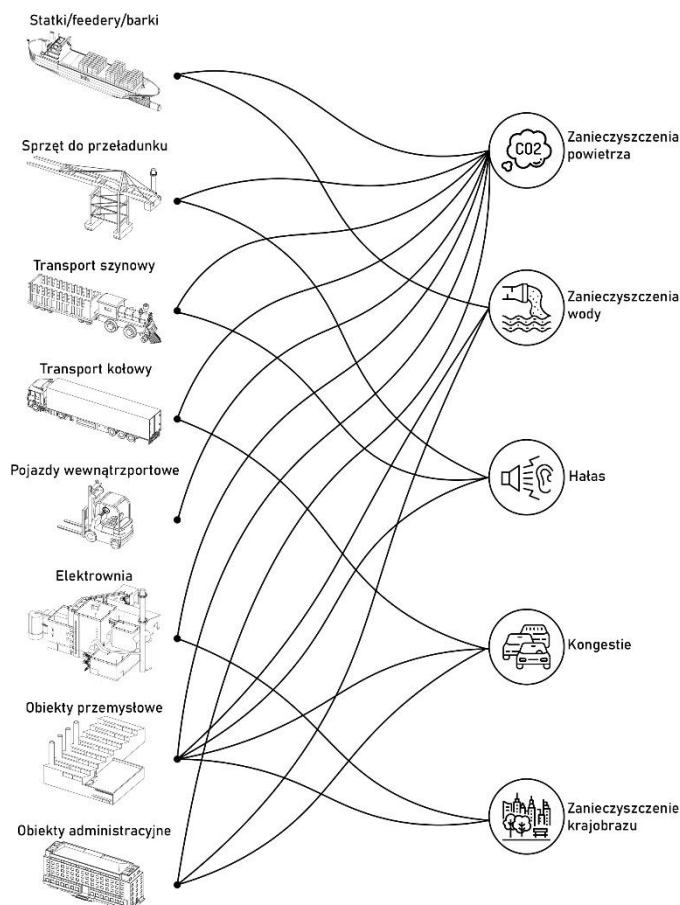
- inwentaryzacje katalogują różne źródła emisji związane z portami i ich aktywności, przekładając je na poziom zużycia energii, a ten na emisję; zapewniają one wgląd w czynności i powiązane z nimi emisje z różnych kategorii źródeł, w ramach określonych dziedzin, obszaru geograficznego, operacyjnego oraz domeny czasowej;
- wskaźniki wyposażenia, aktywności oraz emisji w porcie stanowią podstawę dla stworzenia norm, w oparciu o które można zaplanować i wykonać działania mające na celu zmniejszenie emisji; na przykład wskaźnik emisji na tonę ładunku, można śledzić w czasie i wykorzystać do ustalenia, czy ich stosunek poprawia się, czy pogorsza; w przypadku tego drugiego identyfikacja nieefektywności może pomóc w podjęciu działań naprawczych, które zmniejszyłyby intensywność emisji w ramach określonej działalności;
- prognozy emisji to szacunek wzrostu przepustowości ładunku oraz zmian wyposażenia i operacji w czasie; prognozy służą do: oceny scenariuszy redukcji emisji, oszacowania korzyści wynikających z regulacji źródeł emisji, określenia potencjalnej miary zredukowanej emisji przy osiągnięciu przyszłych celów i planowania efektywności energetycznej [1].

W ten sposób przeprowadzona ocena pozwala nam rozpoznać wielkość problemu i konieczność wprowadzenia środków zapobiegawczych. Opracowywać ją można na różnych poziomach szczegółowości, w zależności od dostępnych danych oraz określonych ram czasowych na zakończenie prac. Inwentaryzacje emisji z portów mogą być przeprowadzane przez organy regulacyjne ds. środowiska, władze portowe, prywatnych operatorów / terminale lub w ramach współpracy między władzami portowymi, a organami regulacyjnymi.

2.2. Źródła emisji zanieczyszczeń i ich rodzaje

Porty należy traktować jako elementy węzłowej infrastruktury logistycznej (częściowo liniowej - drogi dojazdowe), łączącej gospodarcze funkcjonowanie na styku środowiska lądowego, morskiego i powietrznego. Przyjmując taki podział obszarów, można określić wzajemne zależności skutków wynikających z funkcjonowania portów i odnieść je do możliwych źródeł negatywnego oddziaływania portów na środowisko.

Istnieją różnorodne źródła emisji związane z działalnością portu, jednak nie wszystkie z nich można znaleźć w każdym porcie. Prowadzone operacje mogą obejmować zarówno proste zajęcia przeładunkowe, jak i prace przemysłowe i handlowe powiązane z przeładunkiem. Niektóre porty obsługują przede wszystkim międzynarodowy ruch morski, podczas gdy inne obsługują mieszankę międzynarodowego i krajowego ruchu wodnego. Identyfikacja źródeł emisji musi brać pod uwagę te rozbieżności wynikające ze specyfikacji pracy poszczególnych portów, wypracowując uniwersalną klasyfikację dla wszystkich portów. Powiązania pomiędzy głównymi kategoriami źródeł, a powstającymi z nich uciążliwościami przedstawiono na rysunku 2.1.

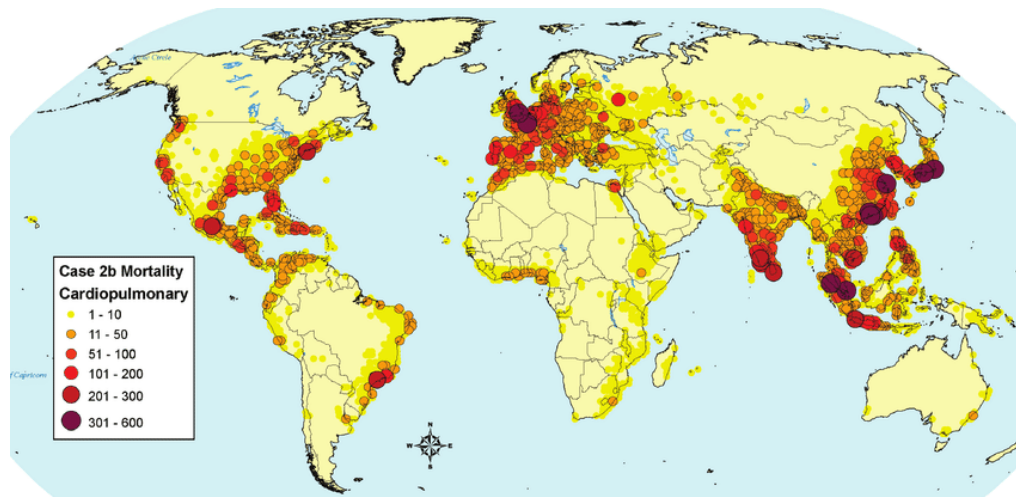


Rys. 2.1. Źródła poszczególnych uciążliwości pochodzących z portu (opracowanie własne)

Uciążliwości mające wpływ na otoczenie można podzielić na pięć podstawowych kategorii: zanieczyszczenia powietrza, zanieczyszczenia wody, zanieczyszczenie hałasem, kongestie oraz zanieczyszczenie krajobrazu. Przykładowo statki emitują gazy, generują odpady, stwarzają ryzyko skażenia środowiska (w szczególności wodnego), a podczas operacji przeładunkowych przyczyniają się do wytwarzania hałasu, co pokazuje złożoność występujących powiązań.

Działalność portowa generuje zatem znaczne koszty dla otoczenia. Ze względu na bliskość terenów miejskich, szczególną uwagę przywiązuje się do poziomu emisji tlenków węgla (COx), tlenków siarki (SOx), tlenków azotu (NOx), lotnych związków organicznych (VOC) oraz cząstek stałych (PM). Duże zagrożenie dla mieszkańców miast portowych stanowią w

szczegółności pyły zawieszono PM₁₀. Przeprowadzone badania dowodzą, że te, pochodzące ze statków, są sprawcami ponad 60 tys. przedwczesnych zgonów rocznie (choroby sercowo-płucne i nowotwory złośliwe płuc), z czego większość przypadków śmiertelnych odnotowuje się w obszarach portowych Europy oraz Wschodniej i Południowej Azji (rys.2.2.) [2].



Rys. 2.2. Wpływ działalności portowej na śmiertelność spowodowaną chorobami sercowo-płucnymi (Źródło: Corbett et.al, Mortality from Ship Emission: A Global Assessment, "Environmental Science Technology", 2007, 41 (24), s. 8512–8518))

W przypadku zanieczyszczeń wody kluczową rolę odgrywają wyloty kanalizacyjne odprowadzające ścieki sanitarne, przemysłowe i opadowe z terenu portu. Dodatkowym zagrożeniem przedostania się niepożądanych związków do wody są procesy przeładunkowe oraz odbiór odpadów ze statku. Możliwość kolizji statku jest natomiast najrzadszym, ale i zarazem najniebezpieczniejszym rodzajem źródła mogącego prowadzić do wycieku substancji zaolejonych, przy czym około 10% wszystkich węglowodorów olejowych w Morzu Bałtyckim pochodzi z zamierzonych, nielegalnych zrzutów z przestrzeni maszynowych w zbiornikach ładunkowych jednostek pływających po morzu. Samoloty patrolowe co roku wykrywają około 400 nielegalnych zrzutów olejów do Morza Bałtyckiego

Oprócz podstawowych rodzajów zanieczyszczeń pochodzących bezpośrednio z portu należy również pamiętać o pośrednim działaniu kołowych i kolejowych połączeń z zapleczem. Za najbardziej uciążliwe dla mieszkańców uważane są kongestie na drogach, szybsze zużycie infrastruktury, hałas oraz wibracje. Ponadto wzrasta również ryzyko wypadków na drogach.

2.3. Regulacje prawne

Ramy prawne dla poszczególnych rodzajów uciążliwości mogą być różne w zależności od ich pochodzenia i samego portu. Organy regulują je na różnych poziomach, od lokalnego, po krajowy, a nawet międzynarodowy. Mają one uprawnienia do ustalania norm emisji dla nowego i istniejącego sprzętu i statków lub do przyjmowania przepisów i norm innego organu regulacyjnego. Niektóre instytucje mogą również mieć uprawnienia do ustalania celów w zakresie ograniczenia produkowanych zanieczyszczeń. Władze na różnych poziomach mogą

koncentrować się na różnych źródłach, bądź wiele organów może regulować te same źródła emisji.

Jako przykłady najistotniejszych regulacji prawnych, dokumentów i umów środowiskowych odnoszących się do działalności portowej, można wskazać:

- Konstytucję RP;
- Prawo ochrony środowiska (2001/62/627);
- Ustawę o ochronie przyrody (2004/92/880);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska (2005/92/80) – Obszary Natura 2000;
- Konwencję o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (tzw. Nowa Konwencja Helsińska – HELCOM10, Dz.U. 2000, nr 28, poz. 346);
- Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki – MARPOL 73/78 [3].

Analizując obszar wpływu, jaki mają poszczególne regulacje prawne oraz ich oddziaływanie na porty morskie, można wyszczególnić dwie kluczowe kategorie:

- uniwersalne, ogólne przepisy ochrony środowiska, mające wpływ na każdą, w tym również portową, działalność gospodarczą;
- szczególne, odnoszące się konkretnie do obszarów morskich i działalności portowych.

Rozbieżności te zauważalne są już po samym definiowaniu słowa „zanieczyszczenie” w wymienionych aktach prawnych. Przykładowo w Prawie ochrony środowiska mowa jest o „emisji, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska”, tymczasem Konwencja Helsińska wskazuje na „wprowadzenie przez człowieka, bezpośrednio lub pośrednio do morza, łącznie z ujściami rzek, substancji lub energii, które mogą stwarzać zagrożenie dla zdrowia człowieka, niszczyć żywe zasoby i morskie ekosystemy, stwarzać utrudnienie w dozwolonym użytkowaniu morza łącznie z rybołówstwem, pogarszać jakość użytkowanej wody morskiej oraz prowadzić do zmniejszenia walorów rekreacyjnych morza”.

Wśród najważniejszych regulacji, mających wpływ na możliwości rozwoju portów morskich wskazać można:

- Obszary Natura 2000 (poziom europejski – UE);
- Konwencję HELCOM (poziom bałtycki);
- Konwencję MARPOL (poziom światowy).

Obszary Natura 2000 to najmłodsza z form ochrony przyrody, wprowadzona w 2004 r. w Polsce jako jeden z obowiązków związanych z przystąpieniem naszego kraju do Unii Europejskiej. Obszary te powstają we wszystkich państwach członkowskich tworząc Europejską Sieć Ekologiczną. Głównym celem jej funkcjonowania jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali całej Europy. Drugim celem jest ochrona różnorodności biologicznej. Duża część, szczególnie małych portów i przystani morskich, położona jest w takich obszarach lub z nimi graniczy. Podstawowe zasady

obowiązujące na obszarach Natura 2000 związane są z ograniczeniami w procesach inwestycyjnych tam realizowanych. W przypadku portów morskich budowa nowych elementów infrastruktury w obszarach Natura 2000 będzie wymagała zachowania pierwotnego stanu środowiska, co w praktyce oznacza wydłużenie oraz podrożenie procesu rozwojowego. Jednak należy podkreślić, że występowanie niniejszego obszaru teoretycznie nie eliminuje możliwości rozwojowych.

Przykładem regulacji środowiskowej stworzonej dla regionu Bałtyku jest Konwencja HELCOM z 1992 roku, która weszła w życie w roku 2000. Oddziaływanie niniejszego aktu na porty morskie może być odniesione do następujących artykułów konwencji:

- zasady i zobowiązania dotyczące zanieczyszczeń ze źródeł lądowych (art. 6);
- ocena oddziaływania na środowisko (art. 7);
- zapobieganie zanieczyszczaniu przez statki (art. 8);
- statki turystyczne (art. 9);
- zapobieganie zatopieniu (art. 10).

Jak wynika z powyższych punktów, konwencja HELCOM ma głównie wpływ na sferę rozwoju ekstensywnego. Jej postanowienia nakładają bowiem pewne ograniczenia oraz wymogi formalne dla prowadzonej działalności portowej, których efektem jest m.in. wydłużenie się procesu decyzyjnego dla potencjalnych inwestycji, a także wzrost ich kosztów.

Ostatnim z omawianych dokumentów jest konwencja MARPOL, będąca najważniejszym porozumieniem międzynarodowym mającym na celu zapobieganie zanieczyszczaniu morza olejami przez statki. Sygnatariuszami tej konwencji jest 150 krajów reprezentujących 99,14% światowego tonażu. Obejmuje ona takie kwestie, jak zanieczyszczenia środowiska morskiego przez statki, chemikalia, szkodliwe substancje w opakowaniach, nieczystości oraz śmieci. Konwencja ta jest o tyle istotna dla portów, ponieważ wymaga, aby sygnatariusze wymienieni w załączniku IV22 do konwencji MARPOL, wyposażyli porty i terminale w odpowiednie urządzenia odbiorcze dla przyjmowania ścieków fekalnych.

Przedstawione wyżej regulacje prawne, dotyczące kwestii środowiskowych, w dużym stopniu ograniczają możliwości rozwojowe portów i przystani morskich, zarówno jeśli chodzi o zakres, jak i tempo wdrażania poszczególnych projektów. Jednocześnie należy podkreślić, że tego typu regulacje dotyczą również innych gałęzi transportu, zwłaszcza drogowego. Ekologiczna alternatywa dla europejskiego transportu w postaci połączeń bliskiego zasięgu (SSS), koncepcji autostrad morskich (MoS) lub też inicjatywy Marco Polo znacząco wspiera procesy rozwojowe portów morskich, dając dodatkowy impuls oraz wsparcie dla inwestycji tam realizowanych. Oceniając więc przepisy środowiskowe dotyczące portów i transportu morskiego, należy pamiętać o szerszym kontekście dotyczącym skali ogólnogospodarczej. Co więcej, zachowanie środowiska w dobrej kondycji powinno być naturalnym kierunkiem działań społeczeństw i obywateli.

2.4. Koncepcja „Zielonych Portów”

Zrównoważony rozwój i ochrona środowiska to obecnie jedne z największych wyzwań stojących przed naszym społeczeństwem i gospodarką. W przypadku portów morskich i związanych z nimi działań kwestie środowiskowe stają się czynnikiem konkurencyjności oraz bariery rozwojowej. Koncepcja zrównoważonego rozwoju portu obejmuje trzy główne perspektywy:

- perspektywa ekonomiczna obejmująca zwrot z inwestycji, efektywność wykorzystania terenu portu oraz zapewnienie przedsiębiorstwom udogodnień w celu maksymalizacji ich wyników;
- zakres społeczny, taki jak bezpośredni udział w zatrudnieniu w spółkach portowych i połączeniach z portem;
- zarządzanie środowiskowe, w tym hałas, zanieczyszczenia, jakość powietrza, prace pogłębiarskie i usuwanie materiału z pogłębiania [4].

Szczególnie ważna jest identyfikacja zagrożeń wynikających z działalności portu oraz ich wpływ na środowisko, a także warunki życia ludności zamieszkującej obszary okoliczne. Stąd powstała koncepcja zielonego portu, którego definicja jest węższa od koncepcji zrównoważonego rozwoju portu, gdyż obejmuje ona jedną z trzech wymienionych wcześniej perspektyw.

Celem koncepcji zielonego portu jest racjonalne wykorzystanie zasobów, proekologiczne prowadzenie inwestycji, ekologiczna orientacja technologii oraz zmiany w zachowaniu instytucjonalnym portu. Efektem jest umiejętność skutecznego i sprawnego reagowania przez port na potrzeby interesariuszy bez narażania środowiska na zniszczenie. Koncepcja „Zielonego Portu” opiera się zatem na kilku podstawowych założeniach, opisanych w tabeli.

Tabela 2.1. Charakterystyka założeń koncepcji „Zielonego Portu” (źródło: The Reasons for the Implementation of the Concept of Green Port in Sea Ports of China [4])

Założenia	Charakterystyka
Działania podejmowane w celu zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeniu powietrza	Większość zanieczyszczeń w porcie powstaje w wyniku działalności operacyjnej, przeładunkowej oraz produkcyjnej, a także procesów inwestycyjnych, ruchu środków transportu i przewozu niebezpiecznych substancji ciekłych, czy gazowych. W pierwszej kolejności należy ograniczyć emisję zanieczyszczeń zgodnie z przepisami międzynarodowymi. Jest to możliwe dzięki wzmocnieniu wewnętrznej polityki odnoszącej się do zanieczyszczeń portów i stosowaniu proekologicznych technologii. Port powinien zobowiązać się do zapewnienia systemu zarządzania i monitorowania zanieczyszczeń oraz do promowania proekologicznych postaw użytkowników portu, co może wspierać m.in. poprzez zachęty finansowe.
Działania podejmowane w celu zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeniu gleby	Należy położyć nacisk na identyfikację zanieczyszczeń powodujących uszkodzenia gleby. Jej zanieczyszczenie jest wynikiem operacji przesyłowych, produkcji i przeładunków związanych z gospodarką naftowo-wodną (woda szara). Źródła zanieczyszczeń można również dostrzec w czynnikach generowanych przez obsługę pasażerów.

	<p>Zapobieganie skażeniu gleby należy rozumieć jako skuteczne zarządzanie i monitorowanie w celu identyfikacji zagrożeń i ich źródła. Oprócz portowej polityki ochrony gleb należy wprowadzić proekologiczne technologie zapobiegania i monitorowania stopnia bieżących zanieczyszczeń.</p>
Skuteczna poprawa jakości wody (w tym morskiego ekosystemu przybrzeżnego)	<p>Głównym źródłem zanieczyszczenia wody i niszczenia ekosystemu wodnego jest ruch statków w porcie, odpady ze statków, wycieki i wewnętrzna infrastruktura portowa. Konieczne jest wypracowanie skutecznego systemu zarządzania odpływami wód szarych, odpadami poprodukcyjnymi i proinwestycyjnymi. Priorytetem jest także obsługa statków w zakresie technologii odbioru odpadów przemysłowych i komunalnych. Polityka efektywnego ekosystemu wodnego powinna opierać się na skutecznej i szybkiej walce z zanieczyszczeniami oraz eliminowaniu skutków wycieków do wody.</p>
Ograniczenie wpływu działalności portowej na ekosystem wodny i lądowy w zakresie fauny i flory	<p>Konieczna jest troska o florę i faunę obecną w naturalnym środowisku portowym, poprzez monitorowanie stanu siedlisk zwierząt i roślin. W związku z tym porty powinny planować działania konserwatorskie, aby umożliwić przywrócenie tych siedlisk. Eliminacji natomiast powinny podlegać takie czynniki, jak nadmierny hałas, metale ciężkie oraz nadmierna ekspozycja na sztuczne światło. Priorytetem jest wzmocnienie naturalnego ekosystemu wodnego i lądowo-powietrznego.</p>
Efektywna technologia ograniczająca zużycie energii w porcie / wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	<p>Polityka zmniejszania zużycia energii stanowi jeden z priorytetów portów. Efektywność energetyczna powinna być zgodna z wymaganiami ekologicznymi. Zużycia energii następuje poprzez użytkowanie urządzeń przeładunkowych wykorzystujących energię elektryczną, a także obiekty socjalne - w tym działalność biurowa (ogrzewanie i chłodzenie). Należy więc zwrócić uwagę na możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.</p>
Redukcja hałasu i wibracji	<p>Praca portowa, ruch pojazdów i statków są skumulowanym źródłem hałasu i wibracji. Hałas jest generowany na terenie portu oraz na obszarach w pobliżu portu. Oprócz badań i monitoringu hałasu generowanego przez port, jako strategiczne należy uznać działania zapobiegające rozprzestrzenianiu się hałasu. W tym celu można zastosować między innymi: redukcję źródła hałasu maszyny (zastąpienie ich na mniej hałaśliwe), ekrany dźwiękochłonne, redukcję najbardziej uczęszczanych miejsc w porcie, a także przeniesienie sprzętu i środków transportu na tzw. bieg jałowy.</p>
Monitoring i analiza zmian pogodowych wpływających na funkcjonowanie portu i ekosystemu środowiska	<p>Ważna tutaj jest kwestia monitorowania stanu i zmian pogody. Na pracę portu ma wpływ temperatura, wilgotność powietrza i intensywność wiatru. Skutki zanieczyszczenia pod względem zmian pogody obejmują widoczność, śliskie nawierzchnie i nadmierne deszcze. Zmiany pogody wpływają również na poziom i liczbę wypadków (w tym katastrof w porcie). Polityka monitorowania i oceny</p>

	pogody jest priorytetem przy określaniu wydajności i tempa pracy portu.
Badania i rozwój - poszerzenie perspektywy zielonego portu	Identyfikując zagrożenia wynikające z działalności portowej, można dokonać analizy badań i poszukiwać rozwiązań eko-innowacyjnych. Oszacowanie kosztów zewnętrznych zmian zachodzących w środowisku naturalnym poprzez działalność portową może być podstawą do znalezienia kompleksowych rozwiązań zapobiegających zniszczeniom, a także może służyć do prognozowania i modelowania długofalowych skutków podejmowanych działań., co pozwala skutecznie je kontrolować.

Zasadniczo wdrożenie tych zmian jest możliwe w każdym porcie na świecie. Ewentualne różnice (w tym problemy) wynikają przede wszystkim z położenia geograficznego, stopnia rozwoju technologii i uprzemysłowienia, a także stanu zaawansowania proekologicznych regulacji wewnętrznych w krajach, w których działają porty.

2.5. Dobre praktyki w portach morskich na świecie

Porty podejmują liczne działania zmierzające do ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko, a co za tym idzie również na otoczenie. Niektóre z tych działań wynikają z obowiązujących regulacji prawnych, inne zaś są wynikiem wzrastającej świadomości ekologicznej lub też nacisków ze strony społeczeństwa, czy klientów portu.

Najważniejsze cele, jakie przyświecają portom morskim obejmują przede wszystkim:

- redukcję emisji dwutlenku węgla i innych gazów;
- redukcję zużycia energii oraz paliw;
- ograniczenie hałasu i wibracji;
- redukcję zużycia wody, terenu i innych zasobów naturalnych;
- ochronę przyrody (żywej i nieożywionej).

Do czynnych sposobów zapobiegania negatywnemu oddziaływaniu portów na otoczenie zaliczyć możemy te, wdrażane przez światowych liderów w transporcie morskim, jak np. port w Rotterdamie, czy w Singapurze. Zostały one szczegółowiej przedstawione w kolejnych podrozdziałach.

2.5.1. Rotterdam

Władze portu w Rotterdamie działają na rzecz promowania wzrostu gospodarczego przy jednoczesnym tworzeniu atrakcyjnego środowiska do życia. Chcą to osiągnąć dzięki zrównoważonemu rozwojowi skoncentrowanemu na bezpieczeństwie, zdrowiu i atrakcyjności portu i jego okolic. Ich celem jest walka ze zmianami klimatycznymi, a także zapewnienie wkładu w dobrobyt i zatrudnienie w Holandii. Trzema kluczowymi sferami działań są: bezpieczne i zdrowe środowisko, klimat i energia oraz ludzie i zatrudnienie [5]. Szczegółowo zostały one przedstawione w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Działania wspierające zrównoważony rozwój portu w Rotterdamie (opracowanie własne na podstawie danych zawartych na oficjalnej stronie Portu w Rotterdamie [5])

Bezpieczne i zdrowe środowisko	
Zarządzanie ryzykiem powodziowym	Obszar portu w Rotterdamie znajduje się kilka metrów powyżej poziomu wody i jest skutecznie chroniony przed powodzią. Globalne zmiany klimatu prowadzą jednak do podnoszenia się poziomu morza, przez co ważne jest zaangażowanie w bieżące badania zagrożeń, skutków i możliwych rozwiązań. Na chwilę obecną z badań wynika, iż nie ma znaczącego wzrostu ryzyka powodzi.
Miejsca postojowe dla ciężarówek	Na terenie portu zrealizowano pięć dedykowanych postojów dla przyjezdnych ciężarówek. Największy przystanek dla ciężarówek - Maasvlakte Plaza - ma ponad 350 miejsc parkingowych. Wszystkie miejsca postojowe posiadają różnorodne udogodnienia, w tym monitoring, Wi-Fi, toalety i prysznice oraz strefę relaksu.
Rabat dla czystej żeglugi	Statki morskie otrzymują zniżkę do 20% od opłat portowych, gdy emitują niższe zanieczyszczenia, niż wskazują obecne standardy lub gdy posiadają certyfikat Green Award.
Zieleń w porcie	Port w Rotterdamie jest zaskakująco bogaty w zwierzęta i roślinność. W „Green Gateway” w pobliżu półwyspu Rozenburg znajduje się 20 hektarów nadrzecznej przyrody. Wydmy na Maasvlakte również zawierają bogactwa natury, takie jak Dolinę Ptaków: obszar przyrodniczy o powierzchni 21 hektarów, który został zagospodarowany przez władze portowe.
E-noses	Aby na czas wytropić szkodliwe lub niebezpieczne emisje, w całym porcie zainstalowano setki czujników elektronicznych (znanych jako e-noses), aby zapobiec problemom, takim jak dokuczliwe zapachy. Ponadto w system zostały również wyposażone dwa statki patrolowe władz portowych.
Klimat i energia	
Energia słoneczna i wiatrowa w porcie	W porcie powstał pilotażowy projekt z pływającymi panelami słonecznymi, które zasilają m.in. światła na pachołkach Caland Canal. Co więcej obszar portu w Rotterdamie zapewnia przestrzeń na pozyskiwanie energii wiatrowej (moc produkcyjna wynosiła 200 megawatów (MW) w 2016 r., a planowana moc na 2020 r. to 300 megawatów).
Ciepło odpadowe	Sektor przemysłowy portu wytwarza dużo ciepła odpadowego, które jest tracone w wodach powierzchniowych lub powietrzu. Dzięki budowie podziemnej sieci rurociągów port może dostarczać ciepło do przemysłu i szklarni, odpowiadające ogrzaniu do 500 000 domów.
Wychwytywanie i magazynowanie CO2	Najefektywniejszym sposobem szybkiego zmniejszenia emisji dwutlenku węgla jest jego wychwytywanie i magazynowanie. Władze portu połączyły siły z innymi zaangażowanymi stronami w celu budowy rurociągu biegnącego przez obszar portu, który umożliwi firmom wychwytywanie CO2 do składowania na pustych polach gazowych pod Morzem Północnym.
Oświetlenie portu lampami LED	Władze portu wymieniły całe oświetlenie publiczne na terenie portu na oświetlenie LED, które działa dłużej i zużywa o 50% mniej energii elektrycznej niż konwencjonalne.

Zaangażowanie władz portu	Władze portu nie tylko zachęcają firmy w porcie do redukcji emisji dwutlenku węgla, ale także sami podejmują działania: uruchamiając hybrydowe statki patrolowe, wykorzystując wodór i pojazdy elektryczne oraz energię wiatrową.
Ludzie i zatrudnienie	
Społeczna umowa	Pod koniec 2016 roku związki zawodowe, firmy kontenerowe i władze portu podpisały wspólne porozumienie branżowe dotyczące warunków zatrudnienia. Władze portu odegrały w tym procesie rolę pośredniczącą i ułatwiającą. Istotną cechą umowy było zapewnienie wszystkim pracownikom portu zatrudnienia na czas nieokreślony.
RDM Rotterdam	RDM Rotterdam (Research, Design and Manufacturing) w Heijplaat to wyjątkowy obszar, w którym firmy, studenci i naukowcy współpracują nad rozwojem nowego przemysłu produkcyjnego dla portu i miasta, który może w przyszłości stworzyć nowe miejsca pracy.
Komitet ds. dobrostanu w porcie	Komitet ds. dobrostanu portu w Rotterdamie wspiera projekty i inicjatywy podejmowane przez różne organizacje na rzecz marynarzy w Rotterdamie, takie jak instytuty dla marynarzy międzynarodowych w zakresie doradztwa i wsparcia.
„FutureLand”	„FutureLand” to główne centrum informacyjne portu przy Maasvlakte 2. Każdego roku około 110 000 osób odwiedza centrum i korzysta z programu wycieczek łodzią, wystaw i wycieczek autokarowych z przewodnikiem. Ponadto EIC Mainport Rotterdam wprowadza około 20 000 młodych ludzi rocznie do szeregu programów szkoleniowych i zawodów związanych z transportem morskim.
„Startbaan”	Poprzez projekt „Startbaan” władze portu dają młodym ludziom bez podstawowych kwalifikacji możliwość zdobycia dyplomu, a tym samym poprawy perspektyw zawodowych.

Dwie pierwsze sfery działań koncentrują się na poprawie stanu środowiska, natomiast trzecia skupia się na ludziach, ich wiedzy, zadowoleniu i współpracy. Wszystko to ma na celu sprzyjanie powstawaniu innowacji i rozwoju portu w Rotterdamie, który na chwilę obecną jest europejskim liderem w transporcie morskim. Nie byłoby to do osiągnięcia, gdyby nie silna współpraca władz portowych z różnymi podmiotami.

2.5.2. Singapur

Zaangażowanie w dbałość o środowisko portowe i jego otoczenie Singapur przejawia poprzez sześć grup tematycznych, tj.:

- zdrowie i ochrona środowiska;
- bezpieczeństwo;
- społeczność;
- środowisko;
- edukacja;
- innowacje.

Pierwsza z wymienionych grup odnosi się do starań zapewnienia swoim pracownikom, klientom i kontrahentom bezpiecznego i zdrowego środowiska pracy. Ponadto promuje zrównoważony rozwój w społecznościach, w których działa. Jako priorytet przedstawia dobro swoich interesariuszy, m.in. w czasie zamglenia, posiadając skoordynowany plan reagowania na takie sytuacje.

Bezpieczeństwo skoncentrowane jest wokół 4 aspektów. Pierwszy z nich mówi o wykorzystaniu technologii poprzez opracowanie systemu kontroli dostępu i bezpieczeństwa elektronicznego, aby wspierać personel ochrony w podnoszeniu ich do gotowości. Istotna jest również ścisła współpraca z Agencjami Bezpieczeństwa, Urzędem ds. migracji i policją. Kolejnym aspektem jest zmiana nastawienia wszystkich pracowników i użytkowników portu, którzy poprzez szkolenia, uwrażliwianie i ćwiczenia w sytuacjach zagrożenia mają przyjąć podejście „rozpoznać, zgłosić, rozwiązać”. Jako ostatnią wymienia się współpracę z globalnymi graczami branżowymi i zagranicznymi organami rządowymi, aby promować bezpieczny łańcuch dostaw.

W ramach działania na rzecz społeczności uruchomiono nową inicjatywę, której celem jest zachęcanie pracowników portu do wolontariatu i wspierania opieki zdrowotnej dla osób starszych, przewlekle chorych i niepełnosprawnych. Program ten pomaga również nakłonić personel do zdrowego stylu życia poprzez edukację w tym kierunku.

Władze portu są przekonane, że sukces każdej inicjatywy ekologicznej zaczyna się od wewnątrz. Zachęcają więc pracowników do praktyk przyjaznych dla środowiska i dążenia wspierania kultury społecznej odpowiedzialności, poprzez promocję recyklingu (wyznaczone repozytoria zlokalizowane we wspólnych częściach portu), ochronę zasobów (drukowanie, tylko wtedy, gdy jest to konieczne) oraz zwiększanie świadomości różnymi „zielonymi” działaniami organizowanymi przez cały rok. Oprócz wymienionych działań port przyjmuje przyjazne dla środowiska urządzenia i praktyki:

- bardziej ekologiczne suwnice z gumowymi oponami (RTG i e-RTG);
- nowe RTG są wyposażone w urządzenia regulujące prędkość obrotową silnika w zależności od obciążenia, dzięki czemu zmniejszają zużycie oleju napędowego;
- e-RTG całkowicie zasilane energią elektryczną;
- przyjazne dla ozonu systemy tłumienia ognia;
- naturalne oświetlenie w magazynach dostające się do środka przez rury zainstalowane na dachach;
- dzień sadzenia drzew na terminalach portowych;
- ekologiczne budynki na terenie portu wyposażone w oszklenia doświetlające wnętrza, czujniki ruchu w mniej uczęszczanych miejscach, naturalnie wentylowane toalety oraz zieleń wokół nich.

Ważną inicjatywą portu w zakresie edukacji jest utworzenie funduszu w celu przyznawania stypendiów, które zapewniają obywatelom z rodzin o niższych dochodach pomoc w zdobyciu kwalifikacji niezbędnych do polepszenia swojej sytuacji. Dzięki temu zwiększa się ilość potencjalnej kadry pracowników portu posiadających odpowiednie umiejętności.

Ostatnią z wymienionych grup są innowacje wprowadzane poprzez automatyzację i wykorzystanie inteligentnych systemów w celu usprawnienia operacji przeładunkowych i podniesienia konkurencyjności. Przykładem może być w pełni zautomatyzowany system „The Flow-Through Gate”, który identyfikuje ciężarówki do przewozu kontenerów i przekazuje kierowcom instrukcje w ciągu 25 sekund. Mocną stroną tego systemu jest całkowity brak zużycia papieru oraz możliwość obsługi ok. 9000 ciężarówek dziennie. Jest to jednak jedynie element większego systemu zwanego CITOS (Zintegrowany Komputerowo System Operacyjny Terminali), który koordynuje i integruje wszystkie zasoby, od głównych przewoźników, żurawi stoczniowych, żurawi nabrzeżowych po kontenery i kierowców. Dzięki CITOS port posiada narzędzie, które pozwala na bezproblemowe, elastyczne zarządzanie sprzętem i ludźmi w czasie rzeczywistym [6].

Reasumując, port w Singapurze przyjmuje szeroki wachlarz działań nie tylko na rzecz środowiska, ale i dla zadowolenia, rozwoju i dobrego samopoczucia ludzi. Szczególną jednak rolę odgrywają tutaj liczne technologie pozwalające na zwiększenie wydajności portu bez ekspansji przestrzennej. Pozwala to na rozwój portu bez konieczności zabudowywania nowych terenów, które mogą pozostać zielone lub być wykorzystane na inne cele.

2.6. Podsumowanie

. Na podstawie zebranych informacji, przeprowadzonych analiz oraz badań powstał uniwersalny spis metod zapobiegania poszczególnym zanieczyszczeniom w porcie. Spis prezentuje rozwiązania zarówno dla źródeł powstawania problemu, jak i sposobów działania przestrzennego, ograniczającego ich negatywny wpływ na otoczenie (tab.2.3.).

Tabela 2.3. Metody redukcji zanieczyszczeń w porcie (opracowanie własne)

Metody redukcji zanieczyszczeń powietrza		
Techniczne	Przestrzenne	Instytucjonalne
<ul style="list-style-type: none"> • sprzęt portowy wyposażony w urządzenia regulujące prędkość obrotową silnika w zależności od obciążenia; • sprzęt portowy zasilany energią elektryczną; • oświetlenie portu lampami LED; • naturalne oświetlenie w magazynach dostające się do środka przez system rur w dachach; • filtry na kominach; • ekologiczne budynki administracji wyposażone w oszklenia doświetlające 	<ul style="list-style-type: none"> • stosowanie odnawialnych źródeł energii (lokalizowanie paneli słonecznych na dachach magazynów lub pływających na wodzie); • lokalizacja stacji ładowania pojazdów elektrycznych na parkingach; • jak najwięcej roślin filtrujących powietrze (dzień sadzenia drzew, zagospodarowywanie przestrzeni wokół zabudowy 	<ul style="list-style-type: none"> • rabat od opłat portowych dla statków emitujących niższe zanieczyszczenia, niż wskazują standardy; • ograniczenie przeładunku ładunków sypkich przy silnym wietrze; • monitorowanie prognozy kierunków i siły wiatru;

<p>wnętrza, czujniki ruchu w mniej uczęszczanych miejscach oraz naturalną wentylację;</p> <ul style="list-style-type: none"> • hybrydowe statki taboru portowego; • czujniki wykrywające zanieczyszczenia w powietrzu i możliwość szybkiej reakcji; • wychwytywanie, transport rurociągami i magazynowanie CO₂; • systemy przeciwpylowe (zraszacze, agregaty mgły tworzące ściany przeciwpylowe); • stosowanie ścian osłonowych / oporowych dla ładunków sypkich; • pokrywanie hałd składowanego towaru cienką warstwą celulozy; 	<p>administracyjnej, zielone parkingi itp.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmiana lokalizacji terminali ładunków sypkich powodujących pylenie; 	
Metody redukcji zanieczyszczeń wody		
Techniczne	Przestrzenne	Instytucjonalne
<ul style="list-style-type: none"> • urządzenia podczyszczeniowe kanalizacji deszczowej; • zbieranie zanieczyszczeń z użyciem sorpcyjnej wykładziny i sypkiego sorbentu; • odbiór odpadów statkowych, ich transport i utylizacja; 		<ul style="list-style-type: none"> • stosowanie się do planu zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń wód portowych tworzonych dla poszczególnych portów w Polsce; • prowadzenie cyklicznych badań stanu wód; • minimalizacja katastrof morskich poprzez odpowiednie wyszkolenie pracowników;
Metody redukcji zanieczyszczenia hałasem		
Techniczne	Przestrzenne	Instytucjonalne
<ul style="list-style-type: none"> • urządzenia szynowe wyposażone w gumowe opony; • stosowanie tłumików akustycznych w maszynach i urządzeniach portowych; 	<ul style="list-style-type: none"> • odgrodzenie portu zabudową biurową lub usługową; • lokalizacja ekranów dźwiękochłonnych; 	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczenie sygnałów dźwiękowych; • stosowanie cyklicznych badań;

<ul style="list-style-type: none"> • zastąpienie maszyn i urządzeń portowych na mniej hałaśliwe; • zmniejszenie liczby pojedynczych operacji przeładunkowych dzięki urządzeniom o większej pojemności; • obudowy dźwiękochłonna-izolacyjne magazynów i budynków przemysłowych; • stosowanie tzw. „cichych nawierzchni”, których właściwości akustyczne otrzymuje się dzięki odpowiedniemu doborowi i wykonaniu warstw ściernalnych asfaltu; • modernizacja linii kolejowych; 	<ul style="list-style-type: none"> • stosowanie zieleni pochłaniającej dźwięki (zielone ściany, parki itp.); • zmiana lokalizacji terminalu w porcie; 	
Metody redukcji natężenia ruchu		
Techniczne	Przestrzenne	Instytucjonalne
<ul style="list-style-type: none"> • stosowanie barek rzecznych do transportu w głąb lądu; • zwiększenie udziału transportu kolejowego; 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczanie nowych tras ciężarówek, niepokrywających się z trasami mieszkańców; • rozbudowa sieci linii kolejowych; 	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczenia gabarytów pojazdów na wyznaczonych drogach; • ograniczenia godzinowe dla ciężarówek w mieście;

W tabeli pominięty został aspekt krajobrazowy, który jest postrzegany przez każdego w indywidualny sposób. Dla jednych widok na port może być atutem, dla innych wręcz przeciwnie. Nie mniej jednak wszystkie działania przestrzenne wymienione w spisie będą miały na niego pozytywny, bądź negatywny wpływ. Dlatego stosując poszczególne rozwiązania należy rozważyć je pod kątem oddziaływania na krajobraz i oszacować wymierność niesionych przez nie korzyści.

3. BADANIE WPŁYWU PORTU GDYNIA NA OTOCZENIE

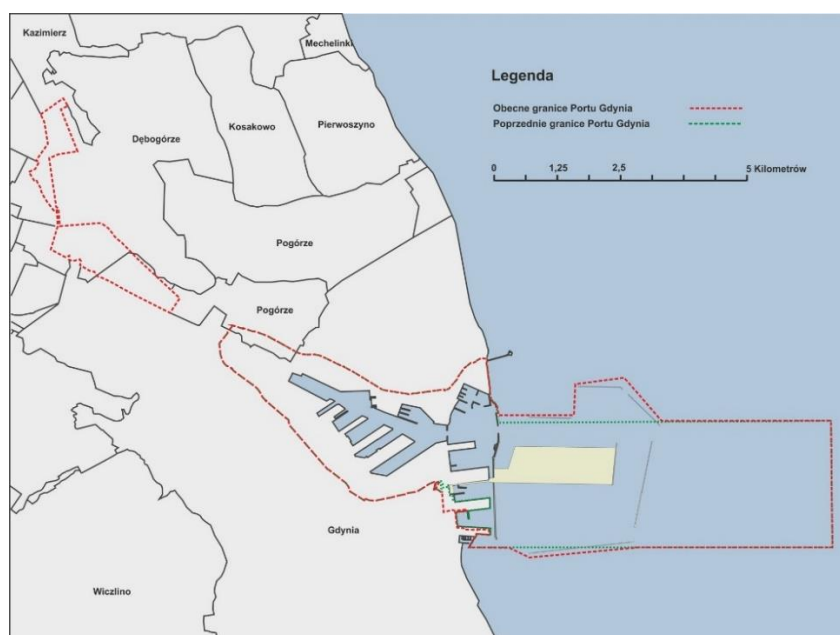
3.1. Ogólne informacje o porcie

Port morski Gdynia to uniwersalny port handlowy, specjalizujący się w obsłudze ładunków drobnicowych, w tym głównie zjednostkowanych, przewożonych w kontenerach i w systemie ro-ro, w oparciu o rozwiniętą sieć połączeń multimodalnych z zapleczem, regularne linie żeglugowe bliskiego zasięgu oraz połączenia promowe. Jest trzecim co do wielkości portem morskim w Polsce (po Gdańsku i Szczecinie).

Port Gdynia charakteryzuje się bardzo korzystnymi warunkami nawigacyjnymi. Reda osłonięta przez Półwysep Helski, który stanowi przez cały rok naturalną osłonę dla zakotwiczonych statków, zewnętrzny falochron o 2,5 km długości oraz wejście do portu o szerokości 150 m i głębokości 14 m sprawiają, iż port jest łatwo dostępny od strony morza. Port Gdynia jest portem niezamarzającym, w którym nie występują pływy. Poziom wody może wzrosnąć o 60 cm podczas silnych wiatrów zachodnich lub opaść o około 60 cm podczas silnych wiatrów wschodnich [7].

3.1.1. Lokalizacja i obszar

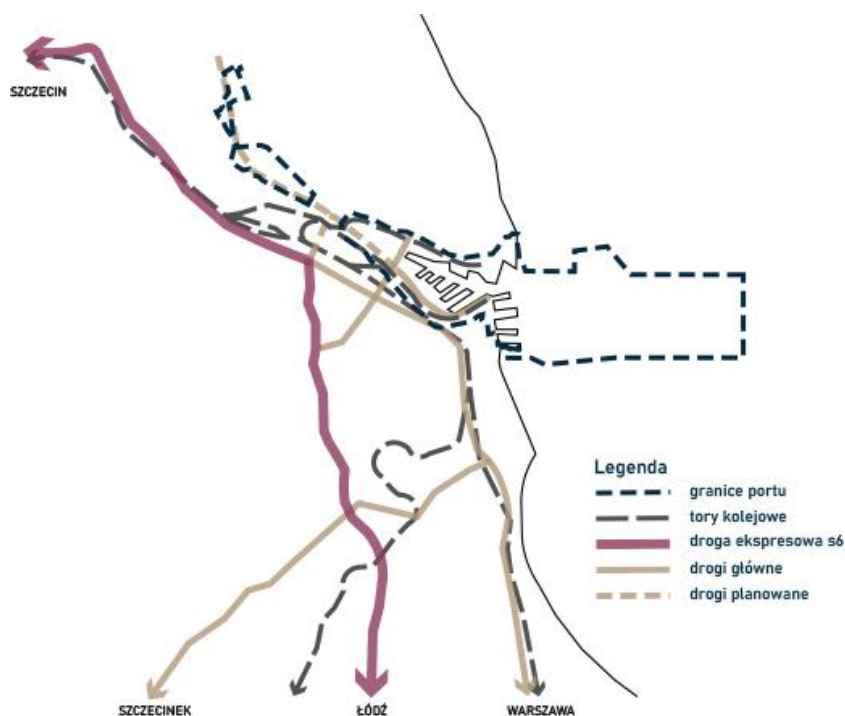
Port Gdynia znajduje się w północnej części woj. pomorskiego, we wschodniej części Gdyni, w dzielnicy Śródmieście. Port usytuowany jest nad Zatoką Gdańską. Położony na Pobrzeżu Gdańskim, a dokładnie we wschodniej części Pobrzeża Kaszubskiego. Długość nabrzeży w Porcie Gdynia wynosi 17.700 metrów, z których ponad 11.000 przeznaczonych jest do operacji przeładunkowych. Całkowita powierzchnia portu wynosi 971.6236 ha, w tym 619.8301 ha powierzchni lądowej. Jego obecne granice zostały określone w 2020 roku (rys. 3.1.). Oprócz terenów położonych bezpośrednio przy wodzie, znajdują się również 2 obszary oddalone na północny-zachód, stanowiące zaplecze portu.



Rys. 3.1. Granice portu w Gdyni (źródło: dziennikbałtycki.pl)

3.1.2. Powiązania komunikacyjne

Bazową rolę w kołowym transporcie Portu Gdynia, odgrywają następujące ulice: Polska, Janka Wiśniewskiego, a następnie Eugeniusza Kwiatkowskiego. Dwie pierwsze znajdują się w granicach portu, natomiast ostatnia z wymienionych łączy obszar portu z Obwodnicą Trójmiasta, która na północy kończy się drogą szybkiego ruchu S6, a na południu autostradą A1 (rys. 3.2.). Ponadto planowane są dwie nowe drogi: Droga Czerwona oraz Droga Trzech Powiatów. Pierwsza z wymienionych ma na celu polepszenie komunikacji portu z obwodnicą oraz odciążenie ul. E. Kwiatkowskiego. Druga z planowanych dróg ma połączyć ul. Pucką w Gdyni z ul. Żołnierzy I Dywizji Wojska Polskiego w Rumii. Inwestycja jest niezbędna do skomunikowania kilkuset hektarów terenów przemysłowo-usługowych, które znajdują się w obszarze Doliny Logistycznej będącej naturalnym zapleczem dla Portu Gdynia. Droga Trzech Powiatów, wraz z Droga Czerwoną, stanowią więc niezbędny do zapewnienia odpływu towarów i usług układ komunikacyjny.



Rys. 3.2. Schemat komunikacji Portu Gdynia z otoczeniem (opracowanie własne)

W perspektywie międzynarodowej główne funkcje komunikacyjne pełni tu przede wszystkim infrastruktura transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T. Północny odcinek korytarza sieci bazowej Bałtyk – Adriatyk (Baltic-Adriatic Corridor - BAC) przebiega od polskich portów w Gdańsku i Gdyni przez Czechy, Słowację i Austrię do portów Koper (Słowenia) oraz Wenecja, Triest i Rawenna (Włochy). W pobliżu Portu Gdynia koncentrują się zaliczone do sieci bazowej TEN-T następujące elementy infrastruktury transportowej:

- port lotniczy w Gdańsku;
- odcinki linii kolejowych dla ruchu towarowego: nr 9 (Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny), nr 131 (Chorzów Batory - Tczew);

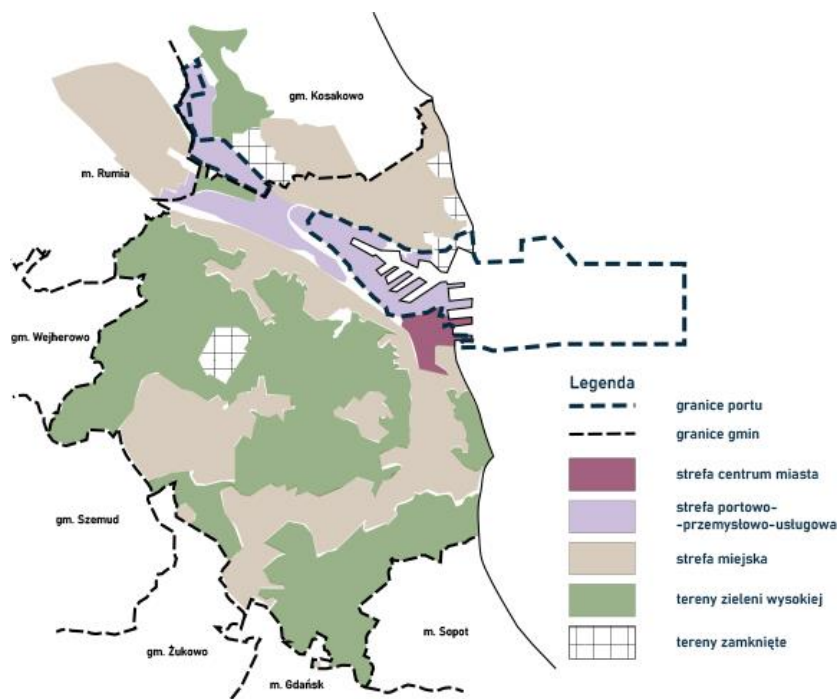
- odcinki dróg samochodowych: autostrada A1 (Gdańsk – Toruń – Łódź – Katowice), droga ekspresowa nr S7 (Gdańsk – Warszawa).

Do sieci kompleksowej TEN-T znajdującej się poza korytarzami bazowymi należą odcinki:

- linii kolejowych dla ruchu towarowego: nr 201 (Nowa Wieś Wielka– Kościerzyna – Gdynia Port), nr 202 (Gdańsk Główny– Stargard Szczeciński), nr 203 (odcinek Tczew – Łąg Wschód);
- drogi ekspresowej nr S6 (gr. państwa– Kołbaskowo – Szczecin – Koszalin – Gdańsk – Łęgowo).

3.1.3. Funkcje terenów

Zgodnie ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gdyni [8] cały obszar portu, z wyłączeniem terenów zamkniętych należących do Marynarki Wojennej, przeznaczony jest na funkcje portowo-przemysłowo-usługowe. Po obu stronach portu w bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się tereny miejskie, które mogą stanowić konflikt w dalszym rozwoju przestrzennym portu. Szczególnie po południowej stronie, gdzie znajduje się najbardziej atrakcyjna strefa centrum miasta. Zaplecze logistyczne portu położone jest w całości w gminie Kosakowo na terenach o funkcji przemysłowo-produkcyjno-składowo-usługowej, dodatkowo zlokalizowany jest w jego sąsiedztwie teren oczyszczalni ścieków „Dębogórze”. Zachodnia granica obszaru znajdującego się na granicy gm. Kasakowo z m. Rumia i jego terenami o funkcji mieszkaniowej (rys. 3.3.).

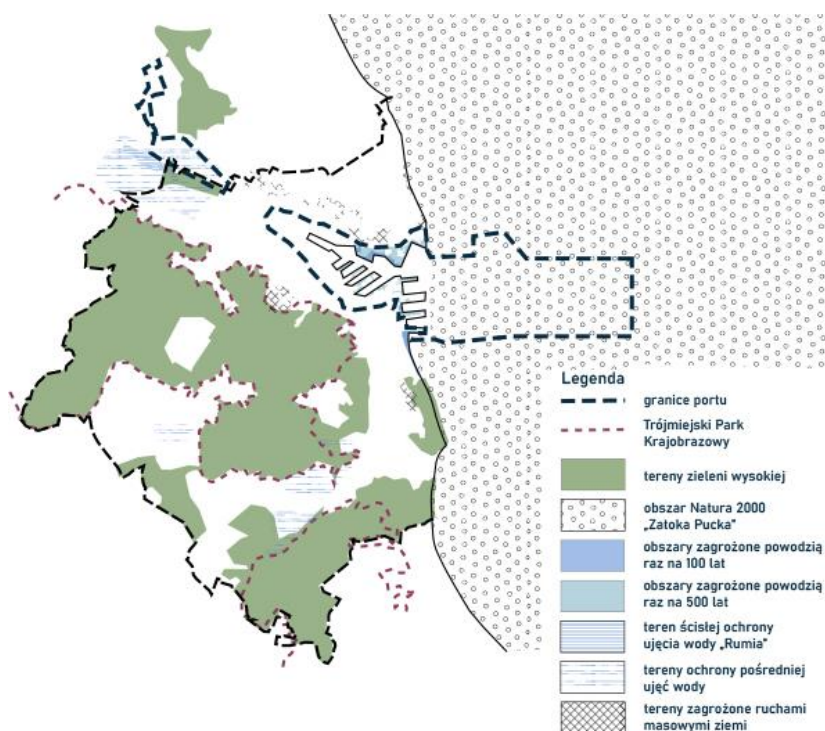


Rys. 3.3. Schemat funkcji terenu w otoczeniu Portu Gdynia (opracowanie własne na podstawie Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gdyni, źródło: bip.um.gdynia.pl)

3.1.4. Zasoby i ochrona środowiska

W granicach administracyjnych Portu Gdynia po stronie wodnej występuje obszar Natura 2000 „Zatoka Pucka”, co może wiązać się z pewnymi ograniczeniami w rozwoju portu, jednak jak powszechnie wiadomo nie powstrzymało to stworzenia koncepcji Portu Zewnętrznego, którego budowa ma się rozpocząć w najbliższych latach. Stąd można wnioskować, iż występowanie tych obszarów nie eliminuje całkowicie możliwości rozbudowy w kierunku wody. Ponadto nowe zaplecze portu zlokalizowane zostało na terenie ochrony pośredniej ujęć wody, przez co bardzo istotną kwestią jest użytkowanie tych obszarów w sposób uniemożliwiający skażenie gleb i przedostanie się zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej. Ostatnim ograniczeniem, jednak nie najmniej ważnym, jest sąsiedztwo Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego.

Poza wymienionymi obszarami chronionymi zauważyć można również średnie (raz na 100 lat) i niskie (raz na 500 lat) zagrożenie powodzią, szczególnie w północnej części portu na terenach stoczniowych oraz należących do Marynarki Wojennej. Tuż nad jego granicami występują tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi, wynikające m.in. z ukształtowania terenu występującego w tych obszarach (rys. 3.4.).



Rys. 3.4. Schemat środowiskowy w otoczeniu Portu Gdynia (opracowanie własne na podstawie Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gdyni, źródło: bip.um.gdynia.pl)

3.1.5. Klimat

Warunki meteorologiczne w rejonie emisji zanieczyszczeń do atmosfery odgrywają decydującą rolę w procesie ich rozprzestrzeniania oraz determinują ich ilość:

- pionowy rozkład temperatury decyduje o możliwościach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu; w wyniku wystąpienia zjawiska inwersji, gdy temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, utrudnione jest

przemieszczanie się zanieczyszczeń do góry, gromadzą się one wówczas w przy powierzchniowej warstwie atmosfery

- temperatura przy powierzchniowej warstwy powietrza, warunkuje w dużym stopniu ilości emitowanych zanieczyszczeń ze źródeł grzewczych w okresie zimowym;
- promieniowanie słoneczne, które katalizuje reakcje fotochemiczne prowadzące do przemiany związków obecnych w powietrzu; w efekcie powstają tzw. zanieczyszczenia wtórne, np. ozon;
- prędkość wiatru decyduje o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń; ogólnie przyjmuje się, że wielkość stężenia zanieczyszczeń w powietrzu jest odwrotnie proporcjonalna do prędkości wiejącego wiatru;
- opad atmosferyczny, który na skutek wymywania zanieczyszczeń wpływa na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

Klimat Gdyni jest klimatem umiarkowanym, przejściowym, z silnym wpływem Morza Bałtyckiego. Dużą trudnością dla opisu lokalnych warunków meteorologicznych w Gdyni jest rozmieszczenie stacji badawczych oraz brak archiwalnej ciągłości zapisów pomiarów. Lokalizacja stacji była zmieniana, były także przerwy w jej funkcjonowaniu dlatego utrudnione jest opisywanie zmian klimatu tego regionu, szczególnie występowania zjawisk ekstremalnych.

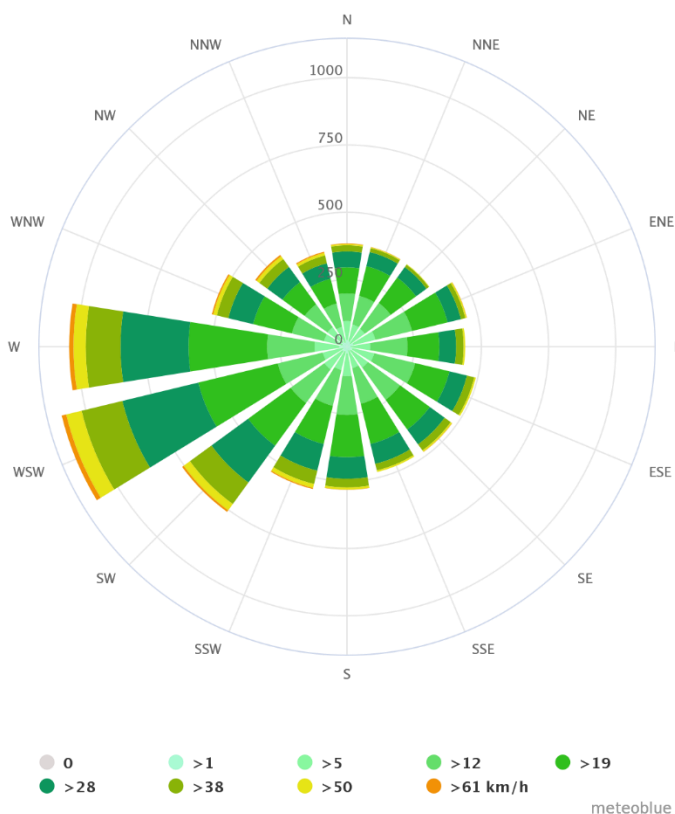
Na podstawie istniejących wyników pomiarów można stwierdzić, że średnia roczna wieloletnia (1971- 2000) wartość temperatury powietrza w Gdyni wynosi 8,7°C. Najcieplejszym miesiącem jest sierpień ze średnią miesięczną temperaturą 18,1°C a najzimniejszy styczeń z temperaturą -0,1°C. Najniższą temperaturę powietrza, wynoszącą -23,8°C zanotowano w Gdyni 31.01.1956 roku, natomiast najwyższą wynoszącą 35,5°C 10.08.1959 roku. Najwyższa wartość średniej dobowej temperatury wynosząca 26,8°C wystąpiła 10.07.1959 roku a najniższa, wynosząca -18,2 w dniu 31.01.1956 roku [9].

Roczna wieloletnia suma opadów atmosferycznych w Gdyni wynosi zaledwie 516 mm. Najmniej zasobne w wodę opadową są marzec 26,9 mm) i styczeń (27,7 mm). Z kolei norma dla lipca wynosząca 62,5 mm sprawia, że jest to miesiąc o największej sumie opadów. Najwyższa dobową sumą opadu wynosi 76,3 mm. Opad o tej wysokości wystąpił 10.07.1980 roku. Opady cechują się silną zmiennością w skali przestrzennej. Przykładem tego mogą być katastrofalne opady z 9.07.2001 roku, będące odpowiedzialne za tragiczną powódź w Gdańsku, gdzie w ciągu zaledwie kilku godzin spadło ok. 127 mm deszczu (stacja w Rębiechowie). Tymczasem w Gdyni zarejestrowano jedynie 37,7 mm opadu. Dane te trudno jest uznać za reprezentatywne dla obszaru całego miasta, nawet rejonu portu w Gdyni.

W klimacie omawianego obszaru wyróżnić można cztery typy cyrkulacji powietrza: północnowschodni, południowo-wschodni, południowo-zachodni oraz północno-zachodni. Typ północnowschodni występuje do lutego do maja, jest to okres napływu powietrza arktyczno-morskiego i polarno-kontynentalnego. Dominuje wówczas wiatr z kierunku północnowschodniego, o prędkości 7-10 m/s, dochodzący do 15 m/s. Zachmurzenie w tym okresie jest na ogół niewielkie, opady występują rzadko. Drugim typem klimatu jest typ południowo-wschodni,

który występuje w listopadzie oraz grudniu. Jest to okres napływu nad Bałtyk suchego i chłodnego powietrza polarno – kontynentalnego z nad wschodniej Europy oraz ciepłego i suchego powietrza znad morza Śródziemnego. Ten typ cyrkulacji powoduje występowanie mgły i zamglenia w rejonach przybrzeżnych. Typ południowo-zachodni występuje na przestrzeni całego roku i jest dominującym typem cyrkulacji w tym obszarze. Związany jest z napływem ciepłych mas powietrza znad Azorów. Powoduje on silny wiatr z kierunku południowo-zachodniego o prędkości do 20 m/s oraz intensywne opady, a w okresie letnim burze. Ostatni typ klimatu: północno-zachodni jest charakterystyczny dla okresu jesieni i zimy. Związany jest z napływem powietrza polarnomorskiego znad morza Norweskiego i północno-wschodniego Atlantyku. Wiatr w tym okresie osiąga prędkość do 20 m/s.

Znajdująca się poniżej róża wiatrów (rys. 3.5.) przedstawia liczbę godzin w ciągu roku, w których wiatr wieje we wskazanym kierunku i o określonej prędkości. Można z niej wywnioskować, że dominującymi wiatrami w ciągu całego roku są te z zachodu na wschód oraz z południowego-zachodu na północny-wschód, a ich suma dochodzi do ok. 1000 h/rok. Są to wiatry wiejące w kierunku morza, dzięki czemu pyły oraz zapachy nie są aż nadto przenoszone w stronę zabudowy. Najczęściej występującą prędkością wiatru we wszystkich kierunkach jest przedział 12-28 km/h.



Rys. 3.5. Róża wiatrów miasta Gdynia (źródło:meteoblue.com)

3.1.6. Inwentaryzacja źródeł zanieczyszczeń

Rodzaje zanieczyszczeń występujących w porcie są zależne od rodzaju prowadzonych w nim działalności oraz niezbędnej do ich funkcjonowania infrastruktury. Port Gdynia jako port uniwersalny charakteryzuje się wszechstronnością, a co za tym idzie różnorodnością potencjalnych źródeł zanieczyszczeń wpływających na otoczenie.

W granicach portu wyróżnić możemy następujące kategorie użytkowania: dwa terminale kontenerowe (Bałtycki Terminal Kontenerowy i Gdynia Container Terminal), terminal zbożowy (Bałtycki Terminal Zbożowy), dwa terminale masowe (HES Gdynia Bulk Terminal i Bałtycka Baza Masowa), terminal drobnicowy (OT Port Gdynia), terminal paliwowy (Koole Tankstorage Gdynia), terminal gazowy (ONICO), tereny stoczniowe oraz obszar Marynarki Wojennej. Oprócz wymienionych działalności w obrębie portu funkcjonują różnego rodzaju przedsiębiorstwa zaliczające się do ośmiu gałęzi przemysłu:

- przemysł elektromaszynowy: Forkos, Konrem Nauta, Shiprepair Yard „Nauta”, Techno-Nauta, Hydromega, Gafako, Crist, Kongsberg Maritime, Palfinger Marine Poland;
- przemysł hutniczy: Makromor;
- przemysł meblarski: Fast, Milman, Diagonal;
- przemysł materiałów budowlanych: Ruukki Polska, Górażdże Cement, Cemex;
- przemysł chemiczny: Elcen;
- przemysł paliwowo-energetyczny: Eurogaz-Gdynia, Gasten;
- przemysł spożywczy: Rol-Ryż, Trec Nutrition;
- przemysł zabawek: Trefl.

Ponadto tuż obok portu znajduje się elektrownia PGE Oddział Wybrzeże dostarczająca energię ciepłą do portu i nie tylko.

Z działalnością terminali i przedsiębiorstw wiąże się również odpowiednia infrastruktura, w której skład wchodzi wielkopowierzchniowe parkingi dla ciężarówek oraz samochodów osobowych, tory kolejowe, urządzenia do przeładunku, urządzenia placowe, place składowe oraz powierzchnie magazynowe.

3.2. Analiza emisji zanieczyszczeń w porcie

Analizy stanu istniejącego zostały przeprowadzone w pięciu podstawowych kategoriach mających znaczenie dla bezpośredniego otoczenia. Są to zanieczyszczenia powietrza, zanieczyszczenia wody, hałas, natężenie ruchu oraz walory krajobrazowe. Zestawienie końcowe analiz pozwoli następnie na określenie problemów oraz potencjałów występujących w porcie oraz (jeśli się takowe pojawią) ich rozwiązaniu za pomocą ingerencji przestrzennych.

3.2.1. Zanieczyszczenia powietrza

Zgodnie z pismem z dnia 28.07.2017 r. z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Gdańsku [10] aktualny stan zanieczyszczenia atmosfery w rejonie Portu Gdynia przedstawia tabela 3.1.

Tabela 3.1. Stan zanieczyszczeń powietrza w Porcie Gdynia na 2017 rok (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku, źródło: gdańsk.wios.gov.pl [10])

Zanieczyszczenia	Stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartości dopuszczalne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Dwutlenek siarki	5	20
Dwutlenek azotu	25	40
Pył zawieszony PM 10	30	40
Benzen	3	5
Ołów	0,1	0,5
Pył zawieszony PM 2,5	12	20
Tlenek węgla	500	---
Benzo(a)piren	0,001	1

Zgodnie z powyżej zamieszczonymi danymi można stwierdzić, że wszystkie wymienione zanieczyszczenia powietrza są poniżej dopuszczalnych norm. Mimo to w 2018 roku pojawiły się liczne skargi mieszkańców ul. Waszyngtona, Pułaskiego i pl. Kaszubskiego odnośnie pyłu. Te rejonu położone najbliżej gdyńskiego portu i terminalu, w którym przeładowywany jest węgiel. Wówczas powołano zespół mający opracować rekomendacje dla usprawnienia technologii związanych z przeładunkiem i składowaniem ładunków, w tym sypkich. Obecnie w terminalu masowym są one wdrażane poprzez odpowiednie działania oraz wyposażenie ograniczające pylenie z portu:

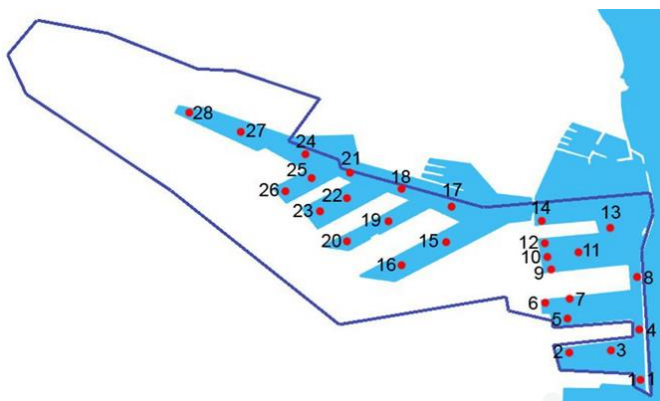
- kryty przenośnik taśmowy z systemem przeciwpylowym (zraszacze);
- agregaty mgły do wytwarzania ściany przeciwpylowej;
- zraszanie dużą ilością wody miejsc przeładunkowych oraz samego ładunku na środkach transportu;
- najniższe możliwe opuszczanie pełnych chwytaków do wnętrza ładowni lub na przymę;
- ograniczanie przemieszczania ładunku na placach i w zasobniach;
- ograniczenie przeładunku ładunków sypkich przy silnym wietrze, w przypadku wiatrów o kierunku północnym i wschodnim;
- zakaz przeładunku w relacjach burtowych ładunków sypkich przy sile wiatru powyżej 6 stopni w skali Beauforta;
- ograniczenie wędrujących pyłów poprzez zastosowanie ścian osłonowych/oporowych;
- pokrywanie hałd składowanego towaru cienką warstwą celulozy;
- zamiatanie na sucho wewnętrznych dróg komunikacyjnych i powierzchni placów na terminalu oraz sukcesywnie, regularne mechaniczne oczyszczanie, zraszanie wodą, zamiatanie ciągów komunikacyjnych i placów na terminalu;
- myjnia podwozia samochodów ciężarowych - wypłukuje zanieczyszczenia przenoszone na kołach i podwoziach samochodów na wyjeździe z terminalu;
- monitorowanie na bieżąco wskaźników jakości powietrza pyłu zawieszonego PM2.5 i PM10;

- monitorowanie prognozy kierunków i siły wiatrów.

Oprócz typowych zanieczyszczeń powietrza, które jesteśmy w stanie zmierzyć, pojawia się również problem zapachów pochodzących z portu, które przy sprzyjających wiatrach przenoszone są w kierunku zabudowy mieszkaniowej. Zależne są one od rodzaju ładunków przyjmowanych przez port w danym momencie i występują sporadycznie, przez co nie stanowią dużego problemu. Ponadto zapach jest odbierany przez każdego w sposób subiektywny, a jego ocena jest ciężka do zweryfikowania.

3.2.2. Zanieczyszczenia wody

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 16 czerwca 2011r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (dz. U. z 2011 r. nr 140, poz. 824) Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. dwa razy do roku, w 28 punktach pomiarowych (rys. 3.6.) wykonuje analizy poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych.



Rys. 3.6. Punkty pomiarowe stanu wód (źródło: www.port.gdynia.pl)

W wodach portowych mierzone są parametry:

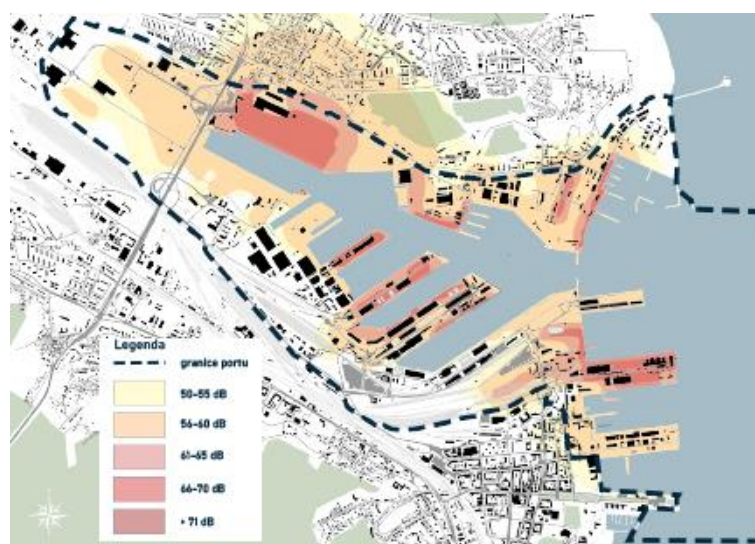
- BZT5 Biologiczne Zapotrzebowanie Tlenu;
- ChZT Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu;
- pH;
- zawiesina ogólna;
- ołów;
- kadm;
- cynk;
- węglowodory ropopochodne.

Pomiary zanieczyszczeń wód w basenach portowych wykonuje się dla substancji i parametrów odniesienia zgodnie z metodykami referencyjnymi podanymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2016 , poz. 1187).

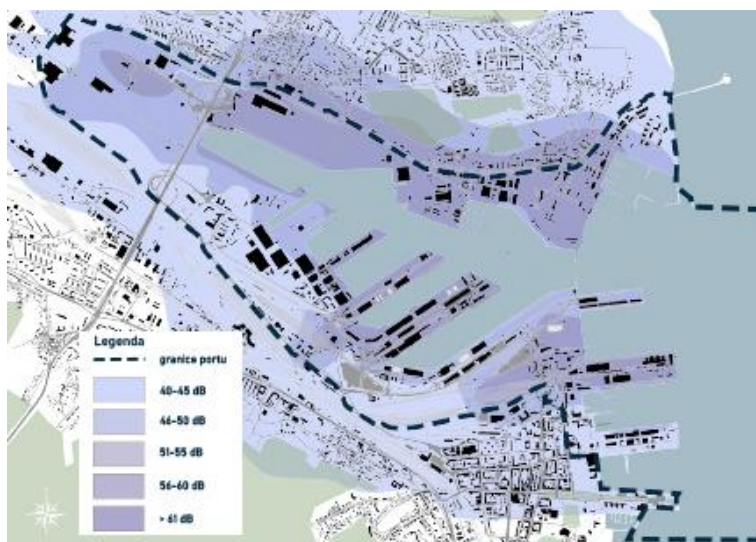
Jednym z parametrów mających wpływ na stan czystości wód portowych jest gospodarka wodami opadowymi. Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. posiada w znaczącej części zmodernizowany system wód opadowych, którego wyloty są zlokalizowane w basenach portowych. Wyloty z kanalizacji deszczowej w chwili obecnej w 70% wyposażone są w systemy podczyszczeniowe i posiadają stosowne pozwolenia wodno – prawne. Docelowo w Porcie Gdynia wszystkie wyloty wód deszczowych zostaną zmodernizowane i wyposażone w systemy podczyszczające. Przeprowadzone kontrole nie wykazały przekroczeń.

3.2.3. Zanieczyszczenie hałasem

Obowiązek wykonania pomiarów hałasu przez zarządzającego portem wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. z 2011 r. nr 140, poz. 824 z późn. zm.). Pomiary te zostały wykonane w dniach od 27.10 do 29.10.2015 r. przez firmę HYDROACUSTIC Piotr Hilszer podczas normalnych prac załadunkowo – rozładunkowych oraz transportowych na terenie całego Portu Gdynia. Większość prac związana z emisją hałasu do środowiska prowadzona jest w rejonie poszczególnych nabrzeży w znacznym oddaleniu od terenów podlegających ochronie przed hałasem. Uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń wskazują na przekroczenia wartości dopuszczalnych na granicach terenów podlegających ochronie przed hałasem jedynie w kilku punktach: w rejonie BCT Bałtyckiego Terminalu Kontenerowego Sp. z o.o., w rejonie ulicy Arkadiusza Rybickiego i Alei Jana Pawła II oraz ulicy Węglowej.



Rys. 3.7. Hałas porą dzienną wynikający z działalności przeładunkowej portu (źródło: www.port.gdynia.pl)



Rys. 3.8. Hałas porą nocną wynikający z działalności przeładunkowej portu (źródło: www.port.gdynia.pl)

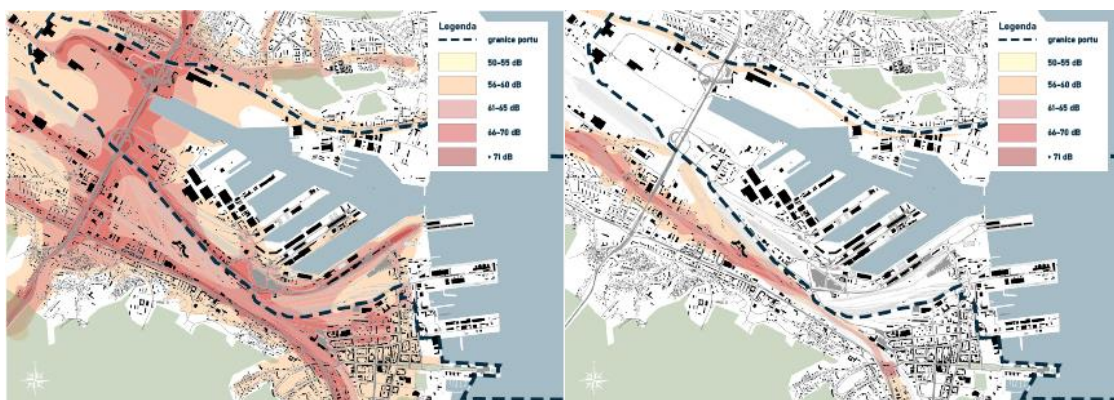
Największe przekroczenia występują w rejonie zabudowy przy ul. Skrajnej i Sztukatorów, tj. w rejonie BCT Bałtyckiego Terminala Kontenerowego i wynoszą maksymalnie 6,5 dB w porze dziennej (rys. 3.7.) i 6,8 dB w porze nocnej (rys. 3.8.). Przekroczenia powodowane są pracą zespołów napędowych oraz pracą sprzętu transportującego podczas załadunku i rozładunku kontenerów. Na poziom hałasu w tym punkcie mogą mieć wpływ sygnały dźwiękowe wydawane przez pojazdy przeładunkowe.

Niewielkie przekroczenia występują także w rejonie terenów przy ulicy Arkadiusza Rybickiego oraz Alei Jana Pawła II. Maksymalne przekroczenie w tym rejonie wynosi 4,5 dB w porze dziennej i 0,7 dB w porze nocnej. W pozostałych punktach zlokalizowanych w tym obszarze przekroczenia w porze dziennej są mniejsze, natomiast w porze nocnej nie występują w ogóle. Przekroczenia powodowane są pracami prowadzonymi na Nabrzeżu Śląskim. Emisja hałasu może być potęgowana powierzchnią wody, stanowiącą dla fali akustycznej powierzchnię odbijającą.

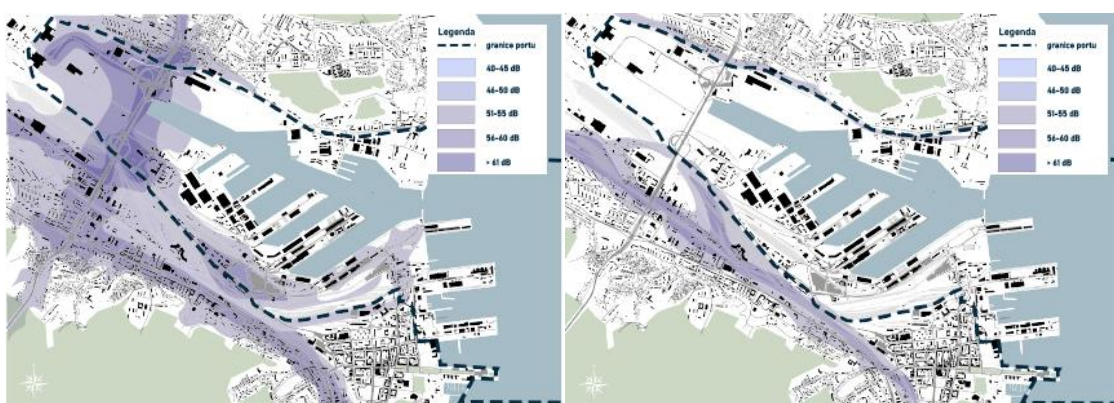
Przy ulicy Węglowej stwierdzono niewielkie przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu rzędu 5 dB w porze nocnej. W tym miejscu rejestrowany jest hałas z prac prowadzonych nie tylko na Nabrzeżu Śląskim, ale także na nabrzeżu zachodnim Basenu II.

W odniesieniu do wyników pomiarów hałasu wykonanych w 2010 r. stwierdzono, iż w porze dziennej, poziom hałasu w środowisku, emitowanego z terenu Portu Gdynia wzrósł średnio o ok. 6 dB. W porze nocnej, nie odnotowano znaczącego wzrostu poziomu hałasu – zaledwie o 0,6 dB.

Stwierdzone przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu wynikają tylko i wyłącznie z działalności portu. Inne źródła hałasu stanowią w tym przypadku tło akustyczne. Jednak klimat akustyczny na terenach wokół portu jest kształtowany nie tylko hałasem z portu, ale także hałasem pochodzącym z innych źródeł (przede wszystkim komunikacyjnych). Można to zaobserwować w szczególności w rejonie zabudowy przy ul. Skrajnej i Sztukatorów, tj. w rejonie BCT Bałtyckiego Terminala Kontenerowego, gdzie ciągi komunikacyjne silnie kształtują tamtejszy klimat akustyczny (co wynika z mapy akustycznej miasta Gdyni).



Rys. 3.9. Hałas porą dzienną wynikający z transportu kołowego (lewy) oraz kolejowego (prawy), (opracowanie własne na podstawie danych zawartych na mapie akustycznej miasta Gdynia, źródło:www.magdy.bmt.com.pl)



Rys. 3.10. Hałas porą nocną wynikający z transportu kołowego (lewy) oraz kolejowego (prawy), (opracowanie własne na podstawie danych zawartych na mapie akustycznej miasta Gdynia, źródło:www.magdy.bmt.com.pl)

Jak widać na zamieszczonych rysunkach 3.9. oraz 3.10. hałas pochodzący z transportu, szczególnie kołowego, ma znacznie większy wpływ na obszary zabudowane miasta i osiąga większe wartości. Jednym z największych generatorów hałasu w tym obszarze jest ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego, jednak ze względu na wyższe dopuszczalne poziomy hałasu dla dróg i linii kolejowych wskazanych w rozporządzeniu Ministra Środowiska (niż dla obszarów portowych) nie zostają one przekroczone, gdyż dla terenów w strefie śródmiejskiej miast pow. 100 tys. mieszkańców określone są na poziomie 70 dB w dzień i 65 dB w nocy. Dla porównania hałas pochodzący z portu na tych samych terenach nie może przekraczać 55 dB w dzień oraz 45 dB w nocy (tab.3.2.) [11].

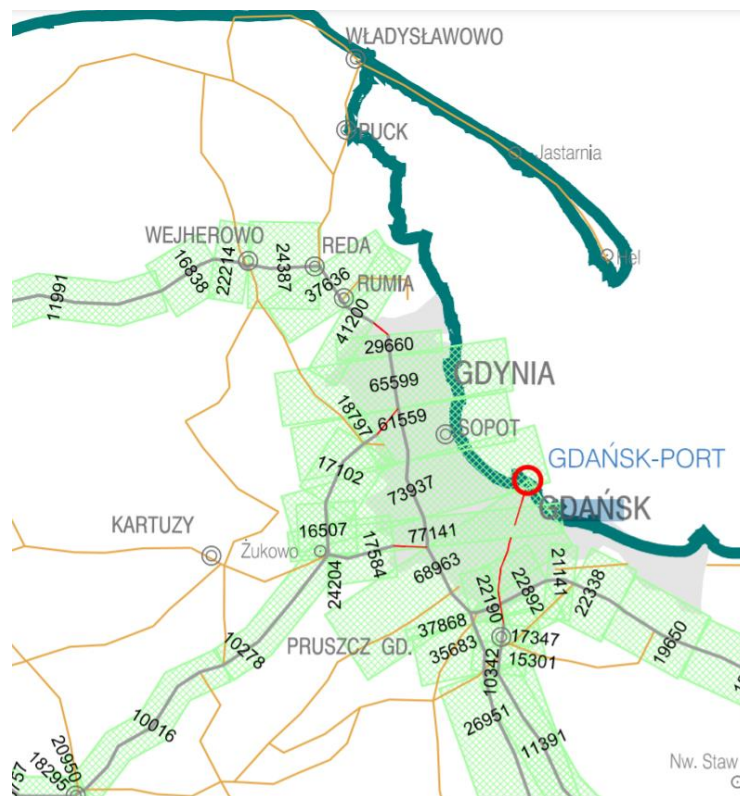
Tabela 3.2. Dopuszczalne poziomy hałasu dla poszczególnych rodzajów terenów (opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska, tekst jedn. Dz.U. z 2014r. poz. 112 [11])

Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
	Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
	Dzień	Noc	Dzień	Noc
<ul style="list-style-type: none"> Strefa ochronna „A” uzdrowiska Tereny szpitali poza miastem 	50	45	45	40
<ul style="list-style-type: none"> Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej 	64	59	50	40

<ul style="list-style-type: none"> • Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży • Tereny domów opieki społecznej • Tereny szpitali w miastach 				
<ul style="list-style-type: none"> • Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego • Tereny zabudowy zagrodowej • Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe • Tereny mieszkaniowo-usługowe 	68	59	55	45
<ul style="list-style-type: none"> • Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców 	70	65	55	45

3.2.4. Natężenie ruchu

W roku 2015 na sieciach dróg krajowych oraz wojewódzkich został przeprowadzony Generalny Pomiar Ruchu (GPR), który stanowi podstawowe źródło informacji o ruchu drogowym w Polsce. Badania przeprowadzono z podziałem na poszczególne kategorie pojazdów: motocykle, samochody osobowe, lekkie samochody ciężarowe (dostawcze), samochody ciężarowe bez przyczep, samochody ciężarowe z przyczepami/naczepami, autobusy, ciągniki rolnicze oraz rowery. Dla niniejszej pracy największe znaczenia mają 3 przedstawione w opracowaniu odcinki: Rumia – Gdynia, Gdynia – Gdynia Węzeł Port, Węzeł Gdynia Port – Węzeł Gdynia Wielki Kack. Z rysunku 3.11. wynika, iż na wymienionych odcinkach średnia dobowa ilość wszystkich pojazdów silnikowych wynosiła odpowiednio: 41200 poj./dobę, 29660 poj./dobę, 65599 poj./dobę.



Rys. 3.11. Mapa średniego dobowego ruchu rocznego pojazdów silnikowych na sieci dróg krajowych w 2015 roku (źródło: www.gddkia.gov.pl/)

Wydzielając na wymienionych odcinkach dróg uśrednioną ilość dobową samochodów ciężarowych wynika, iż stanowią one zaledwie od ok. 4% do ok. 10% wszystkich pojazdów silnikowych (tab. 3.3.). Jako, że punkty pomiędzy tymi odcinkami stanowią miejsca zjazdów w kierunku portu, można wnioskować, że jest on celem większości z tych ciężarówek.

Tabela 3.3. Zestawienie średniej dobowej ilości samochodów ciężarowych do wszystkich pojazdów silnikowych łącznie (opracowanie własne na podstawie danych zawartych w GPR na 2015 rok, źródło: www.gddkia.gov.pl [12])

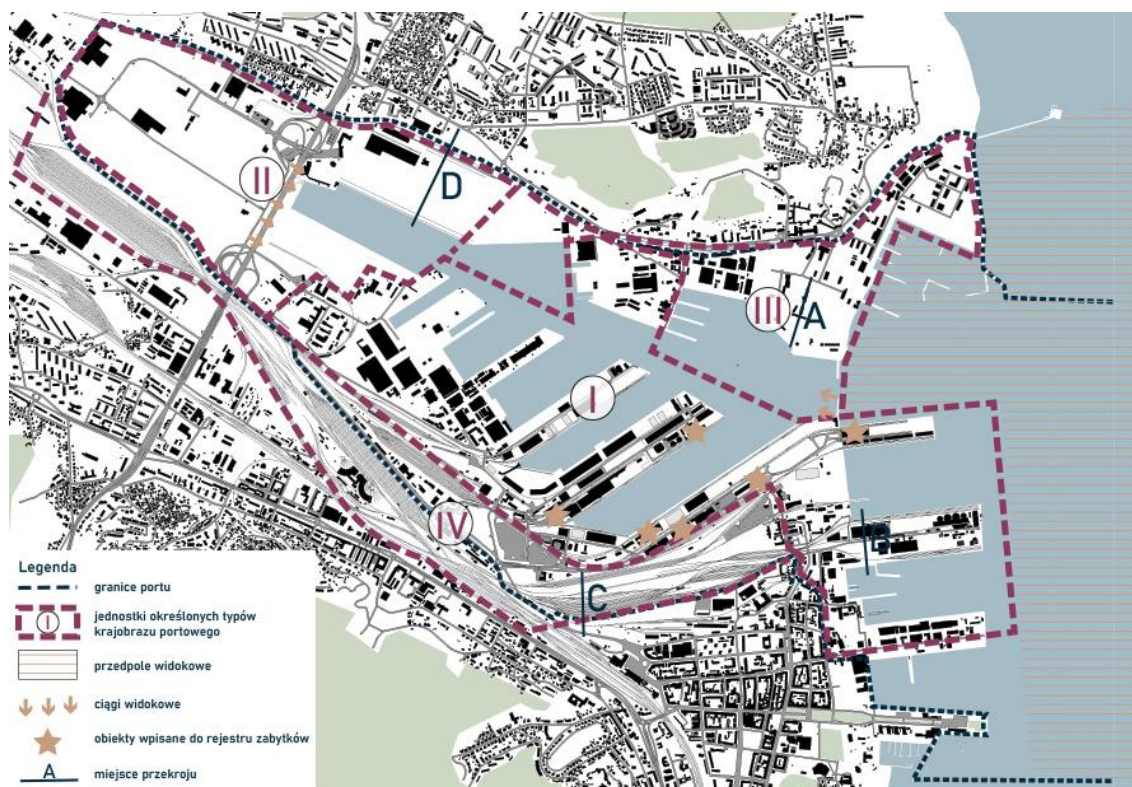
Nazwa odcinka	Pojazdów silnikowych ogółem (poj./dobę)	Samochodów ciężarowych (poj./dobę)	Stosunek samochodów ciężarowych do pozostałych pojazdów silnikowych (%)
Rumia – Gdynia	41200	1792	4,3
Gdynia – Gdynia Węzeł Port	29660	1611	5,4
Węzeł Gdynia Port – Węzeł Gdynia Wielki Kack	65599	6346	9,7

3.2.5. Krajobraz

Zgodnie z typologią krajobrazów według audytu krajobrazowego, obszar portowy identyfikuje się jako typ – przemysłowy, podtyp – duże kompleksy przemysłowe, definiowane jako „Wyróżniające się wielkopowierzchniowe kompleksy przemysłowe, położone w mieście lub poza nim. Tereny zabudowy zwartej o typowej architekturze przemysłowej: obecność wysokich kominów i/lub wież wyciągowych i szybów kopalń (dominanty), wielkogabarytowych hal produkcyjnych, systemów chłodzących, zabudowy pieców hutniczych i koksowni, hałd i zwalów,

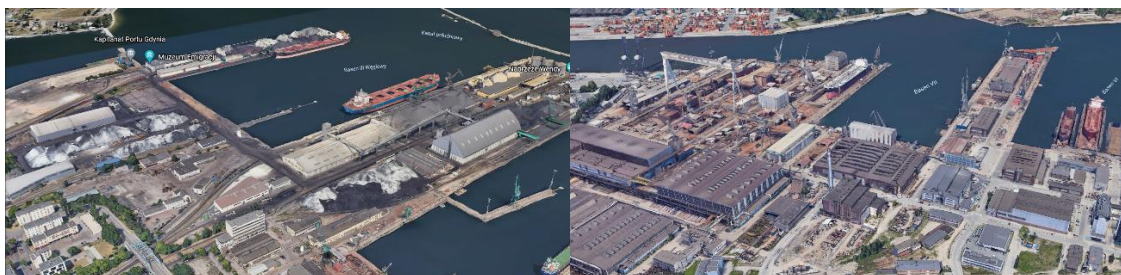
urządzeń transportowych; obecność infrastruktury towarzyszącej w postaci dróg dojazdowych, bocznic kolejowych, parkingów. Do tej kategorii należą także tereny portowe i stoczniowe z wysokimi dźwigami i suwnicami (dominanty).” [13].

Na obszarze portu krajobraz przyjmuje różne formy, w zależności od prowadzonych na danym terenie działalności. W Porcie Gdynia wyróżniają się cztery strefy zaznaczone na rysunku 3.12. Ponadto ważnym elementem jest przedpole widokowe od strony wody oraz ciąg widokowy z ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego, które należy zachować wykorzystując ich potencjał.



Rys. 3.12. Schemat krajobrazowo-kulturowy Portu Gdynia (opracowanie własne)

Pierwszy z wyróżnionych obszarów to strefa „starego portu”, na której prowadzona jest głównie działalność stoczniowa oraz przeladunkowa towarów sypkich, masowych i paliwowych. Na krajobraz wpływa tutaj przede wszystkim związana z nimi infrastruktura w postaci żurawi zlokalizowanych na nabrzeżach, licznej zabudowy magazynowej (jak np. wielkopowierzchniowe hale, elewatory zbożowe, czy zbiorniki paliwowe), przemysłowej oraz administracyjnej, a także place składowe węgla i parkingi dla ciężarówek. Charakterystyczny dla tej przestrzeni jest również układ pirsowy nabrzeża (rys. 3.13.). Zieleni jest tutaj skąpa, zlokalizowana jedynie wzdłuż niektórych dróg. Należy również zaznaczyć, że jest to jedyna część portu, w której znajdują się obiekty wpisane do rejestru zabytków, tj. : Elewator zbożowy (Nabrzeże Indyjskie), Dworzec Morski (ul. Polska 1), magazyn długoterminowy „h” (ul. Polska 17), chłodnia portowa (ul. Polska 20), Zespół Łuszczarni Ryżu (Nabrzeże Indyjskie), budynek d magazynu tytoniowego (ul. Polska 7) [14].



Rys. 3.13. Zdjęcia z lotu ptaka I jednostki krajobrazowej w porcie (źródło: earth.google.com)

Strefa druga to strefa działalności logistycznej i terminali kontenerowych. Wyróżnia się ona nieliczną zabudową (pojedyncze magazyny o dużych powierzchniach i niskiej wysokości) oraz wielkimi, pustymi przestrzeniami wybetonowanych placów składowych dedykowanych kontenerom, dzięki którym jest też często najbardziej kolorową przestrzenią w porcie. Dominanty wysokościowe stanowią tutaj suwnice nabrzeżowe oraz placowe (rys. 3.14.).



Rys. 3.14. Zdjęcia z lotu ptaka II jednostki krajobrazowej w porcie (źródło: earth.google.com)

Strefa numer trzy należy do Marynarki Wojennej. Jest to najbardziej zielona przestrzeń w porcie. Możemy tu zauważyć ekstensywną zabudowę administracyjną i sportową wraz z towarzyszącymi boiskami sportowymi lub terenami do ćwiczeń. Wzdłuż nabrzeży stacjonuje flota morska odróżniająca się od standardowych statków transportowych (rys. 3.15.).



Rys. 3.15. Zdjęcia z lotu ptaka III jednostki krajobrazowej w porcie (źródło: earth.google.com)

Ostatnia z wyodrębnionych stref to strefa transportowa, składająca się z rozbudowanej sieci torów kolejowych, często wykorzystywanych do tymczasowego składowania ładunków w wagonach. W przestrzeniach pomiędzy nimi znajdują się pojedyncze budynki oraz zieleń ruderalna. Obszar ten stanowi silną granicę zarówno wizualną jak i mentalną pomiędzy miastem, a portem (rys. 3.16.).



Rys. 3.16. Zdjęcia z lotu ptaka IV jednostki krajobrazowej w porcie (źródło: earth.google.com)

Poniżej zostały również przedstawione przekroje (rys.3.17.) przez poszczególne strefy wydzielone na schemacie krajobrazowym (rys.3.12.). Mają one na celu pokazać różnicę stosunku wolnych przestrzeni do znajdującej się zabudowy, infrastruktury oraz zieleni w wyznaczonych obszarach. Odrębności są również zauważalne jeśli chodzi o wysokości poszczególnych elementów, ukazując w ten sposób najbardziej wyróżniające się dominanty w skali całego portu.



Rys. 3.17. Przekroje portu w Gdyni zaznaczone na schemacie krajobrazowym (opracowanie własne)

3.3. Wpływ prowadzonych inwestycji na port

Port ze względu na chęć ciągłego rozwoju, wzrostu wielkości prowadzonych przeładunków oraz przynoszących w związku z tym zysków, prowadzi liczne inwestycje usprawniające jego pracę. Niektóre z nich są już w trakcie realizacji, inne są dopiero na etapie planowania. W tabeli 3.4. dokonano analizy wpływu tych inwestycji na: powietrze, wodę, hałas, natężenie ruchu oraz krajobraz w szerszej skali, pokazując również ich pośrednie skutki. Należy

również zaznaczyć, iż niektóre z oddziaływań będą miały jedynie charakter tymczasowy, np. w trakcie trwania prac budowlanych, inne natomiast długoterminowy.

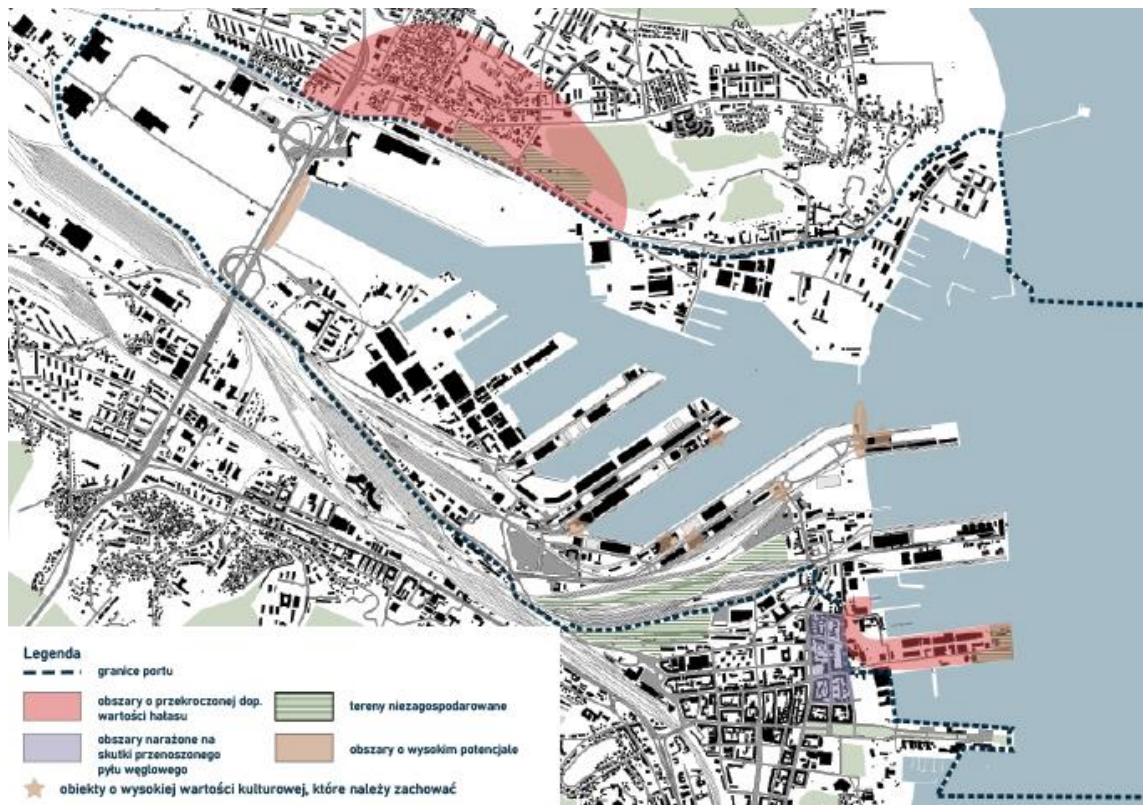
Tabela 3.4. Analiza wpływu prowadzonych inwestycji w porcie na otoczenie (opracowanie własne)

Nazwa inwestycji	Wpływ inwestycji na otoczenie				
	powietrze	wodę	hałas	natężenie ruchu	krajobraz
Rozbudowa dostępu kolejowego do zachodniej części Portu Gdynia - przebudowa i elektryfikacja	pozytywny (jeden pociąg jest w stanie przewieźć znacznie więcej ładunku niż jeden tir)	brak	negatywny (zwiększony ruch kolejowy wygeneruje większy hałas)	pozytywny (wzrost użyteczności kolejowej zmniejszy ruch ciężarówek)	brak
Budowa infrastruktury intermodalnej na terenie Centrum Logistycznego Portu Gdynia	brak	negatywny (zmniejszenie powierzchni retencyjnych)	negatywny (zwiększona działalność składowa oraz przeładunkowa na nowo zagospodarowanych terenach)	negatywny (wzrost natężenia ruchu spowodowany wzrostem efektywności pracy)	pozytywny (dotychczas „dzikie” i niezagospodarowane place zyskają nowy wygląd)
Pogłębianie toru podejściowego i akwenów wewnętrznych Portu Gdynia oraz przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia	negatywny (możliwość wpływania do portu znacznie większych jednostek, generujących większe zanieczyszczenia)	negatywny (czasowe zmętnienie wody spowodowane wykonywanymi pracami podczas realizacji)	negatywny (większe jednostki w porcie oznaczają więcej ładunku do przeładowania)	negatywny (większe ilości ładunku do przetransportowania w głąb lądu)	brak
Budowa infrastruktury portowej do odbioru ścieków ze statków w Porcie Gdynia	brak	pozytywny (odpowiednia infrastruktura odprowadzająca ścieki)	brak	brak	brak
Budowa publicznego terminalu promowego w Porcie Gdynia	brak	brak	brak	pozytywny (bliższa lokalizacja)	brak

				terenów miejskich będzie sprzyjała korzystaniu przez pasażerów z komunikacji miejskiej)	
Budowa magazynu wysokiego składowania przy ul. Logistycznej	negatywny (pochodzący z transportu oraz przeładunku do magazynu)	brak	negatywny (pochodzący z transportu oraz przeładunku pojazdów)	negatywny (wzmożony ruch spowodowany dostarczeniem ładunku do magazynu)	negatywny (mało atrakcyjna dla krajobrazu architektura wielkich brył magazynowych)
Budowa portu zewnętrznego	negatywny (większe gabaryty oraz większa częstotliwość przyjmowania statków w terminalach)	negatywny (większe ryzyko wystąpienia wycieków lub katastrof)	pozytywny (przeniesienie terminala kontenerowego z głębi lądu w miejsce oddalone od zabudowy)	negatywny (większa ilość ciężarówek potrzebna do transportu ładunków)	negatywny (bardzo duża ingerencja w krajobraz morski, szeroka widoczność, zasłonięcie atrakcyjnych widoków)

3.4. Podsumowanie

W celu zebrania wniosków z przeprowadzonych analiz dotyczących Portu w Gdyni sporządzono mapę przedstawiającą najbardziej problematyczne obszary, wymagające interwencji, a także tereny o dużym potencjale rozwojowym zarówno dla samego portu, jak i miasta (rys. 3.18.).



Rys. 3.18. Problemy i potencjały obszarów związane z działalnością portu w Gdyni (opracowanie własne)

Z mapy wynika, iż najbardziej problematycznymi obszarami ze względu na działalność portu jest teren znajdujący się przy BCT oraz teren Dalmoru, gdzie przekroczone zostają dopuszczalne wartości hałasu, a także teren na zachód od Dalmoru, który narażony jest na skutki przenieszonego pyłu węglowego z okolicznego terminalu. Zaleca się w tych obszarach zastosowanie metod zapobiegających negatywnemu oddziaływaniu portu. Ponadto istotne jest wykorzystanie obszarów o wysokim potencjale jako ogólnodostępne przestrzenie publiczne oraz spożytkowanie terenów niezagospodarowanych do rozbudowy funkcji portowych lub miejskich.

4. PLAN PRZEKSZTAŁCENŃ PORTU GDYNIA

4.1. Ogólne założenia

Podążając za obecnie panującymi trendami, którymi kierują się światowi liderzy w transporcie morskim, powstał plan zrównoważonego rozwoju portu w Gdyni (rys.). Plan ten opiera się pięciu najważniejszych sferach jakimi są : inteligentne operacje portowe, środowisko, miejsce pracy, planowanie przyszłości oraz społeczności portowe.



Rys. 4.1. Plan zrównoważonego rozwoju portu w Gdyni (opracowanie własne)

Pierwsze z przedstawionych założeń skupia się na sposobie przeprowadzania operacji portowych, które powinny być przede wszystkim bezpieczne i wydajne, dzięki stosowaniu najnowszych technologii oraz dobremu rozplanowaniu. Takie podejście pozwoli na redukcję emisji zanieczyszczeń, hałasu oraz drgań, a nawet odzysku odpadów.

Rozumienie środowiska naturalnego oraz zachodzących w nim zmian jest równie ważne, dlatego nieodłącznym elementem działania portu powinna być nauka o ekosystemach i ich badanie. W tym celu zaleca się stały monitoring środowiska oraz zmian klimatu, które pozwolą na adaptacyjność i elastyczność działań portowych gotowych do szybkiej reakcji na nieoczekiwane zmiany. Skutkiem tego jest osiągnięcie neutralnej emisji CO₂, co jest obecnie szandarowym planem Europejskiej Komisji do 2050 roku.

Należy pamiętać, iż port jest również miejscem pracy ludzi, którzy mają na niego wpływ i w dużej mierze to od ich zaangażowania i decyzji zależy, jak będzie funkcjonował. Stąd zadaniem władz portowych jest określenie inteligentnej polityki zakładającej dbałość o pracowników (ich

zdrowie, wykształcenie oraz zatrudnienie) i umożliwienie sprawnej współpracy między nimi, dzięki czemu wzrastać będzie efektywność biznesowa.

Mysząc o porcie w sposób kompleksowy, nie można koncentrować się jedynie na teraźniejszości, a należy skupić się również na przyszłości. Jej planowanie powinno być elastyczne, odpowiedzialne oraz wydajne. Osiągnąć to można za pomocą licznych partnerstw zewnętrznych, wydajności i elastyczności łańcucha dostaw, mądrym planowaniu przestrzennym i efektywności użytkowania gruntów. Prowadzi to do trwałej wartości dla akcjonariuszy, którzy stymulują ciągły rozwój portu.

Na koniec podkreślić trzeba znaczenie społeczności lokalnych w całym procesie planowania zrównoważonego rozwoju portu, w celu zapobiegania możliwym konfliktom. Istotne jest dlatego poznanie kultury rdzennej ludności oraz ich edukacja portowa, aby umożliwić integrację pomiędzy społecznością, a portem.

4.2. Aplikacja proekologicznych rozwiązań

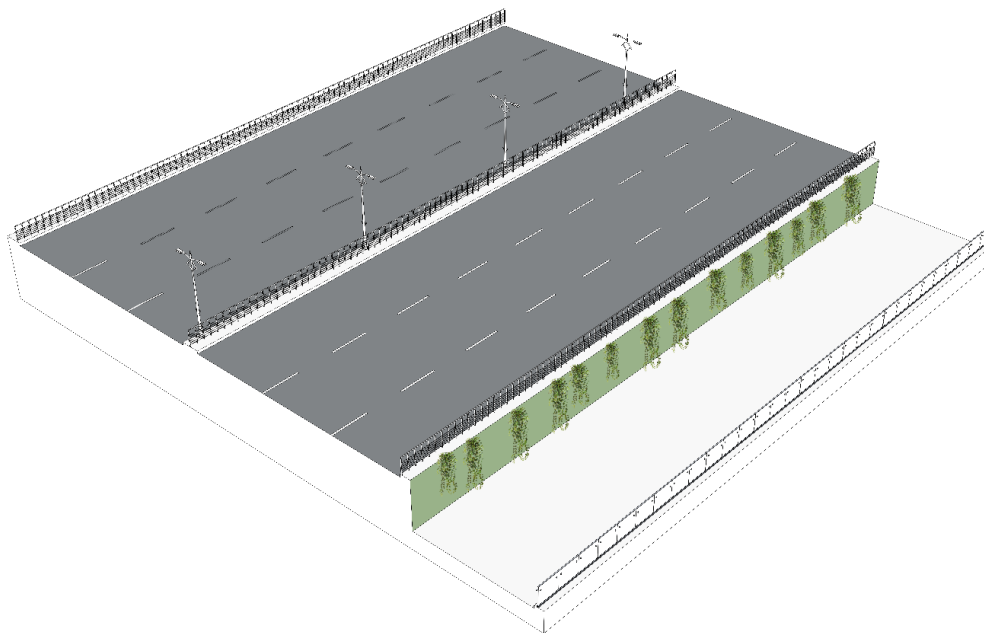
Niniejsza część opracowania ma na celu wskazać możliwości przekształceń czterech obszarów, wybranych na podstawie wyciągniętych z analiz wniosków. Przy selekcji zastosowanych rozwiązań kierowano się ich najlepszym dopasowaniem do panujących warunków, rozwiązującym problemy oraz uwydatniającym potencjały. Oprócz zaproponowanych rozwiązań opisanych w kolejnych podrozdziałach należy również pamiętać o:

- stosowaniu polityk i ram prawnych w portach w celu ograniczenia emisji szkodliwych substancji;
- zielonym projekcie krajobrazu portowo-miejskiego i integracji portu z obszarem miejskim obejmującym liczną roślinność pochłaniającą hałas i zanieczyszczenia powietrza;
- wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii w operacjach i działalności portowej;
- przejściu portu z gospodarki liniowej do gospodarki o obiegu zamkniętym w celu minimalizacji negatywnych skutków;
- ustanowieniu systemu zarządzania energią (SZE) i / lub systemu zarządzania środowiskowego w celu poprawy profilu środowiskowego portu i zwiększenia efektywności energetycznej;
- zastosowaniu najlepszych praktyk wiodących portów w kwestiach środowiskowych, takich jak porty posiadające certyfikaty oznaczone jako inicjatywa EcoPorts;
- włączeniu terminu „zielony port” do dalszego rozwoju systemów portowych i tworzeniu planów środowiskowych na wymienionych obszarach;
- digitalizacji i automatyzacji operacji i działań portowych.

4.2.1. Estakada Kwiatkowskiego – wiadukt

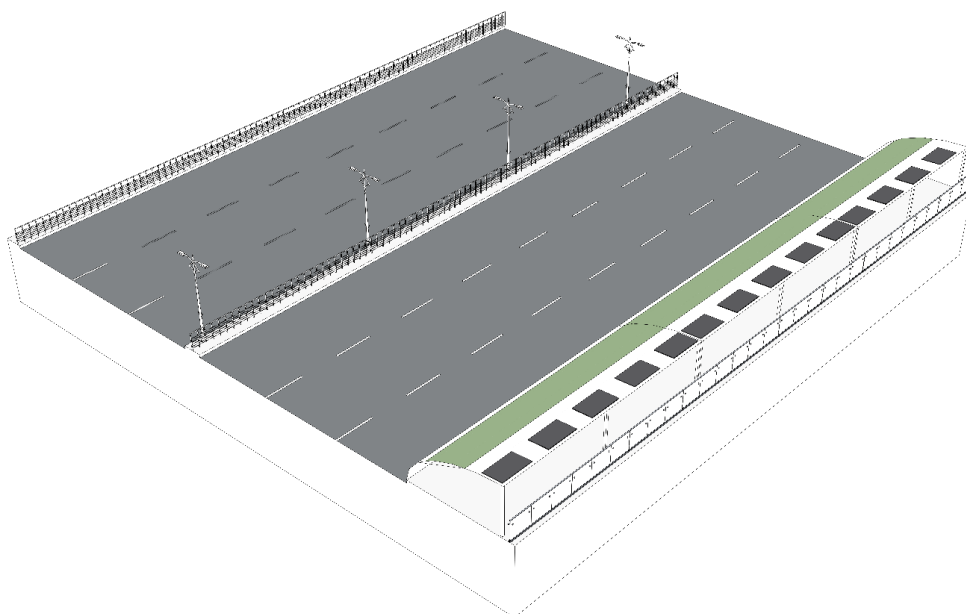
Pierwszym z zaproponowanych obszarów do przekształceń jest wiadukt ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego, z który jest zarazem ciągiem widokowym na cały port. Celem niniejszych zmian jest wykorzystanie tego potencjału poprzez rozbudowę wiaduktu o przestrzeń dedykowaną pieszym.

Pierwszym rozwiązaniem jest taras widokowy będący jednocześnie ciągiem pieszym usprawniającym przemieszczanie się wzdłuż Estakady Kwiatkowskiego, co umożliwi połączenie przyjemnego podziwiania rozpościerającego się widoku, z pożyteczną funkcją komunikacyjną. Obniżenie tarasu względem jezdni ma na celu zwiększenie komfortu użytkowników poprzez separację od ruchliwej jezdni. Skutkiem takiego działania jest mniejsza ilość dobiegającego hałasu i spalin do odbiorców. Dodatkowo nie zapomniano o roślinności filtrującej powietrze w postaci zielonej ściany. Możliwe jest również urządzenie miejsc odpoczynku i kontemplacji nad rozpościerającą się panoramą portu oraz ustawienie tabliczek informacyjnych zwiększających świadomość mieszkańców na temat portu (rys. 4.2.).



Rys. 4.2. Taras widokowy na wiadukcie wzdłuż ulicy Eugeniusza Kwiatkowskiego (opracowanie własne)

Druga opcja ciągu pieszego zakłada, zamiast obniżenia, wiatę oddzielającą ruch uliczny od ruchu pieszego. Wiatę oprócz minimalizacji bezpośredniego negatywnego wpływu pojazdów, wyposażona została w panele słoneczne dostarczające energię do oświetlenia ciągu pieszego nocą i klimatyzowania go latem lub ogrzewania zimą. Ponadto oprócz paneli słonecznych znajduje się na niej modułowy zielony dach przechwytyjący unoszące się w powietrzu pyły i inne zanieczyszczenia (rys. 4.3.).

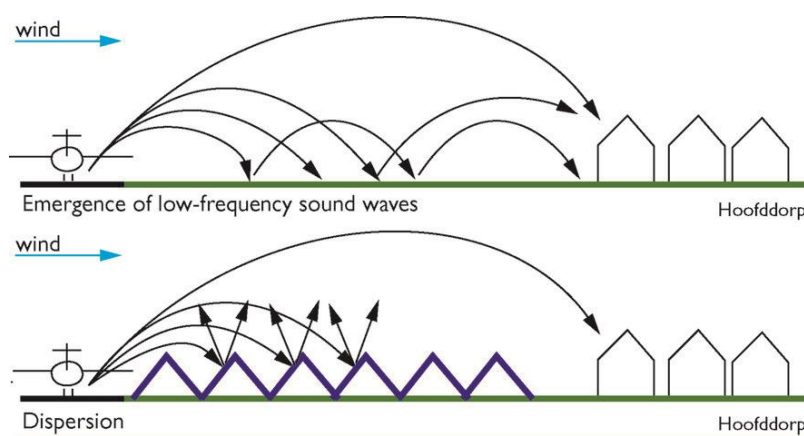


Rys. 4.3. Ciąg pieszy przykryty „inteligentną” wiatą (opracowanie własne)

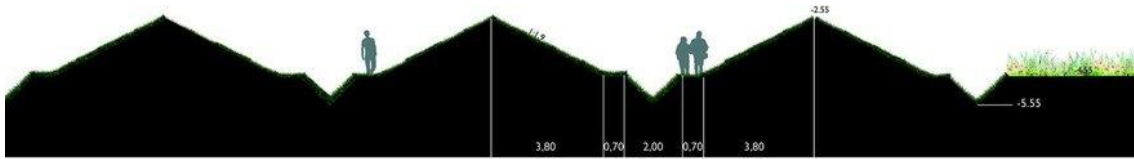
4.2.2. Obszar przy Bałtyckim Terminalu Kontenerowym

Drugim z wybranych obszarów jest niezagospodarowany teren w sąsiedztwie Bałtyckiego terminalu kontenerowego, który boryka się z problemem przekroczonych wartości dopuszczalnych hałasu pochodzącego z portu. W związku z tym proponowane odpowiedzi koncentrują się na jego niwelacji i rozproszeniu.

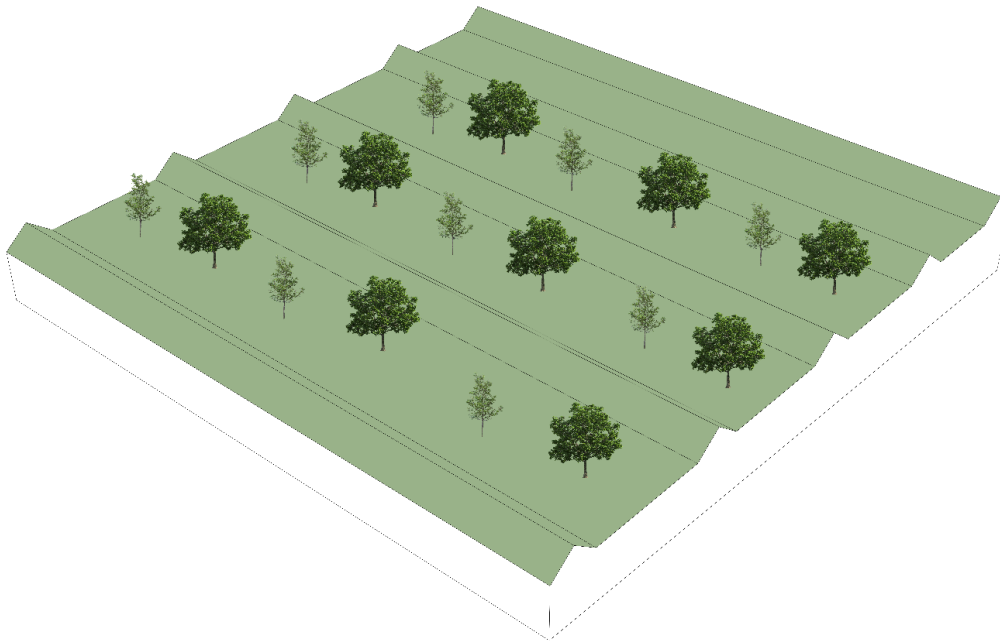
Holenderscy naukowcy odkryli, że bruzdy wkopane w ziemię pomagają przekierować większość fal dźwiękowych (rys.4.4.). Rozwiązanie to polega na przekształceniu terenu w precyzyjnie odmierzone grzbiety i doliny oraz ułożenie ich w wyliczony wzór (rys.4.5.), aby najlepiej „pochłaniać” hałas. Do realizacji wykorzystuje się istniejącą ziemię: kopanie rowu w naturalny sposób zapewnia glebę potrzebną do zbudowania grzbietu. Następnie obszar ten może służyć jako publiczny park z boiskami, ścieżkami rowerowymi i instalacjami artystycznymi łącząc funkcje, ekologiczne, dźwiękochłonne oraz rozrywkowe w jednym miejscu (rys. 4.6.).



Rys. 4.4. Schemat działania wałów rozpraszających hałas (źródło: www.core77.com)

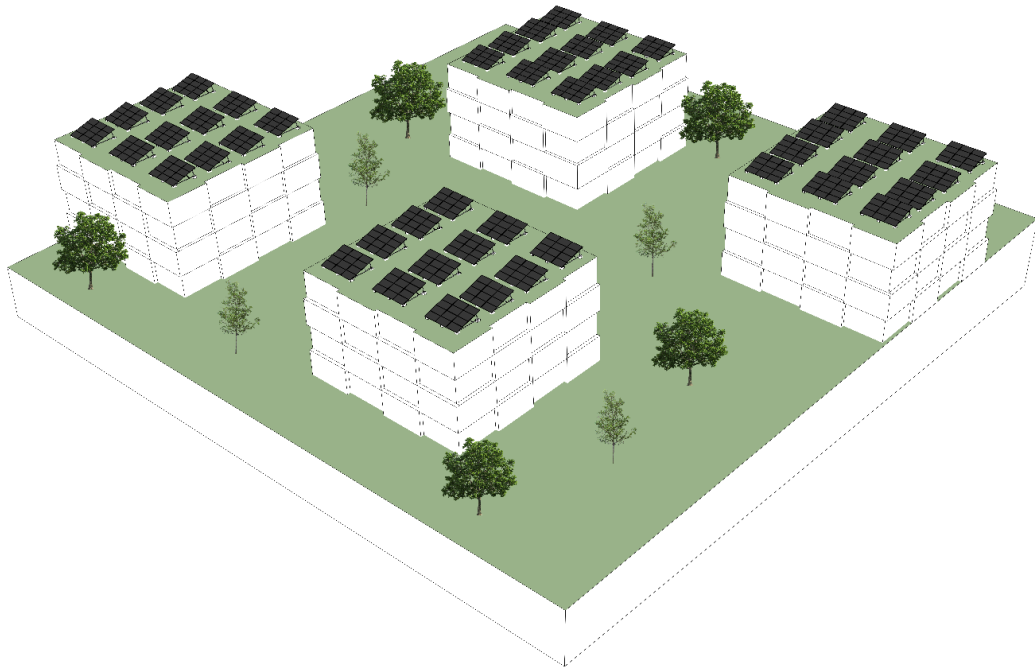


Rys. 4.5. Wymiary wałów rozpraszających hałas (źródło: www.core77.com)



Rys. 4.6. Wały rozpraszające hałas jako przestrzeń rekreacji (opracowanie własne)

Oddzielenie zabudowy mieszkalnej od źródła hałasu, zabudową biurową to często stosowany zabieg. Niezbyt duży rozmiar i ustawienie budynków w szachownicy umożliwiają mieszkańcom zachowanie widoku na port przy jednoczesnej separacji od źródła hałasu. Wykonanie budynków z zaprojektowanymi ekranami na elewacji jest to jedna z metod mało znanych, lecz ostatnio realizowanych również w Polsce (budynki Fokus oraz LOT w Warszawie). Zastosowanie ekranu polega na tym, że przed elewacją budynku w pewnej odległości (zapewniającej odpowiednie przewietrzanie i uwarunkowania p.poż.) wykonywana jest przezroczysta ściana. Taki sposób zabezpieczenia powoduje, że duża część fali dźwiękowej jest zatrzymywana na przesłonie. Stosowanie tej metody możliwe jest głównie dla budynków nowo budowanych (rys.4.7.).

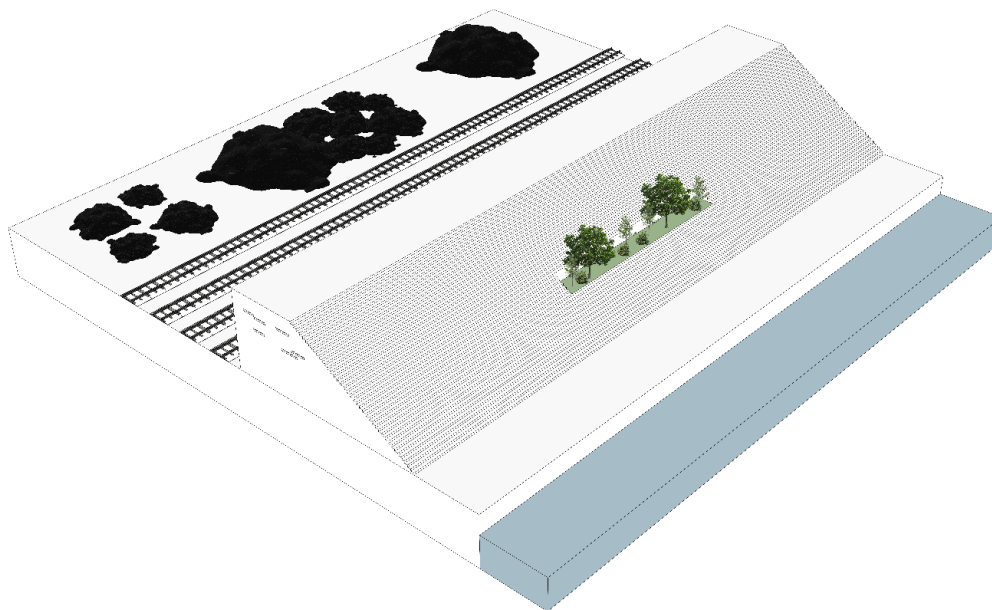


Rys. 4.7. Ustawienie zabudowy biurowej z ekranami dźwiękochłonnymi (opracowanie własne)

4.2.3. Pirs Węglowy

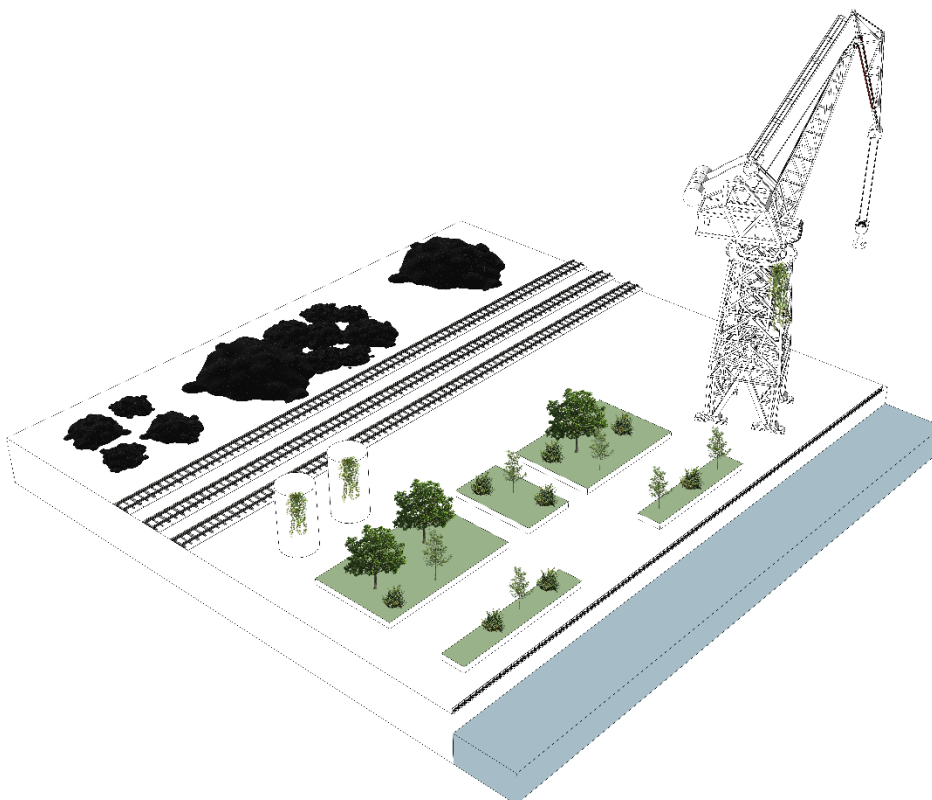
Pirs Węglowy jest obecnie źródłem problemu pojawiania się w przestrzeniach miejskich pyłu węglowego utrudniającego funkcjonowanie oraz zagrażającego życiu mieszkańców. Z tej przyczyny proponowane rozwiązania mają na celu jego minimalizację przy jednoczesnym wykorzystaniu potencjału związanego z lokalizacją nadwodną.

Zabudowa nabrzeża inspirowana jest projektem budynku Galerii Narodowej w Budapeszcie. Schody proponowanego obiektu znajdujące się od strony wody umożliwiają odpoczynek oraz podziwianie widoków z najwyższych stopni, natomiast płaska ściana znajdująca się po przeciwnej stronie stanowi barierę dla hałasu i przenoszących się wraz z wiatrem pyłów do dalszych części miasta. Sam budynek może być wykorzystywany na cele portowe jak, np. magazynowanie ładunków, dzięki czemu port nie traci swoich powierzchni, a wykorzystuje je dodatkowo na cele rekreacyjne mieszkańców (rys.4.8.).



Rys. 4.8. Zagospodarowanie nabrzeża obiektem budowlanym (opracowanie własne)

Propozycją wymagającą mniejszych nakładów finansowych oraz włożonej pracy jest przekształcenie części terenu wzdłuż brzegu pirsu od strony zabudowy mieszkaniowej miasta w park na wzór „Domino Park” w Nowym Jorku. Charakterystyczne dla tego rozwiązania jest zachowanie istniejącej infrastruktury portowej w postaci dźwigów, silosów, szyn kolejowych itp. i uwydatnienie ich w przestrzeni za pomocą kolorów. W ten sposób stają się one atrakcją odwiedzających przestrzeń mieszkańców. Wszystko to dodatkowo jest uzupełnione bujną roślinnością znajdującą się w donicach (rys.4.9.).

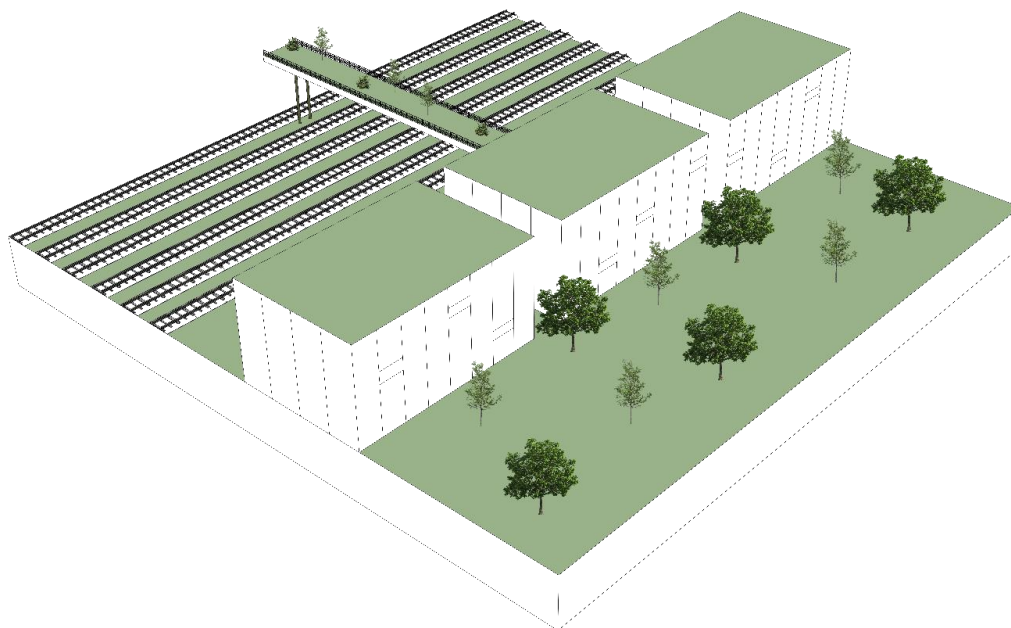


Rys. 4.9. Zagospodarowanie nabrzeża „industrialnym parkiem” (opracowanie własne)

4.2.4. Międzytorze

Ostatnim z wybranych obszarów jest fragment tzw. Międzytorza stanowiącego wielką barierę wizualną, mentalną, a także komunikacyjną między portem, a miastem. Nie należy zapomnieć również o licznych uciążliwościach tego obszaru związanych z częstym przemieszczaniem się pociągów. Obecnie większość tych terenów jest niezagospodarowana, a na części znajdują się ogródki działkowe.

Propozycja obejmuje usytuowanie zabudowy o funkcjach niemieszkalnych wzdłuż ciągów komunikacyjnych, zarówno kolejowych, jak i drogowych w celu separacji i minimalizacji ich negatywnego wpływu na otoczenie, w szczególności na zabudowę mieszkalną. Istotne jest również lokalizowanie szerokich pasm zieleni będących naturalnym filtrem powietrza oraz zapobieganie tworzącym się barierom w postaci bardzo szerokich torowisk lub wielopasmowych jezdni, stąd propozycja zielonych kładek pieszych inspirowanych „High Line” w Nowym Jorku (rys. 4.10.).



Rys. 4.10. Zagospodarowanie obszaru Międzytorza (opracowanie własne)

4.3. Podsumowanie

Proponowane rozwiązania mają szansę na skuteczną poprawę/likwidację występujących w danych obszarach problemów przy jednoczesnym polepszeniu wizerunku portu z perspektywy mieszkańców. Jest to bardzo ważne dla możliwości dalszego rozwoju terminali, aby miasto i port współdziałały jako jeden organizm bez narastających konfliktów. Stąd większość z wymienionych idei, oprócz niwelacji emisji zakłada stworzenie dodatkowych miejsc pracy, rekreacji oraz usunięcie barier komunikacyjnych pieszym, przy jednoczesnym wykorzystaniu licznych nowinek technologicznych.

WYKAZ LITERATURY

1. GEF-UNDP-IMO GloMEEP Project and IAPH, 2018: Port Emissions Toolkit, Guide No.1, Assessment of port emissions.
2. Corbett et.al, Mortality from Ship Emission: A Global Assessment, "Environmental Science Technology", 2007, 41 (24), s. 8512–8518.
3. Matczak M.: Uwarunkowania środowiskowe w procesie rozwoju portów morskich w Polsce. Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2011, s. 87-95.
4. Marzantowicz Ł., Dembińska I.: The Reasons for the Implementation of the Concept of Green Port in Sea Ports of China, Logistics and Transport, 2018.
5. Port of Rotterdam, <https://www.portofrotterdam.com/> (data dostępu 10.09.2020 r.).
6. PSA Singapore, <https://www.singaporepsa.com/> (data dostępu 11.09.2020 r.).
7. Port Gdynia, <https://www.port.gdynia.pl/> (data dostępu 20.09.2020 r.).
8. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gdyni, bip.um.gdynia.pl (data dostępu 2.10.2020 r.).
9. Miętus Mirosław, 2016, Analiza dotycząca zmian klimatu w odniesieniu do inwestycji realizowanych przez Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. Etap I.
10. Pismo z dnia 28.07.2017 r. z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Gdańsku, gdansk.wios.gov.pl (data dostępu 10.10.2020 r.).
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jedn. Dz.U. z 2014r. poz. 112).
12. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Generalny Pomiar Ruchu na 2015 rok, www.gddkia.gov.pl (data dostępu 10.15.2020 r.).
13. Identyfikacja i ocena krajobrazów – metodyka i główne założenia (GDOŚ)

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 2.1. Źródła poszczególnych zanieczyszczeń w porcie.....	9
Rys. 2.2. Wpływ działalności portowej na śmiertelność spowodowaną chorobami sercowo-płucnymi.....	10
Rys. 3.1. Granice portu w Gdyni.....	22
Rys. 3.2. Schemat komunikacji Portu Gdynia z otoczeniem.....	23
Rys. 3.3. Schemat funkcji terenu w otoczeniu Portu Gdynia.....	24
Rys. 3.4. Schemat środowiskowy w otoczeniu Portu Gdynia.....	25
Rys. 3.5. Róża wiatrów miasta Gdynia.....	27
Rys. 3.6. Punkty pomiarowe stanu wód.....	30
Rys. 3.7. Hałas porą dzienną wynikający z działalności przeładunkowej portu.....	31
Rys. 3.8. Hałas porą nocną wynikający z działalności przeładunkowej portu.....	32
Rys. 3.9. Hałas porą dzienną wynikający z transportu kołowego (lewy) oraz kolejowego (prawy).....	33
Rys. 3.10. Hałas porą nocną wynikający z transportu kołowego (lewy) oraz kolejowego (prawy).....	33
Rys. 3.11. Mapa średniego dobowego ruchu rocznego pojazdów silnikowych na sieci dróg krajowych w 2015 roku.....	35
Rys. 3.12. Schemat krajobrazowo-kulturowy Portu Gdynia.....	36
Rys. 3.13. Zdjęcia z lotu ptaka I jednostki krajobrazowej w porcie.....	37
Rys. 3.14. Zdjęcia z lotu ptaka II jednostki krajobrazowej w porcie.....	37
Rys. 3.15. Zdjęcia z lotu ptaka III jednostki krajobrazowej w porcie.....	37
Rys. 3.16. Zdjęcia z lotu ptaka IV jednostki krajobrazowej w porcie.....	38
Rys. 3.17. Przekroje portu w Gdyni zaznaczone na schemacie krajobrazowym.....	38
Rys. 3.18. Problemy i potencjały obszarów związane z działalnością portu w Gdyni.....	41
Rys. 4.1. Plan zrównoważonego rozwoju portu w Gdyni.....	42
Rys. 4.2. Taras widokowy na wiadukcie wzdłuż ulicy Eugeniusza Kwiatkowskiego.....	44
Rys. 4.3. Ciąg pieszy przykryty „inteligentną” wiatą.....	45
Rys. 4.4. Schemat działania wałów rozpraszających hałas.....	45
Rys. 4.5. Wymiary wałów rozpraszających hałas.....	46
Rys. 4.6. Wały rozpraszające hałas jako przestrzeń rekreacji.....	46
Rys. 4.7. Ustawienie zabudowy biurowej z ekranami dźwiękochłonnymi.....	47
Rys. 4.8. Zagospodarowanie nabrzeża obiektem budowlanym.....	48
Rys. 4.9. Zagospodarowanie nabrzeża „industrialnym parkiem”.....	48
Rys. 4.10. Zagospodarowanie obszaru Międzytorza.....	49

WYKAZ TABEL

Tab. 2.1. Charakterystyka założeń koncepcji „Zielonego Portu”	13
Tab. 2.2. Działania wspierające zrównoważony rozwój portu w Rotterdamie.....	16
Tab. 2.3. Metody redukcji zanieczyszczeń w porcie.....	19
Tab. 3.1. Stan zanieczyszczeń powietrza w Porcie Gdynia na 2017 rok.....	29
Tab. 3.2. Dopuszczalne poziomy hałasu dla poszczególnych rodzajów terenów.....	33
Tab. 3.3. Zestawienie średniej dobowej ilości samochodów ciężarowych do wszystkich pojazdów silnikowych łącznie.....	35
Tab. 3.4. Analiza wpływu prowadzonych inwestycji w porcie na otoczenie.....	39
Tab. 4.1. Metody redukcji zanieczyszczeń w porcie.....	36

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1. Plansza nr 1

Zał. 2. Plansza nr 2

Zał. 3. Plansza nr 3

Zał. 4. Artykuł