



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ ARCHITEKTURY

Imię i nazwisko studenta: Klaudia Waloch
Nr albumu: 179405
Studia drugiego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Gospodarka przestrzenna
Specjalność: Zintegrowane Zarządzanie Strefą Przybrzeżną

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

Tytuł pracy w języku polskim: Układy drogowe strefy nadmorskiej – zagadnienia z zakresu zielonej infrastruktury

Tytuł pracy w języku angielskim: Road systems of the coastal zone – green infrastructure issues

Potwierdzenie przyjęcia pracy	
Opiekun pracy  podpis	Kierownik Katedry  podpis
dr inż. arch. Anna Goleczynowska	prof. dr hab. inż. arch. Piotr Lorens

Data oddania pracy do dziekanatu: 30.09.2020



OŚWIADCZENIE dotyczące pracy dyplomowej zatytułowanej: Układy drogowe strefy nadmorskiej - zagadnienia z zakresu zielonej infrastruktury

Imię i nazwisko studenta: Klaudia Waloch
Data i miejsce urodzenia: 15.03.1996, Złotów
Nr albumu: 179405

Wydział: Wydział Architektury
Kierunek: gospodarka przestrzenna

Poziom kształcenia: drugi
Forma studiów: stacjonarne

Typ pracy: praca dyplomowa magisterska

Świadomy(a) odpowiedzialności karnej z tytułu naruszenia przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1231, z późn. zm.) i konsekwencji dyscyplinarnych określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85, 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.

24.11.2020, Klaudia Waloch

Data i podpis lub uwierzytelnienie w portalu uczelnianym Moja PG

**) Dokument został sporządzony w systemie teleinformatycznym, na podstawie §15 ust. 3b Rozporządzenia MNiSW z dnia 12 maja 2020 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie studiów (Dz.U. z 2020 r. poz. 853). Nie wymaga podpisu ani stempla.*

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

Przedmiotem niniejszej pracy jest przedstawienie i rozpoznanie układów drogowych strefy nadmorskiej na przykładzie polskiego wybrzeża. W pracy została wykazana rola i znaczenie zielonej infrastruktury stosowanej integralnie z siecią drogową, która okazała się rozwiązaniem minimalizującym negatywne oddziaływanie dróg na środowisko, zwłaszcza cenne środowisko pasa nadmorskiego.

W pierwszej części pracy przeanalizowano historię polskiego wybrzeża, kształtowanie się sieci transportowej i zmiany, jakie zachodziły na przestrzeni lat. Następnie zbadana została strefa przybrzeżna, środowisko i typy krajobrazów, które występują w tej części. Przyjrano się bliżej miastom nadmorskim, wytypowano trzy najczęściej powtarzające się schematy zagospodarowania miejskiej strefy przybrzeżnej i uwzględniono znaczenie drogi w tym układzie. W dalszej części przedstawiono i przeanalizowano przykłady z trzech krajów (Hiszpania, Norwegia i Wielka Brytania), aby porównać różne podejście do zagospodarowania strefy przybrzeżnej, poszanowania środowiska, jej roli i podejścia do planowania dróg w strefie przybrzeżnej. W kwestii przekształcania stref nadmorskich budowa układów drogowych najczęściej staje się przyczynkiem do rozwoju urbanizacji, a więc faktyczny zakres oddziaływania na środowisko jest znacznie szerszy niż sam układ drogowy. Rozwiązaniem ograniczającym negatywne skutki może być zielona infrastruktura. W tym rozdziale zostały przedstawione również problemy i negatywne oddziaływanie drogi na środowisko. W dalszej części, w odpowiedzi na zdiagnozowane problemy, przedstawiono korzyści, jakie płyną ze stosowania zielonej infrastruktury oraz szczegółowo opisano jakie elementy wchodzi w jej skład. Ważna część pracy poświęcona jest zagadnieniu współczesnych standardów ocen środowiskowych. Opisana została procedura przeprowadzania takiej oceny, również w kontekście aktualnych i silnych zagrożeń, które występują w środowisku, a mianowicie w kontekście zmian klimatu i adaptacji do tych zmian.

Zwieńczeniem analiz i badań jest część wnioskowa, w której przedstawiono kategorie dróg w Polsce oraz zaproponowano elementy zielonej infrastruktury, które można, a nawet należy wykorzystywać w projektowaniu dróg.

W części aplikacyjnej pracy przedstawiono projekt Zielonego Bulwaru w Gdańsku. Planowana od wielu lat droga jest wysoce reprezentatywnym przykładem zagadnień, jakie zostały poruszone w pracy. Jest to ważne połączenie komunikacyjne dla miasta nadmorskiego, dodatkowo zlokalizowane w sąsiedztwie pasa nadmorskiego – przestrzeni rekreacyjnej o znaczeniu ponadlokalnym. Ważnym aspektem projektu była ocena oddziaływania projektowanej drogi. Na przestrzeni lat pojawiało się kilka różnych koncepcji rozwiązania. W niniejszej pracy przedstawiony został projekt optymalny, w którym głównym założeniem było poszanowanie środowiska nadmorskiego oraz zaspokojenie potrzeb silnie rozwiniętej tkanki miejskiej.

W pracy starano się zbadać i przedstawić dogłębnie czynniki, które wpływają na projektowanie i prowadzenie dróg w pasie nadmorskim oraz rozwiązana, jakie można stosować w celu realizowania założeń zrównoważonego wykorzystywania środowiska naturalnego.

Słowa kluczowe: układy drogowe, zielona infrastruktura, strefa przybrzeżna, ocena oddziaływania

ABSTRACT

The subject of this work is to present and recognize the road system of the coastal zones on the example of the Polish coast. The work shows the role and importance of green infrastructures used integrally with the road network, which proved to be a solution to minimize the negative impact of roads on the environment, especially those valuable environments on coastal zones.

In the first part of this work the history of Polish coastline, the development of transport networks and the changes that have taken place over the years were analyzed. The coastal zones, the environment and the types of landscape present in this section were therefore examined. The coastal cities were looked at more closely and the three most frequent schemes of urban development of the coastal zones were selected, additionally the importance of the road in this arrangement was taken into account. In the next part, some examples from three countries (Spain, Norway and United Kingdom) were examined and analyzed to compare different approaches to coastal zones management, respect for the environment, its role and the importance for the coastal zone road planning. Regarding the transformation of coastal zones, the construction of road system usually contributes to the development of urbanization, hence actually the scope of the environmental impact is much wider than the road system itself, the solution to limit the negative effect may be green infrastructure. In this chapter the problems and the negative impact of the roads on the environment are presented. In the following section, in response to these diagnosed problems, the benefits of using green infrastructure are presented together with a detailed description of the elements involved. An important part of the work is dedicated to the issue of contemporary standards of environmental assessments. The procedure to carry out such assessments is described as well as in the current context of strong environmental threats, namely climate change and adaptation to it.

The culmination of the analysis and research is the section of results, which presents the categories of roads in Poland and proposes elements of green infrastructure which can and even should be used in the road design.

In the application part of the work the project of the Green Boulevard in Gdańsk was presented. This road planned for many years is a highly representative example of the issues addressed in this work, an important transport connection for the seaside city, additionally located in the neighborhood of the seaside strip – a recreational space of supra-local importance. An important aspect of the project was the assessment of the impact of the designed road. Over the years many different solutions have appeared, in the present work the optimal project, in which the main assumption was to respect the coastal environment and meet the needs of a highly developed urban fabric, was presented.

Hence, the work attempts to investigate and present in depth the factors affecting the design and operation of roads on the seaside strip and the solutions that can be carried out to achieve a sustainable use of the natural environment.

Key words: road systems, green infrastructure, coast zone, impact assessment

Spis treści

1	Wstęp	9
1.1	Cel i zakres pracy	9
1.2	Wykaz ważniejszych pojęć użytych w pracy	10
1.3	Metodyka pracy	11
2	Część teoretyczna	14
2.1	Kształtowanie układów drogowych w strefie nadmorskiej	14
2.1.1	Historia - tworzenie i przemiany	14
2.1.2	Funkcje ulic nadmorskich	17
2.1.3	Konflikty (problemy) występujące w obrębie pasa drogowego	18
2.1.4	Specyfikacja nabrzeży i wpływ na kształtowanie drogi	21
2.2	Znaczenie i rola ulicy w strukturze przestrzennej miasta nadmorskiego	23
2.2.1	Kompozycja – identyfikacja elementów kompozycji	23
2.2.2	Struktura funkcjonalno-przestrzenna	27
2.2.3	Zieleń w pasie drogowym i zagadnienia związane z zieloną infrastrukturą	30
2.3	Współczesne wymogi ocen środowiskowych	33
2.3.1	Procedura OOS dla przedsięwzięć zawsze znacząco oddziałujących na środowisko	36
2.3.2	Procedura OOS dla przedsięwzięć potencjalnie znacząco oddziałujących na środowisko	37
2.3.3	Procedura opracowania środowiskowego dla dróg krajowych	38
2.3.4	Procedura oceny oddziaływania na obszar Natura 2000	40
2.3.5	Ponowne przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko	41
2.3.6	Aspekt zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu w procedurze OOS	41
2.4	Układy drogowe w pasie nadmorskim przykłady z Europy	42
2.4.1	Hiszpania	43
2.4.2	Wielka Brytania	49
2.4.3	Norwegia	51
3	Część wnioskowa	56
3.1	Typologia	56
4	Część aplikacyjna	68
4.1	Analiza wybranego terenu - Zielony Bulwar na Przymorzu	68

4.1.1	Lokalizacja i układ topograficzny Gdańska (lokalizacja i proces inwestycyjny)	68
4.1.2	Analizy komunikacyjne	71
4.1.3	Analizy przyrodnicze	74
4.1.4	Oddziaływanie Zielonego Bulwaru na środowisko	77
4.1.5	Analizy funkcjonalno-przestrzenne	81
4.2	Katalog zasad do właściwego kształtowania ulicy miasta nadmorskiego	83
4.3	Koncepcja układu drogowego z wykorzystaniem zielonej i błękitnej infrastruktury	87
4.3.1	Skwer przydrożny i zieleńce, fragment od Ergo Areny do ul. Pomorskiej	88
4.3.2	Dolina potoku Oliwskiego	89
4.3.3	Szpalery drzew i rośliny przydrożne na odcinku od ul. Pomorskiej do ul. Jagiellońskiej	90
4.3.4	Przestrzeń publiczna z bioretencją, fragment od ul. Jagiellońskiej do ul. Obrońców Wybrzeża	91
4.3.5	Aleja na odcinku od ul. Obrońców Wybrzeża do al. Jana Pawła II	92
4.3.6	Droga pośród lasu – odcinek od al. Jana Pawła II do al. Gen. Józefa Hallera	93
4.4	Widoki krajobrazowe Zielonego Bulwaru	93
	Podsumowanie	98
	Wykaz literatury	99
	Wykaz stron internetowych	101
	dokumenty prawne	101
	wykaz rysunków	102
	wykaz Tabel	103
	wykaz załączników	104

1 WSTĘP

Obszary nadmorskie to atrakcyjna i specyficzna przestrzeń. Wyróżniający się krajobraz i cenne środowisko przyciągają zainteresowanych użytkowników i inwestorów. Koncentracja różnych sektorów gospodarki na tak małym obszarze jest charakterystyczną cechą pasa nadmorskiego i niespotykaną w żadnym innym krajobrazie. Warunki, jakie tam panują, są szczególnie korzystne dla życia ludzi i wykorzystywania do celów gospodarczych. Jednocześnie jest to niezwykle wrażliwe środowisko, podatne na zmiany. Obszar styku morza i lądu charakteryzuje się złożonym systemem wzajemnych oddziaływań, które niosą za sobą szereg zagrożeń i ograniczeń. Procesy geomorfologiczne i przyrodnicze zachodzą tu znacznie częściej niż w innych rejonach, a zmiany dzieją się na naszych oczach. Konieczne jest zatem racjonalne i zrównoważone zarządzanie i planowanie pasa nadmorskiego, tak by pogodzić potrzeby ze strony antropogenizacji i potrzeby środowiska.

Zrównoważony rozwój jest realizowany przez różne standardy i strategie. Światowa i Europejska polityka w tym zakresie jest mniej lub bardziej ujednoczona. Różne kraje podchodzą do zagospodarowania i wykorzystania strefy nadmorskiej bardziej od strony urbanistycznej i gospodarczej, a inne stawiają na najwyższym stopniu dobro środowiska. Różne podejście do tego obszaru pozwala nam obserwować i wyciągać wnioski. Dzięki zebranych doświadczeniom i badaniu możemy rozwojem i antropogenizacją oddziaływać w taki sposób, by zminimalizować negatywne skutki środowiskowe.

Jednym z ważniejszych impulsów rozwojowych strefy nadmorskiej są ciągi komunikacyjne. Racjonalne planowanie sieci transportowej pozwala nam zdecydować o poziomie wykorzystania obszaru nadmorskiego. Możemy dzięki planowaniu sieci drogowej decydować o wykorzystaniu potencjału tej strefy, a także omijając wybrane tereny chronić obszary najbardziej wrażliwe. Skutkiem, jaki niesie za sobą sieć drogowa, jest fragmentacja i podział, jednak przy racjonalnym planowaniu i podejściu zrównoważonym sieć drogowa może także łączyć.

1.1 *Cel i zakres pracy*

Celem prezentowanej pracy jest rozpoznanie typów układów drogowych obecnych w pasie nadmorskim, uwzględniając różnorodność i specyfikę występujących krajobrazów oraz zaproponowanie katalogu rozwiązań z zakresu zielonej infrastruktury. Krajobraz nadmorski jest specyficznym krajobrazem, bardzo różnorodnym również w swej strukturze. Połączenia drogowe są często generatorami rozwoju, odpowiednie planowanie drogi, jej miejsce przebiegu, jak i kategoria oraz parametry potrafią zaplanować i przewidzieć skalę przekształceń, jakie nastąpią później w jej otoczeniu. Różne podejście do projektowania układów drogowych w pasie nadmorskim zostało przedstawione w studium przypadku, gdzie opisane zostały przykłady z trzech krajów: Hiszpanii, Norwegii i Wielkiej Brytanii. Na podstawie tych przykładów widzimy różne podejście do wykorzystania pasa nadmorskiego oraz jakie miało w tym udział planowanie drogi.

Zróznicowanie warunków i cech środowiska nadmorskiego powoduje potrzebę wnikliwych badań podczas prowadzenia działań i inwestycji. Przedsięwzięcia drogowe wymagają szczególnych analiz i ocen, ponieważ są to układy ciągłe i przechodzą przez równe środowiska. Ingerencja w krajobraz i środowisko jest znaczna, nie tylko z uwagi na prowadzenie dróg i zajmowanie terenów, ale także w całym procesie eksploatacji wywoływana jest przez ruch pojazdów. W pracy zbadane zostały problemy, jakie występują w otoczeniu dróg, a także oddziaływanie drogi na środowisko przyrodnicze i ludzkie. Opisany został proces oceny oddziaływania inwestycji drogowych na środowisko, wymogi oraz przebieg. Minimalizowaniem i łagodzeniem negatywnych cech drogi okazuje się zielona infrastruktura. Zastosowanie jej w projektowaniu dróg dodaje kolejną korzystną cechę, jaką posiada tak zaprojektowana droga, tym razem jest to korzyść dla środowiska. Zastosowanie elementów zielonej infrastruktury pozwala łączyć cenne obszary przyrodnicze i buduje sieć korytarzy ekologicznych. W ten sposób możemy złagodzić podstawową negatywną cechę drogi, jaką jest fragmentacja środowiska.

Przeprowadzone badania i analizy treści naukowych zostały wykorzystane w projekcie Zielonego Bulwaru w Gdańsku. Droga charakterystyczna i budząca wiele kontrowersji. Porusza problemy i zagadnienia opisane w części badawczej i na przykładzie pozwala dostosować odpowiednie rozwiązania, kierując się nie tylko dobrem środowiska przyrodniczego, ale także środowiska miejskiego. Przy zastosowaniu zielonej infrastruktury droga w systemie miejskim może stać się atrakcyjną przestrzenią publiczną jednocześnie spełniać swoje cele transportowe, a także pozytywnie wpływać na powiązania środowiskowe miasta. Rezultatem niniejszej pracy jest katalog dobrych zasad do właściwego kształtowania ulicy miasta nadmorskiego. Jest to syntetyczny zbiór efektów całej pracy.

1.2 Wykaz ważniejszych pojęć użytych w pracy

Zielona i błękitna infrastruktura – to wielofunkcyjna sieć zawierająca tereny zielone, zarówno nowe, jak i te istniejące, w obszarach miejskich i pozamiejskich. Sieć ta wspiera obszary naturalne i ekologiczne, także łączy sieć dróg wodnych i tereny podmokłe. Celem jest podtrzymywanie i regulowanie zasobów powietrza, wody, fauny i flory oraz przyczynia się do jakości i zdrowia życia społeczności i ludzi [Wright H., 2011].

Pas nabrzeżny – „jest to lądowy obszar przyległy do linii brzegu morskiego. Przebiega wzdłuż wybrzeża morskiego. W skład pasa nabrzeżnego wchodzi:

- pas techniczny – stanowiący strefę wzajemnego bezpośredniego oddziaływania morza i lądu; jest on obszarem przeznaczonym do utrzymania brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska;
- pas ochronny – obejmujący obszar, w którym działalność człowieka wywiera bezpośredni wpływ na stan pasa technicznego. ” [Art. 36. Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej].

Pas nadmorski – jest to pas terenu wzdłuż brzegu morskiego o szerokości do około 2 km, wykorzystywany turystycznie, zakres dostępu pieszego [słownik internetowy, dostęp: 15.11.2020]

Region nadmorski – to obszar lądu od linii brzegu morskiego w głąb morza gdzie zauważyć można jednorodne cechy środowiska przyrodniczego, kulturowego, społeczno-gospodarczego, historię i tradycje związane z morzem.

Strefa nadmorska – to strefa, w której odnotowuje się stały i bezpośredni wpływ morza na środowisko przyrodnicze lądu [Przewoźniak, 2001]

Pas drogowy lub droga – „wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz do ruchu pieszych wraz z leżącymi w jego ciągu obiektami inżynierskimi, placami, zatokami postojowymi oraz znajdującymi się w wydzielonym pasie terenu chodnikami, ścieżkami rowerowymi, drogami zbiorczymi, drzewami i krzewami oraz urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu” [Art. 4. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych].

Przedsięwzięcie – „zamierzenie budowlane lub inna ingerencja w środowisko polegająca na przekształceniu lub zmianie sposobu wykorzystania terenu.” [Art. 3 ust. 1 pkt 13 ustawy OOŚ].

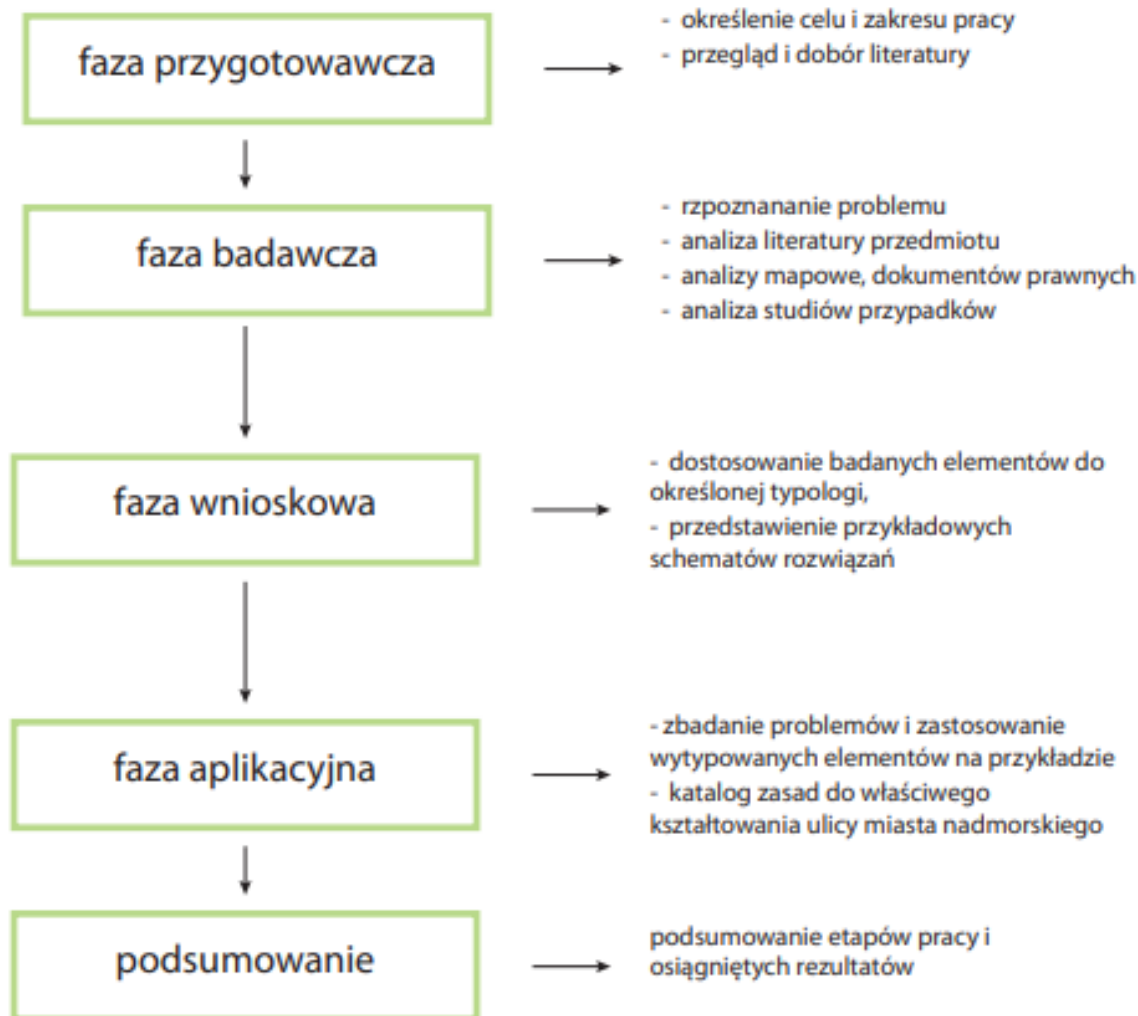
1.3 Metodyka pracy

W opracowaniu wykorzystano różne metody pracy, źródła wiedzy i informacji o opisywanych zagadnieniach i problemach. Do stworzenia części teoretycznej wykorzystywano literaturę przedmiotu, składająca się z publikacji naukowych, dokumentów programowych i strategii, a także publikacji internetowych. Ważnym elementem badań były analizy dokumentów prawnych i pomocniczych dokumentów informacyjnych. Wykorzystano tę formę analizy zwłaszcza w przypadku opisywania procesu ocen środowiskowych. Wykorzystywano literaturę polskojęzyczną, jak i anglojęzyczną, a w przypadku badań dotyczących historii i kształtowania układów drogowych w Hiszpanii również literaturę i dokumenty planistyczne w języku hiszpańskim.

W części aplikacyjnej wykorzystano wiedzę zebraną w części teoretycznej i zaimplementowano ją przy tworzeniu projektu aplikacyjnego. Poddano głębokiej analizie przestrzeń, oddziaływanie komponentów i użytkowanie przestrzenne. Wykorzystano serwisy informacyjne i mapowe dedykowane Miastu Gdańsk. Ważnym elementem było rozpoznanie i zastosowanie rozwiązań i standardów przyjętych w różnych strategiach, programach i dokumentach planistycznych w celu realizowania wizji i przyjętych założeń rozwojowych. Na podstawie otrzymanej dokumentacji dla innej drogi o podobnej specyfice przeprowadzono kolejno etapy analiz, oceny środowiska i projektu.

Działania i prace podjęte w celu realizowania tematu niniejszej pracy można podzielić na pięć faz o różnym zakresie czasu i pracy. Są to kolejno faza przygotowawcza, polegająca na określeniu celu i zakresu pracy oraz sformułowaniu wstępnego tematu pracy. Następnie faza badawcza, która skupia dużą część czasu i polegała na rozpoznaniu problemu, analizie

zebranych materiałów i przeglądzie przypadków w wybranych krajach. Kolejna faza wnioskowa to sformułowanie zsyntezowanych wniosków wynikających z obszernych badań, przedstawienie przykładowych rozwiązań dostosowanych do przyjętej typologii. Dalsza część to faza aplikacyjna, również wymagająca długotrwałego okresu pracy, analiz wybranego miejsca, sformułowania problemów i zaproponowania rozwiązań zgodnych z wcześniejszymi założeniami i analizami. Zwieńczeniem pracy jest faza podsumowująca, przedstawiająca efekty i rezultaty osiągnięte we wcześniejszych fazach i całości pracy. Schemat poniżej obrazuje opisane fazy i poszczególne działania.



2 CZĘŚĆ TEORETYCZNA

2.1 *Kształtowanie układów drogowych w strefie nadmorskiej*

Od wielu lat transport samochodowy jest najpopularniejszym środkiem transportu. W krajach Europy w ten sposób obsługiwanych jest ponad 70% przewozów ładunków oraz około 90% przewozów pasażerskich. Wraz z transportem kolejowym i żeglugą śródlądową zaliczany jest na terenie Unii Europejskiej do transportu lądowego. Wyraźna dominacja tej formy transportu jest skutkiem mniejszego obecnie udziału towarów masowych w przewozach oraz zmian w odległościach i relacjach przewozu [Towpik, Gołaszewski, Kukulski, 2013]. Według danych GUS z 2018 roku 75% ładunków w transporcie krajowym przewożonych jest na odległość mniejszą niż 150 kilometrów. Za dominacją tego rodzaju transportu przemawia również wiele zalet, które odróżniają go od przewozów kolejowych czy żeglugi śródlądowej, należy tutaj podać kompleksowość obsługi przewozu (*door to door*), czyli „od drzwi do drzwi”, dyspozycyjność umożliwiającą dowóz w określonym czasie i z częstotliwością podaną przez użytkownika (*just in time*), możliwość przystosowania taboru do potrzeb klientów, punktualność i terminowość wykonanej usługi.[Towpik, Gołaszewski, Kukulski, 2013]

Wraz ze wzrostem udziału transportu kołowego, wzrasta zapotrzebowanie na rozwój i modernizację infrastruktury. Sieć dróg dostosowana do rozmieszczenia osadnictwa i miejsc produkcji, wpływa na stan gospodarki obszaru oraz determinuje jej rozwój. Dobrze rozwinięta infrastruktura drogowa pozytywnie wpływa na atrakcyjność terytorialną obszaru, poziom życia lokalnej społeczności oraz na dynamikę lokalnej gospodarki i jej konkurencyjność. Co więcej, dobrze rozwinięta sieć drogowa poprawia łączność ze światem danego regionu.

Sprawny system drogowy jest bardzo istotny w pasie nadmorskim, w którego obrębie występują ważne transeuropejskie korytarze drogowe. Ważnym elementem w tej strefie są porty morskie, na wschodzie Port Gdynia i Port Gdańsk, oraz porty w zachodniej części, port w Szczecinie i Świnoujściu, oraz porty lotnicze w Gdańsku i w Szczecinie. Wszystkie te czynniki generują duże potrzeby transportowe. Dodatkowym czynnikiem, równie istotnym jest dynamicznie rozwijający się ruch turystyczny w kierunku miejscowości nadmorskich, który w okresie sezonu letniego generuje potężne zapotrzebowanie w infrastrukturę drogową.

2.1.1 *Historia - tworzenie i przemiany*

Region nadmorski to część terytorium polskiego, położona wzdłuż Morza Bałtyckiego. Długość linii brzegowej wynosi 770 km [Świat w liczbach]. Przestrzeń z przyrodniczego punktu widzenia wyznaczają dwa regiony fizycznogeograficzne – Pobrzeże Pomorskie oraz Pojezierze Południowobałtyckie [Kondracki, Richling, 1994], które wykazują układ pasmowy poziomy. Pionowy podział tych regionów wyznaczają natomiast doliny rzek Wisły i Odry. Wzajemne stosunki środowiska przyrodniczego były podłożem do tworzenia i kształtowania się gospodarki

i związanych z nim układów sieci transportowych oraz elementów osadnictwa wiejskiego i miejskiego. Strukturę funkcjonalno-przestrzenną regionu nadmorskiego tworzą trzy podstawowe obszary funkcjonalne: układ regionalny Gdańska, układ regionalny Szczecina oraz Środkowopomorski układ regionalny. Kształtowanie układów węzłowe w regionie nadmorskim odbywa się w powiązaniu z systemem transportowym. W niniejszej części przedstawiono rozwój układów komunikacyjnych regionu na tle dziejów historycznych.

Obszar określany jako region nadmorski, od początków państwa polskiego tworzyły dwie dzielnice historyczne określane jako Pomorze Zachodnie i Pomorze Nadwiślańskie (Gdańskie). Obydwa te regiony, pomimo wspólnego położenia nad Morzem Bałtyckim, charakteryzuje inna przeszłość historyczna. Jest to wynikiem kształtowania przez różne czynniki polityczne oraz różnej przynależności państwowej Pomorza Gdańskiego i Pomorza Zachodniego w czasach przed rokiem 1945. Sieć transportowa Pomorza Zachodniego odpowiadała powiązaniom politycznym i gospodarczym państwa niemieckiego. Głównym celem w tworzeniu i rozbudowywaniu układów drogowych było rozwijanie w kierunku zachód-wschód, tak by połączyć Prusy Wschodnie i Pomorze Gdańskie z zachodnią częścią kraju niemieckiego. Rozwiązanie to miało względy strategiczne państwa niemieckiego, które dążyły do zaopatrzenia twierdz nadwiślańskich i na wypadek konfliktu z Rosją przeniesienia tam wojsk oraz do odciążenia żeglugi na Wiśle i zaopatrywania drogą lądową Pomorza Wschodniego. Wszystkie te czynniki doprowadziły do zarysowania się wyraźnego układu równoleżnikowego sieci transportowej w układzie przestrzennym Pomorza Zachodniego. Zupełnie inny układ komunikacyjny kształtował się w tamtym czasie na Pomorzu Gdańskim. W okresie międzywojennym Gdańsk, jako Wolne Miasto leżało poza granicami terytorium Polski, a do Polski należał nowopowstały Port morski w Gdyni, który pełnił bardzo ważną funkcję w wymianie towarów. Z uwagi na tę sytuację powstała silna potrzeba połączenia portu w Gdyni ze Śląskiem, w wyniku czego połączenia komunikacyjne przyjęły układ południkowy. Obszar Pojezierze Kaszubskie z Kościerzyną na czele stał się w tej sytuacji głównym węzłem komunikacyjnym, łączącym północ kraju z centrum Polski omijając terytorium Wolnego Miasta. Po roku 1945 i zmianach politycznych oraz terytorialnych zmieniły się dotychczasowe powiązania komunikacyjne, głównie na Pomorzu Zachodnim. Znacznie ograniczone zostały powiązania Szczecina z Berlinem, pojawiły się natomiast silne połączenia w kierunku Szczecin-Poznań, którego głównym zadaniem było połączenie aglomeracji portowych ze Śląskiem i Warszawą. Po wschodniej stronie wybrzeża zmiany dotyczyły między innymi włączenia Gdańska w dotychczasową sieć transportową oraz przeniesienie głównego węzła kolejowego z Kościerzyny do Tczewa. Zmiany geopolityczne, które nastąpiły po roku 1945, zapoczątkowały kształtowanie się silnych powiązań pomiędzy dwoma nadmorskimi aglomeracjami portowymi i centralnymi regionami Polski. W kolejnych latach rozwijały się także linie transportowe o przebiegu zachód-wschód, wzdłuż których rozwinęły się główne pasma koncentracji skupisk osadnictwa [Jażewicz, 2013].

Dzisiejszy układ sieci transportowej regionu nadmorskiego jest konsekwencją stosunków społeczno-politycznych z przeszłości, stosunków gospodarczych, a przede

wszystkim podyktowany geomorfologią i właściwościami geograficznymi terenu. To właśnie bariery o charakterze przyrodniczym regionu nadmorskiego spowodowały, że w pasie nadbrzeżnym nie występują ciągi komunikacyjne styczne do linii brzegowej Morza Bałtyckiego (rys. 2.1)[Jażewicz, 2013]. W regionie nadmorskim obecnie silną pozycję mają korytarze drogowe o znaczeniu międzynarodowym i silnym znaczeniu transportowym dla Europy, są to drogi: E28 łącząca granicę zachodnią z Gdańskiem; E65 ze Świnoujścia do granicy z Czechami; E 75 z Gdańska na południe do Granicy z Czechami; E 77 z Gdańska do granicy ze Słowacją (rys.2.2). Dużą rolę w przewozie osób i towarów mają w regionie autostrady. Dłuższa autostrada A1, która biegnie z Gdańska na południe kraju aż do granicy z Czechami, oraz druga autostrada A6, znacznie krótsza, która łączy Szczecin z granicą Niemiecką i dalej biegnie aż do Berlina, jako niemiecka autostrada A11 [Wikipedia, 2020]. W regionie nadmorskim ważną rolę odgrywają drogi krajowe, stanowią one istotne korytarze dla przewozu osobowego, które w sezonie letnim mają duże znaczenie turystyczne. Obok dróg krajowych istotne są również drogi wojewódzkie oraz mniejsze rangą, szczególnie w aspekcie turystyki, gdyż to właśnie one prowadzą turystów do mniejszych ośrodków nadmorskich, które występują bardzo licznie i często są popularne i wybierane przez wczasowiczów ze względu na swój kameralny charakter i wielkość. Drogi te, to często odcinki łączące miejscowości nadmorskie z większymi węzłami drogowymi.



Rys. 2.1 Sieć drogowa na wybrzeżu polskim, województwo zachodniopomorskie i pomorskie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Google Maps i Mapy Samochodowej

kulturalnym i administracyjnym. Było to również miejsce codziennych dojazdów do szkół, a także do pracy. Wraz z upływem czasu rozwój relacji między ośrodkami był zależny od wzajemnych powiązań komunikacyjnych, potencjału ekonomicznego i pozycji w regionie ośrodka macierzystego, również od rozwoju portu i przemysłu portowego, a także od rozwoju branży turystyczno-rekreacyjnej miejscowości nadmorskich. Na urbanizację i dominację miast macierzystych miał też wpływ główny ciąg komunikacyjny o układzie równoleżnikowym łączący Gdańsk ze Szczecinem. Dzięki niemu miasta takie jak: Słupsk, Koszalin, Lębork, Białogard, Sławno stały się największymi ośrodkami w danym regionie [Palmowski, 1996]. Najcenniejsze walory uzdrowiskowe, krajobrazowe i rekreacyjne występują w najbliższym otoczeniu brzegu morskiego i obowiązkiem jest zachowanie go w jak najmniej naruszonym stanie, aby zachować równowagę ekologiczną. Przedstawiony rozwój miejscowości regionu nadmorskiego pokazuje, jak duży wpływ na urbanizację mają szlaki komunikacyjne, ponieważ to one wyznaczają osie pasm terenów zurbanizowanych. Prowadzenie w dalszym ciągu szlaków komunikacyjnych prostopadle do linii brzegowej w pasie nadmorskim wpłynie korzystnie na zachowanie równowagi ekologicznej i ograniczy ingerencję w środowiska najcenniejsze.

W dzisiejszych czasach, kiedy porty morskie w miastach takich jak Ustka czy Kołobrzeg straciły dawną rangę na rzecz portów w Gdańsku, czy w Gdyni, a wraz z nimi przemysł portowy, swoją silną pozycję zyskała branża turystyczna i rekreacja. Ten sektor stał się kluczowym czynnikiem rozwoju gospodarczego i społecznego regionów nadmorskich. Funkcję turystyczną można rozumieć jako wszelką działalność społeczno-ekonomiczną w regionie lub miejscowości skierowaną na obsługę turystów w celu zaspokojenia ich potrzeb [Hącia, 2011]. Do podstawowych usług turystycznych należą usługi transportowe. Dostępność drogowa i cała baza komunikacyjna, na którą składają się między innymi szlaki komunikacyjne, szlaki i ścieżki komunikacyjne, parkingi, przystanki, dworce, są jednym z podstawowych kryteriów, jakim kieruje się turysta przy wyborze kierunku podróży. Według danych z 2010 roku mieszkańcy krajów takich jak Niemcy, Dania, Holandia, Szwecja, Wielka Brytania spośród turystów zagranicznych najliczniej odwiedzają polskie wybrzeże. Duża część z nich, zwłaszcza Niemcy jako swój środek transportu wybierają samochód. Ruch turystyczny generuje zapotrzebowanie na sieć połączeń drogowych, przede wszystkim połączeń z głównymi ośrodkami turystycznymi. Turyści chcą szybko i bezpiecznie dojechać do miejsca wypoczynku, ale również swobodnie przemieszczać się po okolicy. To świadczy o tym, że istotne są połączenia o znaczeniu krajowym czy międzynarodowym, które stanowią o dostępności regionów nadmorskich w zakresie turystyki, ale równie ważna jest lokalna sieć drogowa. Według danych coraz więcej turystów krajowych spędza nad polskim wybrzeżem więcej niż 5 dni, dlatego istotne dla nich będą połączenia komunikacyjne z atrakcjami w okolicy miejsca pobytu [Hącia, 2011].

2.1.3 *Konflikty (problemy) występujące w obrębie pasa drogowego*

Konsekwencją gęstej sieci dróg i znacznego udziału w przewozach transportu samochodowego są duże koszty zewnętrzne, które wynikają z zajmowanej powierzchni i liczego występowania w każdym środowisku i regionie oraz oddziaływania na przestrzeń

wokół. Istotnym elementem jest również poziom bezpieczeństwa w transporcie samochodowym, który porównując z innymi gałęziami transportu, jest niższy. Również problemem, jaki występuje z tej kwestii, jest zjawisko kongestii, które na wielu odcinkach jest bardzo silne i niesie za sobą dalsze konsekwencje dla użytkowników i środowiska.

Poruszanie się po drogach, zarówno tych o niewielkim przepływie, jak i tych, gdzie ruch jest silnie natężony, niesie za sobą zagrożenie wystąpienia wypadków samochodowych. Skutki wypadków samochodowych, gdzie narażone zostaje zdrowie i życie ludzi oraz straty materialne, są istotnym problemem, jaki należy uwzględnić przy projektowaniu, budowie, modernizacji oraz eksploatacji dróg. Podczas procesu inwestycji drogowej porównuje się zagrożenia związane z ruchem po projektowanej drodze w stosunku do wariantu zerowego. Z tych badań wynika, iż większe zagrożenie występuje w wariantcie zerowym. W procesie inwestycji dokonuje się oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego, analiz porównawczych i identyfikacji miejsc, w których ryzyko wystąpienia wypadków jest duże, podaje się różne wskaźniki wypadkowości, a także szacunkową liczbę takich zagrożeń oraz ich ofiar [Towpik, Gołaszewski, Kukulski; 2013]. Duży wpływ na bezpieczeństwo na drodze ma jej konstrukcja i materiały, z jakich została wybudowana, a także w jakiej technice. Wszelkie odkształcenia i ubytki w pasie drogowym mogą stwarzać poważne ryzyko dla pojazdów korzystających. Na trwałość i stabilność nawierzchni drogowej w głównym stopniu wpływa nośność podłoża, jego odporność na zmienne warunki klimatyczne, czyli przede wszystkim zmiany temperatury i nawodnienia. Czasami jako źródło zagrożeń na drodze pojawia się aspekt zieleni przydrożnej, a konkretnie drzew. Tak było w przypadku protestu firm ubezpieczeniowych w Niemczech, które jako główną przyczynę wypadków samochodowych podawały zadrzewienia przydrożne [Szczepanowska H., 2008, s. 26,27]. Spór ten nie do końca został wyjaśniony ze względu na podejrzenia fałszowania danych. Na pewno w przypadku projektowania zieleni przydrożnej trzeba brać pod uwagę aspekt bezpieczeństwa i oddziaływanie na ruch drogowy oraz na odczucia kierowców. Często jako główne źródło wypadków na drogach podaje się nadmierną prędkość i nietrzeźwość kierowców. Jest to czynnik zależny jedynie od człowieka i nawet najlepiej zaprojektowana droga nie może uchronić użytkowników przed niebezpieczeństwem, gdy jej użytkownicy nie przestrzegają zasad.

Na bezpieczeństwo drogowe ma wpływ charakter pobocza i jego zagospodarowanie. W latach 2003-2005 przeprowadzono badania w krajach europejskich w ramach projektu RISER („*Roadside Infrastructure for Safer European Roads*”) na temat zagrożeń obiektów znajdujących się na poboczach w aspekcie bezpieczeństwa poruszania się pojazdów. Na podstawie prac badawczych tego projektu opracowano listę maksymalnych wymiarów i odległości obiektów znajdujących się na poboczu w aspekcie zagrożeń, jakie niosą. Dane te przedstawia Tabela 2.1. Prezentowane dane nie zostały podzielone na kategorie drogi, dlatego też odległości od brzegu jezdni podane są w przedziałach, np. odległość dla drzew wynosi od 2,0 m do 11,8 m. Dla dróg, gdzie dopuszczalna prędkość będzie większa strefa bezpieczeństwa, tzw. clear zone będzie większa, natomiast dla dróg gdzie prędkości dopuszczalne są niewielkie, występowanie obiektów bliżej krawędzi jezdni stwarza mniejsze zagrożenie [Szczepanowska H., 2008, s. 26].

Tabela 2.1 Parametry określające bezpieczne odległości od brzegu jezdni drzew i innych elementów. Wg badań projektu RISER 2005 (Źródło: Zielen miejska – naturalne bogactwo miasta. Zielen przyuliczna, Toruń s.26)

Obiekt zagrażający	Wymiary obiektu zagrożenia		Odległość brzegu jezdni		Niebezpieczna szybkość Km/h
	Jednostka pomiaru	Wielkość graniczna	Min	Max	
Drzewa i pnie	Średnica pnia	0,2 (w niektórych krajach 0,1)	2,0	11,8	40
Rzędy drzew i lasy	Średnica pnia	0,2 (w niektórych krajach 0,1)	2,0	11,8	40
Żywopłoty	-	-	1,2	-	-
Standardowe słupy oświetleniowe	Średnica słupa	0,2	0,7	4,5	40
Znaki drogowe	Średnica słupa	0,1	0,4	3,2	40
Przebiegi/zbocza	Wysokość (m) nachylenie	1,0 1:1	-	-	40
Wypełnienia/ zbocza/nasypy	Głębokość (m) nachylenie	1,0 1:1	-	-	40
Rowy i kanały drenażowe/ściekowe	Głębokość (m) nachylenie	0,75 1:3	-	-	-

Ważną kwestią przy projektowaniu drogi, która rodzi zazwyczaj dużo problemów i nawet konfliktów jest aspekt rozdzielania wspólnot i własności. Inwestycje drogowe burzą gospodarkę przestrzeni rolnych i leśnych, a także terenów zurbanizowanych ingerując w życie mieszkańców i powodując niekiedy ich przesiedlenia oraz przenoszenie ich dóbr. Przy wytyczaniu nowej drogi lub modernizacji istniejących proponuje się nowy podział gruntów, następuje nabywanie przez wywłaszczenie lub wykup. Zasięg oddziaływania inwestycji przez nowe podziały po obu stronach planowanej drogi wynosi od 300 m do 1000 m, w zależności od kategorii drogi. Nowe inwestycje wymagają zaangażowania władz gminnych, właścicieli i użytkowników zajmowanych gruntów oraz inwestora, którzy wspólnie podejmują proces scalenia gruntów lub wymiany na inne zaproponowane w zamian. Scalanie gruntów, to proces, który polega na wskazaniu nowego podziału geodezyjnego dla zajmowanych gruntów i takich, na których inwestycja ma wpływ, po wcześniejszym zapoznaniu się i ocenie [Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski J., 2013]. Często powstają na tym polu konflikty, właściciele nie zgadzają się z wyceną ich działki, lub nie godzą się na przesiedlenie. Przykładem głośnego sporu w ostatnich latach jest rozbudowa Trasy Uniwersyteckiej w Bydgoszczy i działalność, jaką jest tartak, leżący na terenie budowy projektowanej trasy. Właściciel tartaku nie zgadzał się z wyceną przez rzeczoznawcę i spór przeniósł się na ścieżkę sądową, co poważnie opóźniło prace budowlane. Modernizacja lub projektowanie nowej drogi, która ma przebiegać przez tereny zurbanizowane zawsze budzi

niechęć mieszkańców. W przypadku, kiedy projektowana droga biegnie przez las, warunkiem postawionym przez organy środowiska jest dogęszczenie lasu na skrajach tworząc strefę ekotonową. Wycinkę lasu przeprowadza się w stopniu minimalnym i jeżeli jest taka możliwość, by zachować chociaż naturalny fragment, np. wewnątrz węzła drogowego, to jest to z dużą korzyścią dla środowiska naturalnego [Wójcicki T., 2018].

Negatywnym zjawiskiem występującym w obrębie sieci transportowych są uciążliwości wywołane ruchem pojazdów. Są to zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, a także hałas. Zanieczyszczenie gazami powstaje w wyniku wydzielania spalin przez pojazdy poruszające się po drodze. Do atmosfery przedostają się spaliny, w których skład wchodzi: tlenki azotu, tlenki węgla, związki ołowiu i siarki, związki organiczne niemetanowe, polichlorowane biofenyle [Bęben, 2009]. W powietrzu unoszą się także pyły powstałe w wyniku spalania, a także ścierania się kostek hamulcowych, opon i nawierzchni drogi. Wysokie stężenie pyłów i spalin występuje przede wszystkim w miejscach mało przewietrzanych i bez udziału zieleni, takich jak na przykład szczelnie zabudowane korytarze uliczne. W takich warunkach także nasila się zjawisko natężenia hałasu, ponieważ fale akustyczne odbijają się od jezdni i ścian budynku, co potęguje niekorzystne zjawisko. W Polsce zostały ustalone dopuszczalne normy poziomu hałasu i wynoszą one dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej 61 dB w dzień i 56 dB w nocy, w przypadku zabudowy wielorodzinnej odpowiednio 65 dB i 56 dB [Dz. U. 2014 poz. 112]. Pojazdy samochodowe wytwarzają hałas na poziomie od 80 dB do 100 dB, w zależności od ich rodzaju i technologii. Uciążliwości, które zostały wymienione, można zminimalizować poprzez wprowadzenie zieleni przyulicznej, która będzie tworzyć bariery dźwiękochłonne i eliminować ilość spalin i pyłów przedostających się do strefy ruchu pieszego i mieszkaniowej [Puzdrakiewicz K., 2018].

2.1.4 Specyfikacja nabrzeży i wpływ na kształtowanie drogi

Prowadzenie dróg w pasie nadmorskim uzależnione jest od ukształtowania i geologicznej struktury pobrzeża morskiego. Konieczne jest rozpoznanie warunków podłoża i odpowiednie poprowadzenie układów drogowych w zastanym środowisku. Inaczej projektuje się drogi, gdy mamy do czynienia z piaszczystym podłożem, a inaczej, gdy brzeg ukształtowany jest ze skał lub gliny zwałowej. Strefa brzegowa Morza Bałtyckiego jest rejonem częstych konfliktów, dlatego że jest to rejon atrakcyjny gospodarczo, ale również strefa cennego krajobrazu naturalnego i geosystemów. Strefa brzegowa jak cała północna część Polski utworzona jest z osadów czwartorzędowych. „W obrębie wysoczyzn dominują plejstoceńskie gliny, ility i piaski osadzone przez lądolody i ich wody roztopowe, zaś w obszarach nizinach przeważają rzeczne i jeziorne mułki i piaski wieku holocenińskiego. Tylko lokalnie, na zachodnim wybrzeżu Zatoki Gdańskiej, występują mioceńskie piaski i mułki” [Dobrcki R. i Uścińowicz S., 2007, s. 7-8]. W projektowaniu i prowadzeniu dróg dużą uwagę skupia się na badaniach podłoża drogowego. Ważnym aspektem jest nośność gruntów, czyli zdolność do odbierania i przenoszenia obciążeń wywołanych przez poruszające się pojazdy, tak by zachować

nienaruszony stan drogi bez nadmiernych odkształceń. Ważne podczas badania podłoża są rodzaj gruntów określany na podstawie uziarnienia, zawartość drobnych cząstek oraz wskaźnik piaszkowy. Pozwoli to zbadać podatność podłoża na tworzenie się wysadzin mrozowych. Zostały stworzone grupy nośności gruntu do celów projektowych, sformułowane na podstawie warunków gruntowo-wodnych (Tabela 2.2). Przedział grup nośności wynosi od G1 do G4. W przypadku warunków wodnych przyjęto skalę, która określa, iż w danym podłożu warunki wodne są dobre, przeciętne lub słabe. Ustala się to na podstawie występowania wody gruntowej i wysokości jej zwierciadła oraz występowania podsąceń wody w wykopach. Warunki gruntowe natomiast określa się na podstawie wspomnianej już wcześniej wysadzinowości [Judycki J., Jaskóła P., Pszczoła M., 2012].

Tabela 2.2 Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych (Źródło: Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych GDDKiA)

Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
	Dobre	przeciętne	Złe
Grunty niewysadzinowe	G1	G1	G1
Grunty wątpliwe Grunty wysadzinowe	G2	G2	G3
Grunty bardzo wysadzinowe	G3	G4	G4

Rejony brzegu morskiego, ze względu na swoją specyfikę wyróżniają się unikatowymi i charakterystycznymi krajobrazami w porównaniu do reszty kraju. To właśnie obecność jezior przybrzeżnych i terenów podmokłych spowodowała, że w pasie nabrzeżnym nie został poprowadzony równoległe do linii brzegowej ciąg komunikacyjny. Geneza oraz zachodzące tam procesy spowodowały zróżnicowanie krajobrazu wybrzeża. Niewątpliwie cały czas zachodzą zmiany i sami jesteśmy tego świadkami. Dawniej to lądolód i wody fluwioglacjalne były głównym czynnikiem kształtującym te tereny, jednak dzisiaj sami możemy dostrzec jak abrazja, antropogenizacja oraz zmiany klimatyczne zmieniają te cenne środowiska i krajobrazy. Ze względu na rodzaj brzegu wyróżnić można trzy główne rodzaje podłoży w rejonie brzegu morskiego [Ast R., 1999].

Pierwszy typ to piaszczyste podłoże z szeroką plażą. Zaliczyć można wybrzeże typu mierzejowego i wybrzeże typu wydmowego. Plaża stanowi naturalną ochronę przed erozją fal morskich. Równoległe do plaży występuje łańcuch wydm, które najczęściej pokryte są roślinnością. Takie środowisko jest bardzo cenne, wszelkie ingerencje mogą zaburzyć rytm pracy tworzenia się wydm. Przy sprzyjających warunkach, silnych wiatrach wydmy mają zdolność przesuwania się i zasypywania wszystkiego, co napotkają na swojej drodze. Jest to suche środowisko, miejscami halofilne (gleby są zasolone), niekiedy występują okresowe zbiorniki śródwydmowe [Cieśliński R., 2010]. Przedstawione typy krajobrazów wybrzeży są atrakcyjne turystycznie i działalność na obszarach tego typu wykorzystywana jest na potrzeby rekreacji i odpoczynku.

Kolejny typ to wybrzeża wysokie – klifowe. Charakteryzują się wąską plażą u podnóża klifu. Typ wybrzeża został ukształtowany przez działalność procesów polodowcowych oraz abrazję. Są to wysoczyzny morenowe zbudowane z glin zwałowych i innych utworów gliniastych, piasków, żwirów i mułów. Współcześnie poddane procesom erozyjnym generowanym przez morze, w wyniku czego następuje cofanie się klifów około 1 metr na rok. Natężenie tego zjawiska różni się na poszczególnych odcinkach, jednak w ostatnim czasie obserwuje się nasilenie abrazji i jest to wywołane podnoszeniem się poziomu morza. Elementem charakterystycznym dla wybrzeży klifowych są naturalne ciek i wypływy wód podziemnych. Nie są to stałe elementy hydrograficzne w krajobrazie, występują jedynie okresowo lub epizodycznie. Krajobraz klifowy jest atrakcyjny dla celów turystycznych i rekreacyjnych [Cieśliński R., 2010].

Ostatnim wyróżnionym typem jest typ wybrzeża niskiego zbudowany w wyniku budującej lub niszczącej działalności lądolodu skandynawskiego oraz wód roztopowych. Określany jest jako typ nadmorskich równin aluwialnych [Ast R. 1999] Jest to równina pełniąca funkcję drenażu, stanowiąca przedpole dla wysoczyzny. Często występuje nadmiar wody, ponieważ odpływ wody do morza jest utrudniony przez spiętrzenia sztormowe, a także z uwagi na małe spadki terenu. Na wybrzeżu tego typu często widać działalność człowieka, która występuje tutaj w postaci rowów melioracyjnych, sieci drenażu. Tereny są bardzo często wykorzystywane rolniczo i miejscami również turystycznie, prowadzone są liczne sieci dróg rowerowych. Ważną cechą siedlisk aluwialnych jest zasolenie i występowanie siedlisk halofilnych, które są bardzo cenne z przyrodniczego punktu widzenia. W Polsce wyróżnia się dwa podtypy dla tego krajobrazu, jest to krajobraz deltowy, przykładem jest ujście Wisły, oraz krajobraz jeziorno-bagienny [Cieśliński R., 2010].

2.2 Znaczenie i rola ulicy w strukturze przestrzennej miasta nadmorskiego

2.2.1 Kompozycja – identyfikacja elementów kompozycji

Miasta położone nad morzem posiadają realną, optyczną granicę rozwoju, którą stanowi brzeg morski. Niesie to za sobą konieczność uwzględnienia roli wybrzeża w urbanistyce nadmorskiej. Linia brzegu jest niewątpliwie walorem urbanistyczno-krajobrazowym, ale również bardzo istotnym obszarem dla rozwoju portowości [Ast R. 1999]. Na wybrzeżu polskim występują miasta, które dzisiaj i w historii pełnią bardzo ważne funkcje dla kraju i mają istotne znaczenie dla gospodarki. Znajdują się też miasta, które w przeszłości słynęły jedynie z portów morskich, a na mapie widniały jako niewielkie wioski rybackie z silnym zapleczem gospodarczym zlokalizowanym w dalszej części terytorium. Należą do tej grupy miasta takie jak Kołobrzeg, Ustka, Łeba czy Darłowo. Układ urbanistyczny miast takich jak Gdańsk, Gdynia i miast wymienionych wcześniej będzie się zdecydowanie różnił. Zarówno te mniejsze, jak i większe miasta przechodziły przez lata wiele transformacji i zmian, czasami z zachowaniem i poszanowaniem pierwotnego układu urbanistycznego, a niestety bardzo często jedynie z zamiarem zaspokojenia prywatnych potrzeb i osiągnięcia indywidualnych korzyści. Na zróżnicowanie urbanistyczne miast mają także wpływy okresy, w jakich

przechodziły transformacje i obecne w tamtym czasie trendy i potrzeby przestrzenne. Analizując układ przestrzenny miast nadmorskich, można wyróżnić trzy podstawowe typy kompozycji:

- miasta ukształtowane wokół rynku o układzie prostokąta;
- miasta ukształtowane wokół portu – układ nieregularny;
- miejscowości o kompozycji linearnej – ukształtowane na bazie ulicy [Krośnicka K., Izydor M., 2019].

Miasta o układzie prostokątnym, ich początki sięgają średniowiecza. Budowane były w sąsiedztwie portów morskich lub rzecznych. Miasto w tym przypadku pełniło dodatkową funkcję zaplecza portu. Rozwijało się równoległe do portu i pełniło ważne funkcje w swoim regionie. Obecność portu wywierała duży wpływ na kształt miasta. Relacje miasto – port zmieniały się na przestrzeni wieków. Spowodowane to było głównie rozwojem portów morskich i zajmowaniem coraz to większych powierzchni, co negatywnie wpływało na wizerunek miasta i na komfort życia mieszkańców, dlatego porty stopniowo zaczęły się oddzielać od struktur śródmiejskich. Z czasem, gdy wymagały coraz to większych powierzchni terenu i głębszych kanałów portowych, zaczęto tworzyć nowe porty w separacji od struktur miejskich. Tak radykalne zmiany zachodziły jedynie w największych portach morskich, przykładem z polskiego wybrzeża jest miasto Gdańsk. W strukturze miasta ważnym elementem na każdym etapie rozwoju była sieć drogową, która pełniła funkcję korytarzy transportowych ładunków portowych. W początkowej generacji ruch skoncentrowany był wewnątrz miasta, bardzo ważne było dobre rozplanowanie układów drogowych, jednak z czasem, gdy porty przenosiły się na zewnątrz, również starano się ruch transportowy generowany przez port odsunąć od głównej tkanki miejskiej. Miasta szybko zaadaptowały przestrzenie portowe i włączyły do swojej struktury, wykorzystując walory tych miejsc i podkreślając ich historię i charakter. Ciekawym przykładem kompozycji miasta portowego jest Gdynia. Jest to przykład świadomego planowania miasta, którego układ otwarty jest na port. Gdynia jest przykładem miasta z okresu międzywojennego, gdzie stosowano zasadę funkcjonalnego strefowania układów. W strukturze miasta starano się projektować przestrzeń w sposób spójny i przemyślany, tak, aby najlepiej ustalić, dopasować przestrzeń o różnym przeznaczeniu i osiągnąć korzystne wzajemne powiązania i relacje między nimi [Palmowski T., 1996; Krośnicka K., Izydor M., 2019].

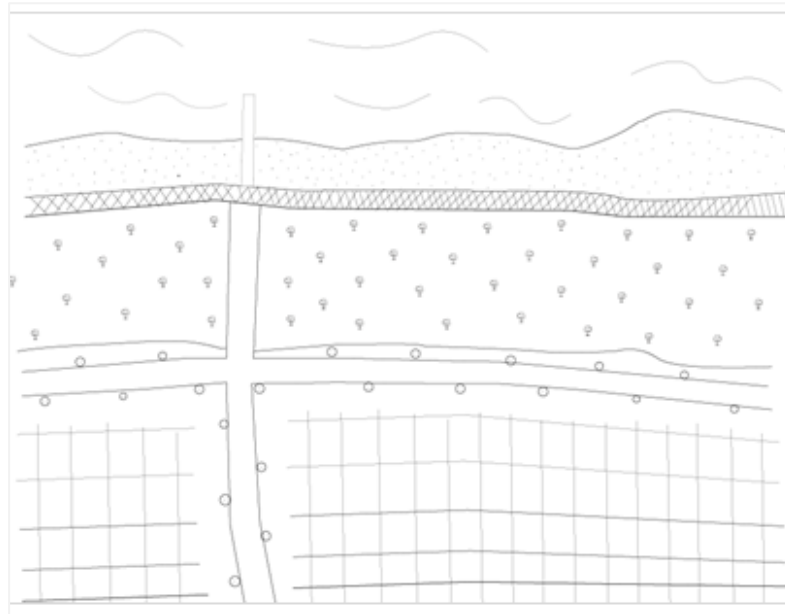
Małe miasta, które powstawały na zapleczu portu. Początkowo były to osiedla dla ludności związanej z portem. Później wraz z rozwojem portu przekształcały się w miasteczka rybackie. Ich struktura zależna była głównie od rozwoju portu i to on był czynnikiem kształtującym strukturę miasta w tym infrastrukturę komunikacyjną. Ważnym elementem ich układu jest rzeka, to tam rozwijał się port, a osady o nieregularnym kształcie powstawały na jego zapleczu, dlatego miasta tego typu są często zorientowane wzdłuż rzeki, a nie linii brzegowej. Na kierunek urbanizacji miały też wpływ warunki topograficzne oraz przyrodnicze. Miejscowości nadmorskie często borykały się z negatywnym oddziaływaniem morza. Przykładem jest Łeba, która po serii silnych sztormów morskich przeniosła swoje tereny zurbanizowane na wschodnie wybrzeże rzeki. W dalszych okresach, aż do dzisiaj, duży wpływ na kształt miast takich jak Łeba, Kołobrzeg czy Ustka miał rozwój turystyki. Kiedy funkcja

portów morskich środkowego wybrzeża zmalała na rzecz portów w Gdańsku i w Gdyni, miasta zaczęły się rozwijać pod wpływem turystyki. W kształtowaniu miasta ważne funkcje pełniły miejsca pełniące bazę noclegową dla turystów, przestrzenie publiczne zapewniające funkcje usługowe i rekreacyjne oraz przestrzenie zielone, naturalne [Palmowski T., 1996].

Ostatni typ kompozycji miejscowości nadmorskich, jaki można wyróżnić, to osady, które później ewaluowały w niewielkie układy miejskie, których głównym czynnikiem rozwoju była droga. Jest to najliczniejsza grupa miejscowości na wybrzeżu polskim, zwanych potocznie kurortami nadmorskimi. Dla rozwoju najważniejszymi wartościami była przyroda i plaża morska. Również tutaj rozwój determinowany był przez turystykę, jednak w tym wypadku stawiano bardziej na kontakt z naturą, wykorzystanie naturalnych walorów pasa nadmorskiego i wypoczynek na plaży. W kompozycji nie wyznaczano wyraźnych granic pomiędzy naturą i zabudową. Osady te przybierają raczej formę kameralnych osiedli miejskich z zabudową pensjonatową i willową [Ast R. 1999].

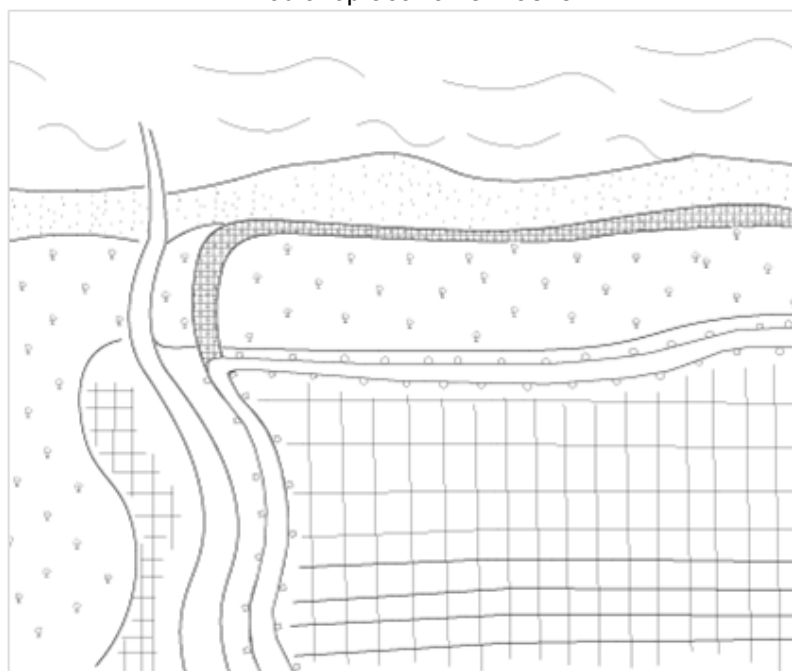
Po przeanalizowaniu typów kompozycji miejscowości nadmorskich widzimy zróżnicowanie układów miejskich i ich intensywność w zależności od funkcji i wielkości założeń oraz od transformacji, jakie przechodziły przez lata. Usytuowanie miasta w stosunku do morza może być różne dlatego, że niektóre z nich od początku rozwijały się nad samym brzegiem, przykładem jest Gdynia i Sopot, a niektóre z dala i dopiero w późnym czasie dosięgnęły tej granicy. Jednak wszystkie wymienione typy mają wspólną cechę, która świadczy o ich lokalizacji. Jest to granica styku tkanki miejskiej z morzem. Analizując miasta większe oraz te mniejsze i wyodrębniając pas nadmorski, można wyróżnić charakterystyczny układ elementów kompozycji, który został przedstawiony na rysunkach 2.3, 2.4, 2.5. W ogólnej koncepcji urbanistycznej warunkują to przepisy dotyczące ochrony brzegu, wzdłuż linii brzegowej zachowany jest naturalny pas zieleni zwany pasem nabrzeżnym. W jego skład wchodzi pas techniczny i pas ochronny. Jego zadaniem jest zachowanie naturalnego charakteru tego obszaru. Szerokość pasa nabrzeżnego ustala Urząd Morski. Wyjątek stanowią porty morskie, które przerywają ten układ. Często na styku pasa zieleni, a plaży prowadzony jest bulwar nadmorski, w którym dopuszcza się ruch pieszy. Wzdłuż linii brzegowej zaraz za pasem nabrzeżnym ciągną się arterie komunikacyjne, które tworzą granice dzielnic nadmorskich i łączą zakończenia ulic prowadzonych prostopadle do linii brzegu. Te zaś oprócz funkcji komunikacyjnych, pełnią również rolę osi widokowych i otwierają wnętrza miasta na morze. Czasami mają charakter alei lub deptaka i niekiedy mają efektowne zakończenie nad morzem w postaci molo lub innego charakterystycznego elementu (rys. 2.3). Przykładem jest ulica 10 Lutego w Gdyni lub Molo w Sopocie. Pierwsza linia zabudowy idąc od strony morza, często charakteryzuje się małą intensywnością. W wielu przypadkach zlokalizowane są tam usługi turystyczne i hotele. Sprawia to, że ulica, która oddziela zabudowę miasta od zieleni, często ma charakter reprezentatywny i bardzo estetyczny. W przypadku, kiedy przez miasto płynie rzeka (rys. 2.4), a właściwie, gdy miasto powstało nad rzeką, układ urbanistyczny jest dostosowany do jej biegu. Po jednej stronie brzegu rzeki znajduje się najczęściej tkanka miejska i funkcje turystyczne, po drugiej zaś występują tereny przemysłowe o funkcjach portowych. Wzdłuż rzeki

najczęściej biegnie bulwar lub deptak, a rzeka w tym przypadku stanowi oś widokową, gdzie zakończeniem może być latarnia morska lub falochron. Na rzece dodatkową atrakcją są kładki, mosty, które przecinają oś. [Ast R., 1999, s.121-124]. Trzeci zaprezentowany schemat na rysunku 2.5 przedstawia układ charakterystyczny dla mniejszych miejscowości nadmorskich. Tam wzdłuż arterii komunikacyjnej po obu stronach występuje zabudowa, gdzie przeplatają się funkcje mieszkaniowe i usługi. Całość oddzielona jest od brzegu morskiego, tak jak w pozostałych przykładach, pasem zieleni i plażą.



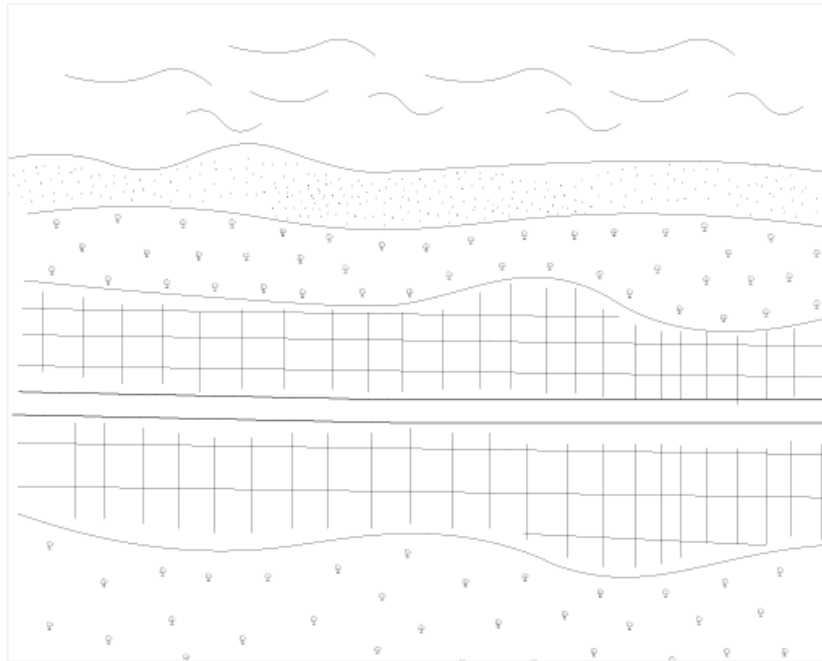
Rys. 2.3 Schemat kompozycyjny pasa nadmorskiego

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2.4 Schemat kompozycji pasa nadmorskiego – miasto leżące nad rzeką

Źródło: opracowanie własne



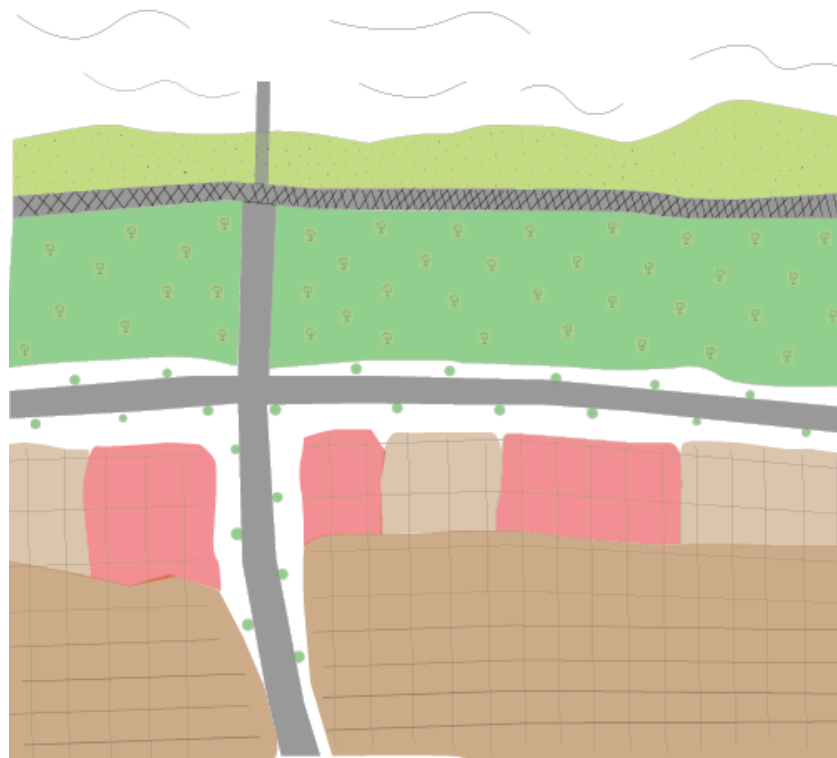
Rys. 2.5 Schemat kompozycji pasa nadmorskiego – miejscowość powstała wzdłuż drogi

Źródło: opracowanie własne

2.2.2 Struktura funkcjonalno-przestrzenna

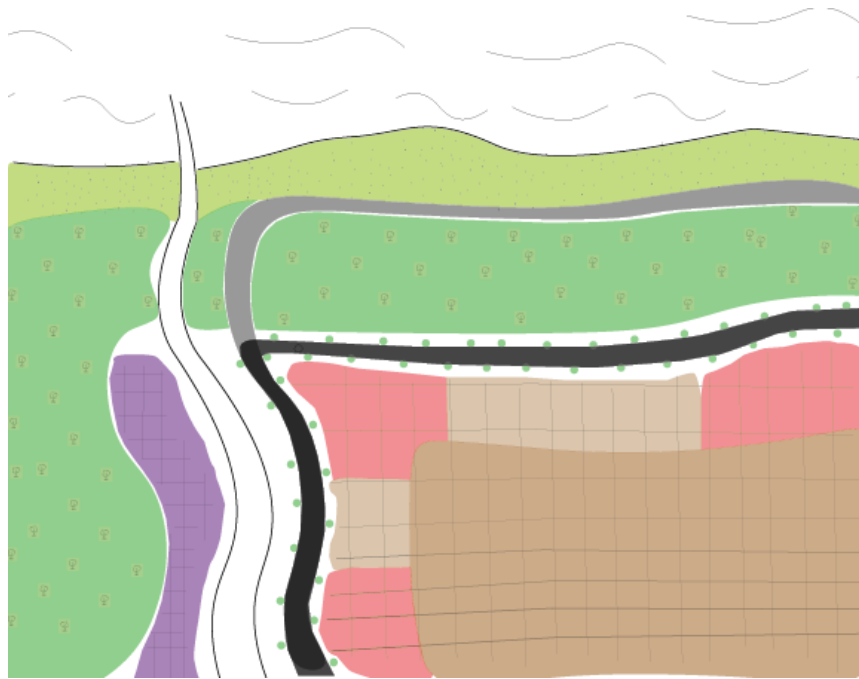
Podobnie jak w przypadku kompozycji miasta nadmorskiego, miasta leżące nad Morzem Bałtyckim różnią się od siebie, dlatego też struktura funkcjonalno-przestrzenna poszczególnych miast będzie nieco inna. Jednak podobne cechy można zauważyć w tej części miasta, która graniczy z morzem. Wykorzystując schematy przedstawione wcześniej, zaprezentowana została struktura funkcjonalno-przestrzenna pasa nadmorskiego. Na rysunkach 2.6, 2.7, 2.8 przedstawiono schematy, na których kolorem zaznaczone są funkcje poszczególnych terenów oraz ich rozmieszczenie. Najbliżej linii brzegowej występuje pas obejmujący plażę. Tereny te mają funkcje rekreacyjne, stanowią strefę relaksu i odpoczynku na łonie natury, najczęściej są niezagospodarowane. Niekiedy w tym pasie terenu znajdują się lokale usługowe lub gastronomia, wtedy lokalnie tereny te posiadają również funkcję usługową. Z tej strefy korzystają czasami intensywnie mieszkańcy i turyści, dla których jest to miejsce odpoczynku, rekreacji, uprawiania sportów na lądzie oraz w wodzie. Do plaży bardzo często przylega promenada nadmorska, jest to ciąg komunikacyjny dostępny dla ruchu pieszego i rowerowego. Dalsze tereny, idąc w kierunku przeciwnym do morza, zajmowane są przez zieleni i można stwierdzić, że są to tereny wolne, niekiedy zamknięte dla ruchu. Pas zieleni wyłączony jest z użytkowania, ponieważ jego zadaniem jest chronić brzeg morski i utrzymywać naturalne procesy, które zachodzą w obrębie pasa nadmorskiego. Niektóre fragmenty dostępne są dla ruchu pieszego i w części południowej przekształcane są w parki lub lasy. Przykładem jest Park Reagana w Gdańsku, jest to duży kompleks parkowy przyległy do pasa nadmorskiego. Pas nadmorski poprzecinany jest na całej długości przez pionowe ciągi komunikacyjne prowadzące na plażę. Do terenów o charakterze naturalnym przylega pas pełniący funkcje komunikacyjne. W niektórych założeniach dopuszczony jest ruch pieszy i kołowy, a niekiedy ten ciąg

komunikacyjny pełni funkcję deptaku, promenady i odbywa się tam jedynie ruch pieszy i rowerowy. Opisywane arterie komunikacyjne zazwyczaj mają charakter reprezentatywny, naturalny, z dużą ilością zieleni towarzyszącej oraz o ciekawej nawierzchni. Z uwagi na intensywny ruch mieszkańców i turystów w tym rejonie ulica najczęściej obudowana jest lokalami gastronomicznymi, usługowymi, hotelami oraz efektownymi willami. Często towarzyszy jej również zabudowa domków jednorodzinnych, co świadczy o przeszłości miejsca i jest pozostałością historycznej osady miejskiej lub wioski nadmorskiej. To zróżnicowanie przedstawia również schemat, funkcje usługowe, mieszkaniowe oraz komunikacyjne przeplatają się na całej długości. Ten poziomy układ zaburzają elementy ułożone prostopadle do linii brzegowej. Są to porty albo rzeka. W przypadku portów często położone są właśnie nad rzeką, pojawia się w planie dodatkowo funkcja przemysłowa. Miasta nadmorskie, jak wszystkie inne miasta posiadają więcej takich terenów, jednak, kiedy nie wymagają dostępu do morza, lokalizowane są z dala od wybrzeża, ponieważ nie są atrakcyjne w krajobrazie nadmorskim oraz mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz dla cennego środowiska w tym obszarze.



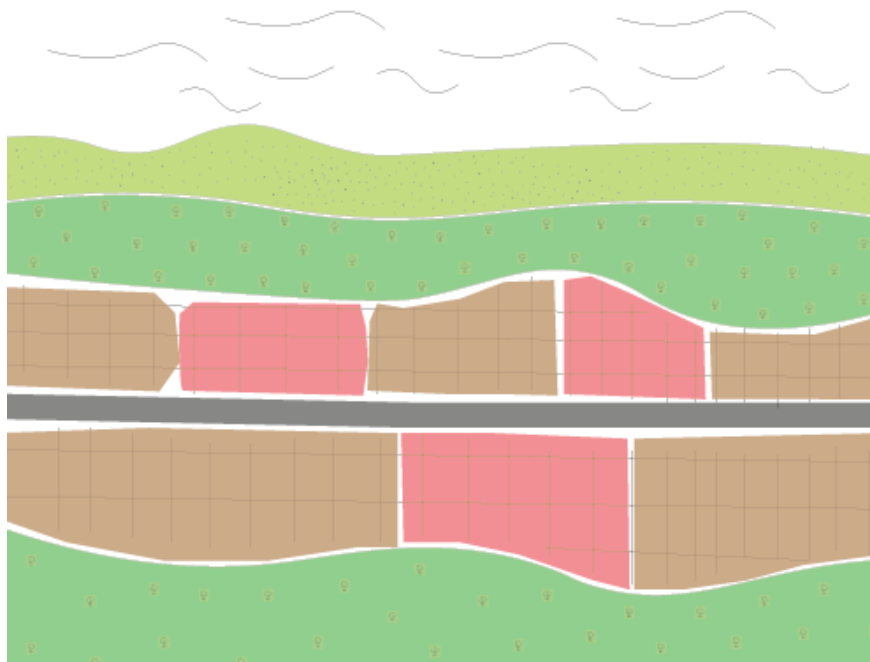
Rys. 2.6. Układ funkcjonalno-przestrzenny wybrzeża w mieście nadmorskim (opracowanie własne);
 oznaczenia kolorystyczne: zielony – rekreacja i funkcje zieleni; czerwony – usługi; brązowy –
 mieszkalnictwo; szary – komunikacja

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2.7. Układ funkcjonalno-przestrzenny wybrzeża w mieście nadmorskim leżącym nad rzeką

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2.8. Układ funkcjonalno-przestrzenny wybrzeża miejscowości powstałej wzdłuż drogi

Źródło: opracowanie własne

2.2.3 *Zieleń w pasie drogowym i zagadnienia związane z zieloną infrastrukturą*

W dzisiejszych czasach w dobie zmian klimatu, rosnącej populacji i ekspansji miast coraz więcej rządów uświadamia sobie, że zmiany w planowaniu miast z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju wykorzystania zasobów środowiska są niezwykle potrzebne. Planowanie z wykorzystaniem zielonej infrastruktury w ramach zintegrowanego podejścia do zarządzania krajobrazem przynosi korzyści społeczne, środowiskowe i gospodarcze. Głównym celem zielonej infrastruktury jest dostępność i łączenie obszarów ekologicznych, przyrodniczych tworząc sieć oraz podnoszenie świadomości i wartości społeczno-ekonomicznych w promowaniu zrównoważonego rozwoju. Problemy, jakim można stawić czoła przy pomocy zielonej infrastruktury to między innymi łagodzenie skutków zmian klimatycznych, zmniejszenie ryzyka wystąpienia powodzi, poprawa zdrowia publicznego. Planowanie zielonej infrastruktury może odbywać się w wielu skalach, na poziomie dzielnicy, miasta lub regionu.

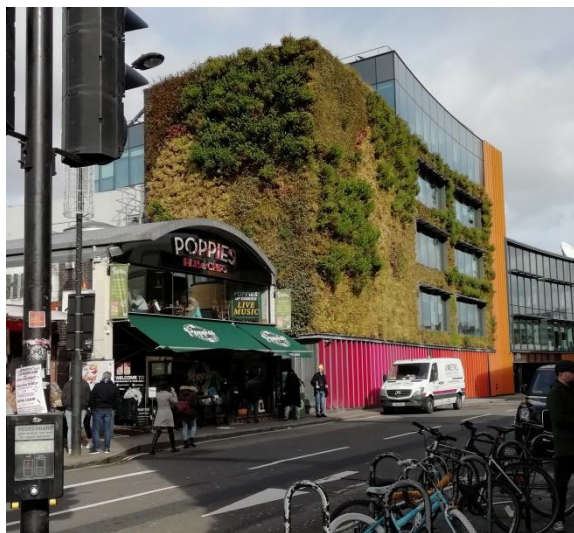
Zasady kształtowania zielonej infrastruktury z wyróżnieniem pożądanych cech dotyczą planowania i zarządzania powstałą siecią. Aby system spełniał swoją rolę, powinien być wielofunkcyjną strukturą tworzącą sieć składającą się z różnych obiektów na różnych poziomach przestrzeni, co świadczy o wieloskalowości struktury. Podczas planowania zielonej infrastruktury należy ustalić, jakie funkcje sieć może pełnić i w jaki sposób można je realizować. Wielofunkcyjność nie jest pojęciem nowym w kontekście przestrzeni zielonych w mieście, ponieważ od dawna planowanie jakichkolwiek publicznych obiektów przyrodniczych w miastach typu park, miało za zadanie pełnić funkcje rekreacyjne i zdrowotne, estetyczne oraz przyrodnicze, zwłaszcza w kierunku poprawy mikroklimatu i bioróżnorodności. W przypadku sieci terenów zielonych funkcje można spotęgować i lepiej wykorzystać, na przykład w zakresie ochrony przed powodzią. Różnorodność funkcji także powinna być planowana w zależności od skali przestrzennej, inne funkcje może pełnić w skali miejsca, a inne w skali całego miasta. Żadne z nich się nie wykluczają, lecz powinny razem współgrać. Łączność elementów sieci jest jedną z głównych funkcji zielonej infrastruktury. Zapewnia przemieszczanie się ludzi, organizmów żywych, czyli roślin, zwierząt i grzybów oraz mas powietrza i wód. Odróżnia to zieloną infrastrukturę od korytarzy ekologicznych, ponieważ tam migracje ludzi nie są zalecane, ponadto skupiają się głównie na migracjach wybranych gatunków roślin i/lub zwierząt. W skład zielonej infrastruktury wchodzi różnorodne elementy, obiekty i obszary, a typologia zależy od skali, w jakiej rozpatrujemy sieć oraz od podejścia. Można wyróżnić podejście sieciowe, gdzie głównym celem jest łączenie obszarów chronionych i terenów naturalnych. Również podejście hydrologiczne, wtedy zieloną infrastrukturę nazywamy niebieską infrastrukturą. W skład takiej infrastruktury wchodzi głównie obszary i obiekty ułatwiające gospodarowanie wodami, mogą to być ogrody deszczowe, zbiorniki retencyjne, tereny zalewowe, zielone ściany i zielone dachy, rowy melioracyjne i drenujące. Zielona infrastruktura powinna również integrować się i współpracować z innymi sektorami gospodarki, a przede wszystkim angażować społeczeństwo [Szczonewska B., 2018].

W stosowaniu zielonej infrastruktury można doszukiwać się korzyści w różnych skalach, zarówno dla klimatu, jak i gospodarki, dla miasta i ekosystemów oraz dla człowieka, jego

zdrowia i samopoczucia, a także odbioru estetycznego miejsca. Stosowanie zielonej infrastruktury zintegrowanej z drogą przynosi wiele korzyści dla całej sieci, do której należy, a także wiele korzyści dla pasa drogowego, ponieważ niweluje uciążliwości wywołane przez transport i zwiększa pozytywne odczucia wśród użytkowników drogi. Elementy zielonej infrastruktury, które można zaimplementować w pasie drogowym to przede wszystkim zieleń niska i wysoka, czyli drzewa, krzewy, powierzchnie trawiaste i pnącza. Elementy mogą być formowane w szpalery przydrożne, rabaty, pasy zieleni między jezdniami, bulwary z większą ilością zieleni, kanały odwadniające z roślinnością odporną na nadmiar wilgoci oraz ogrody wertykalne na ścianach budynku lub pionowych murach (rys. 2.9). Korzyści jakie płyną ze stosowania zielonej infrastruktury w pasie drogowym i okolicach to zniwelowanie hałasu wywołanego przez ruch pojazdów, zmniejszenie stężenia pyłu i spalin w powietrzu, ponieważ rośliny mają zdolności do przechwytywania zanieczyszczeń, zatrzymywania pyłów i oczyszczania powietrza (Tabela 2.3). Zadrzewianie ciągów pieszych i rowerowych powoduje zacienianie i zwiększanie wilgotności powietrza, co poprawia samopoczucie użytkowników w czasach wysokich temperatur powietrza. Zacienianie jezdni minimalizuje nagrzewanie się nawierzchni asfaltowych, co skutkuje zachowaniem dłuższej żywotności i zwiększaniu bezpieczeństwa na drodze. W szerszym aspekcie zielona infrastruktura może zmniejszyć skutki lub zminimalizować ryzyko wystąpienia miejskiej wyspy ciepła. Najbardziej efektywne jest stosowanie pasów zieleni na wielu poziomach wysokości, o gęstym ulistnieniu, różnorodności gatunków i kolorów. Pozwala to lepiej zatrzymywać uciążliwości występujące na drodze, zwiększa bioróżnorodność, daje lepsze efekty wizualne. Różnorodność gatunków zapewnia ciągłość pełnionych funkcji niezależnie od warunków i pory roku, daje lepsze warunki do migracji i życia wielu gatunków fauny i flory. W przypadku niewielkiej powierzchni i ograniczenia terenu możliwe jest stosowanie elementów wertykalnych na ścianach budynków takich jak ogrody wertykalne lub stosowanie pnączy. Ma to pozytywne oddziaływanie na budynki, na których zastosowano takie rozwiązania, ponieważ tworzy izolację w przypadku niskich, jak i wysokich temperatur, chroni budynek przed erozją i zabrudzeniami, a także poprawia wartość estetyczną. Równie korzystne jest stosowanie w obrębie korytarzy transportowych niebieskiej infrastruktury. Korzyści, jakie płyną z jej stosowania to przede wszystkim zminimalizowanie skutków ulewnych deszczy i powodzi, z powodu których ulice zamieniają się w rzeki i znacznie ograniczają ruch pojazdów. Możliwe jest stosowanie kanałów odwadniających drogę, rowów bioretencyjnych i infiltracyjnych, powierzchni o zwiększonej przepuszczalności oraz fragmentów przestrzeni przeznaczonych na gromadzenie się wody w czasie wzmożonych opadów. Razem z zieloną infrastrukturą tereny te mogą wzbogacać estetycznie krajobraz, ponieważ możliwe jest stosowanie odpowiednich nasadzeń roślin w obiektach niebieskiej infrastruktury w taki sposób, że nie wyróżniałyby się w przestrzeni [Forman R.T.T, Sperling D., Bissonette J. i inni, 2003; Puzdrakiewicz K., 2017].

Zielona infrastruktura przynosi wiele korzyści dla środowiska miejskiego i pozamiejskiego, ale wymaga finansowania i opieki. Na poziomie projektowania i wprowadzania inwestycji ważne jest znalezienie wolnej przestrzeni, a co za tym idzie

konsultacje inwestorów, właścicieli gruntów i administracji oraz społeczeństwa, uzyskanie zgody i aprobaty od zainteresowanych stron. Inwestycje wymagają nakładów finansowych na etapie projektowania, realizacji i późniejszej pielęgnacji oraz konserwacji. Elementy przyrodnicze, aby spełniać swoje funkcje i być w dobrej kondycji, potrzebują pielęgnacji, a więc podlewania, nawożenia, przycinania, usuwania liści. W przypadku elementów niebieskiej infrastruktury potrzebna jest konserwacja i czyszczenie obiektów i systemów, tylko dzięki temu będą mogły prawidłowo i w pełni spełniać swoją funkcję.



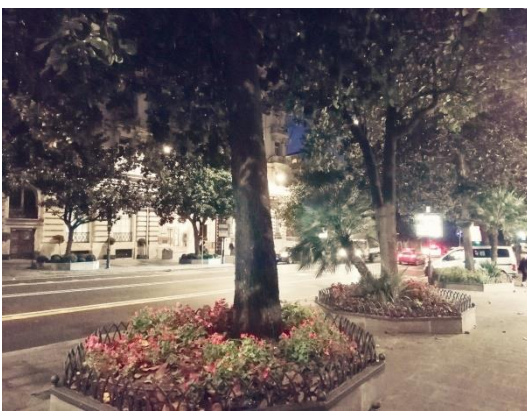
a



b



c



d

Rys. 2.9. Przykłady zielonej infrastruktury w mieście a – zielone ściany, b – szpalery przyuliczne, c – powierzchnia przepuszczalna na parkingu, d – zieleń w donicach

Źródło: zdjęcia własne

Tabela 2.3. Matryca korzyści dla poszczególnych elementów infrastruktury (na podstawie Gaczek M., Fiszer S., Dachy zielone element zielonej infrastruktury)

elementy zielonej infrastruktury	korzyści płynące ze stosowania													
	zaopatrzeniowe			regulacyjne						Wspierające		kulturowe		
	regulacja wody	zasoby lecznicze	surowce	regulacja temperatury	oczyszczanie powietrza	oczyszczanie wody	ograniczenie erozji	niwelowanie skutków zmian klimatu	biologiczne zwalczanie szkodników	siedliska gatunków fauny i flory	wspieranie różnorodności biologicznej	turystyka i rekreacja	poprawa życia i zdrowia ludzi	wartość estetyczna
dogęszczanie lasów														
zieleń buforowa														
ogrody deszczowe														
zielone dachy														
szpalery przydrożne														
zielone ściany														
niebieska infrastruktura														
zielone torowiska														
nawierzchnie przepuszczalne														
przejścia dla zwierząt														

2.3 Współczesne wymogi ocen środowiskowych

Inwestycje drogowe przyczyniają się do poprawy warunków społecznych i ekonomicznych, są czynnikiem rozwoju danej przestrzeni, ale same również stanowią o rozwoju gospodarczym danej jednostki administracyjnej lub nawet kraju, gdy inwestycja ma dużą rangę. Budowa dróg wiąże się z dużymi kosztami finansowymi, ale te koszty również ponosi środowisko naturalne, którego inwestycje drogowe dotyczą w dużym stopniu. Często mówi się o negatywnym oddziaływaniu na środowisko inwestycji drogowych, to one skupiają całą uwagę, jednak trzeba przyznać, że budowa drogi może przynieść dla środowiska również pozytywne wpływy, do których należą: poprawa i jakość funkcjonowania stref miasta, poprawa bezpieczeństwa na drodze, przejęcie ruchu z dróg, w których intensywna eksploatacja oddziałuje negatywnie na środowisko, tworzenie nowego charakteru krajobrazu, generowanie w ten sposób rozwoju lub zwiększenie dbałości o otoczenie. Trzeba również zaznaczyć, że inwestycje drogowe zarówno w środowisku miejskim, jak i pozamiejskim, mogą oddziaływać pośrednio oraz bezpośrednio. W konsekwencji budowy drogi mogą pojawić się skutki wtórne, których oddziaływanie będziemy mogli zaobserwować dopiero po upływie dłuższego czasu po zakończeniu budowy. Instrumentem prawnym, dzięki któremu na wczesnym etapie planowania inwestycji drogowej możemy ocenić jaki będzie miała ona wpływ na środowisko, zdrowie i komfort życia ludzi, jest ocena oddziaływania na środowisko (OOS). Ocenę oddziaływania na

środowisko w przedsięwzięciach drogowych, ale także w pozostałych inwestycjach zazwyczaj dzieli się na elementy składowe środowiska lub na strefy oddziaływania, ponieważ zakres jest różny i zahacza o wiele dziedzin naukowych, w których każdy z nich bada aspekty dotyczące własnych kompetencji. Środowisko podzielić można na kilka głównych elementów, są to: środowiska przyrodnicze, ekosystemy i ich elementy żywe i nieżywe; środowiska antropogeniczne wytworzone przez człowieka, na które składają się mniejsze czynniki takie jak społeczeństwo, zasoby kulturowe oraz gospodarka np. leśnictwo i rolnictwo [Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni., 2008]. Bardzo ważne jest w takim wypadku zbadanie też wzajemnych powiązań i zależności pomiędzy elementami oraz oddziaływaniami, jakie zostaną zdefiniowane. Przedmiotem postępowania jest również zbadanie kwestii związanych z „możliwościami oraz sposobami zapobiegania i ograniczania negatywnego oddziaływania na środowisko, oraz ustalenie wymaganego zakresu monitoringu” [Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, 2015]. W procesie OOS swój udział ma także społeczeństwo zainteresowane tematem, ponieważ elementem postępowania są konsultacje społeczne. Bardzo ważne jest uwzględnienie potrzeb i opinii społeczeństwa, ponieważ inwestycje drogowe, jak i inne przedsięwzięcia, często powstają w sąsiedztwie naturalnego życia ludzi lub nawet ingerują w jednostki społeczeństwa, burząc często harmonię i spokój. W ostatnim czasie w Polsce, jak i w Unii Europejskiej partycypacje społeczne są ważnym elementem procesu inwestycyjnego dla projektantów, organów władzy czy inwestorów uwzględnienie opinii społecznej i propozycji projektowych na temat przedsięwzięcia staje się czymś koniecznym i potrzebnym.

Ocena oddziaływania na środowisko stanowi część procesu, którego celem jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla projektowanego przedsięwzięcia. Na poziomie Unii Europejskiej procedurę sporządzania ocen środowiskowych regulują wymienione poniżej dokumenty prawne [Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, 2015]:

- *„Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dz. Urz. UE.L.2012.26.1);*
- *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (Dz. Urz. UE. L.2001.197.30);*
- *Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej flory i fauny (Dz. Urz. UE. L.2010.20.7);*
- *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. Urz. UE. L.2010.20.7)*
- *Dyrektywa parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. UE. L.2000.327.1 ze zm.);*

- *Biała Księga Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania, Komunikat KE/147/2009;*
- *Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu, Komunikat KE/216/2013”.*

Na poziomie krajowym kryteria i przebieg postępowania w zakresie oceny oddziaływania na środowisko określają wymienione poniżej ustawy i rozporządzenia:

- *„Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235 ze zm.);*
- *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 627 ze zm.);*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627 ze zm.);*
- *Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz. 647 ze zm.);*
- *Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145 ze zm.);*
- *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.);*
- *Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2003 r. Nr 162 poz. 1568 ze zm.);*
- *Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 677 ze zm.);*
- *Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213 poz. 1397 ze zm.);*
- *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (Warszawa, przyjęty przez Radę Ministrów 29 października 2013 r.)”.*

Ocena oddziaływania na środowisko obejmuje „w szczególności weryfikację raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu” [Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, 2015]. Ocenę oddziaływania na środowisko sporządza się, gdy podmiot ubiega się o wydanie decyzji o: zezwolenia na realizację inwestycji drogowej; uwarunkowaniach środowiskowych; pozwolenia na budowę. Sporządzenia oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z art. 59 ust. 1pkt 1 ustawy OOŚ wymagają inwestycje i działania mogące znacząco oddziaływać na środowisko. Takiej ocenie podlegają przedsięwzięcia, które zawsze będą oddziaływać na środowisko i do takich należą: (§2 ust. 1 pkt 29) „*autostrady i drogi ekspresowe, z wyłączeniem ich remontu i przedsięwzięć polegających na budowie, przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce [...]”*

oraz (§2 ust. 1 pkt 29) „pozostałe drogi publiczne o nie mniej niż czterech pasach ruchu, na odcinku nie mniejszym niż 10 km, z wyłączeniem ich remontu i przedsięwzięć polegających na budowie, przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce [...]”. Również ocenę oddziaływania na środowisko sporządza się dla przedsięwzięć, które mogą jedynie potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko [art. 59 ust. 1 pkt 2 ustawy OOŚ]. Decyzję o obowiązku sporządzenia dokumentu wydaje właściwy organ. Przykładem takiej inwestycji, która wymaga sporządzenia oceny oddziaływania na środowisko, jest droga publiczna o parametrach mniejszych niż wymienione wcześniej (§3 ust. 1, pkt. 56). W przypadku przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na sieć Natura 2000 wymagane jest sporządzenie oceny oddziaływania na obszar sieci Natura 2000 (art. 51, ust. 1 pkt. 3), również przeprowadzenia takiej oceny wymagają przedsięwzięcia, dla których organ właściwy wydał taką decyzję, mimo iż nie stwierdzono znaczącego oddziaływania bezpośrednio na obszar ochrony. Organem właściwym, który wydaje decyzje dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać, jest Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska, natomiast dla pozostałych przedsięwzięć organem właściwym jest wójt, burmistrz lub prezydent miasta. Decyzja o oddziaływaniu na środowisko wydawana jest przed otrzymaniem zezwolenia na realizację inwestycji. Ocenę wykonuje się na podstawie dostępnych materiałów, w których opisany jest aktualny stan środowiska, stan występujących obiektów przyrodniczych i kulturowych, oraz na podstawie obserwacji przyrodniczych, inwentaryzacji, wykonywanych pomiarów, np. w zakresie prognozy ruchu [Górski M., 2015].

2.3.1 Procedura OOŚ dla przedsięwzięć zawsze znacząco oddziałujących na środowisko

Podstawowym dokumentem do przeprowadzenia analizy i oceny oddziaływania inwestycji przez właściwy organ decydujący jest raport oceny oddziaływania na środowisko. Raport zawiera informacje na temat planowanej inwestycji zgodnie z art. 66 ustawy OOŚ. W treści raportu powinny się znaleźć informacje na temat elementów środowiska znajdujących się w zasięgu oddziaływania inwestycji oraz zakres oddziaływania, informacje na temat obszarów ochrony w zasięgu inwestycji, skutków dla środowiska w przypadku, gdy inwestycja nie zostanie zrealizowana, informacje na temat działań zapobiegających i niwelujących niekorzystny wpływ dla środowiska i wykorzystywanie zasobów naturalnych. Zawarte muszą być badania oraz propozycja zabezpieczeń zabytków i krajobrazu kulturowego przed szkodliwym oddziaływaniem drogi [art. 66 ustawy OOŚ]. W raporcie należy uwzględnić poziom emisji, wykorzystanie zasobów uwzględniając oddziaływanie krótkoterminowe, długoterminowe, chwilowe i stałe oraz bezpośrednie, pośrednie, skumulowane i wtórne. Na podstawie przedstawionych analiz środowiska w raporcie należy przedstawić co najmniej trzy warianty dotyczące wnioskowanego przedsięwzięcia. Jeden wariant powinien przedstawiać stan aktualny, omówienie przypadku, kiedy inwestycja nie zostaje dopuszczona do realizacji. Kolejny wariant to właściwy cel sporządzania raportu wskazany przez wniosek dotyczy planowanej inwestycji. Następny powinien proponować wariant alternatywny dla planowanej inwestycji. Ostatni możliwy do wyboru to wariant, który będzie najkorzystniejszy dla środowiska. Należy

określić oddziaływanie poszczególnych wariantów na elementy środowiska oraz zamieścić opis do każdego [Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni, 2008]. Inwestor składa gotowy raport. Raport ponadto powinien przedstawić propozycję monitoringu inwestycji i jej oddziaływania zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. W raporcie muszą znaleźć się mapy terenu oraz grafiki przedstawiające opisane zagadnienia. Każdy element raportu powinien posiadać swoje odniesienie w streszczeniu napisanym językiem niespecjalistycznym [art. 66 ustawy OOŚ]. W przypadku, gdy inwestor nie ma pewności co do zakresu raportu OOŚ, ma możliwość złożyć wraz z wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach Kartę Informacyjną Przedsięwzięcia (opisana w dalszej części opracowania) oraz wniosek o ustalenie zakresu raportu OOŚ. Inwestor wraz z wnioskiem o wydanie decyzji środowiskowej składa dokument raportu właściwemu organowi, gdzie dalej jest analizowany i weryfikowany. Następnie organ przekazuje raport do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, inspekcji sanitarnej oraz jeśli jest taka konieczność, to również do Dyrektora Urzędu Morskiego w celu ustalenia warunków realizacji przedsięwzięcia. Raport OOŚ jest najważniejszym dokumentem w sprawie i w następnym kroku wraz z dokumentami uzupełniającymi zostaje poddany opinii społeczeństwa, które ma możliwość składania wniosków i uwag. Właściwy organ po uzyskaniu opinii i uzgodnień oraz analizie zgodności z treścią miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego wydaje decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach lub odmawia jej wydania po stosownym uzasadnieniu. Konieczne jest podanie tej informacji do wiadomości publicznej [Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, 2015].

2.3.2 *Procedura OOŚ dla przedsięwzięć potencjalnie znacząco oddziałujących na środowisko*

Podstawowym dokumentem określającym rodzaj i skalę przedsięwzięcia jest karta informacyjna przedsięwzięcia (KIP), którą wraz z wnioskiem o wydanie decyzji środowiskowej składa się właściwemu organowi. KIP powinna zostać sporządzona zgodnie z art.3 pkt 5 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (ustawa OOŚ) oraz uwzględniać informacje zawarte w art. 63 ust. 1 ww. ustawy [Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, 2015]. W takiej karcie powinny być zawarte informacje na temat charakterystyki przedsięwzięcia i szczegółowe informacje na temat: skali przedsięwzięcia, zajmowanego terenu, powiązań z przedsięwzięciami znajdującymi się w zasięgu oddziaływania, emisji i innych uciążliwości, informacje na temat zasobów naturalnych, które będą wykorzystywane na temat ryzyka i prawdopodobieństwa wystąpienia awarii. Wymagane jest również zawarcie informacji na temat otaczających elementów środowiska, obszarów chronionych oraz określenia wpływu i zagrożenia dla środowiska, poziomu eksploatacji zasobów naturalnych i określenie zdolności do odnawiania, a także podanie skali i rodzaju oddziaływania, jeżeli takie może wystąpić [Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni., 2008]. Tak jak w raporcie w KIP można przedstawić warianty planowanej inwestycji, które przedstawiają sytuację, gdy przedsięwzięcie nie zostanie zrealizowane, wariant właściwy dla całego procesu, w którym planowana jest inwestycja oraz

trzeci wariant zawierający alternatywę dla inwestycji. Należy zawrzeć ocenę i opis wariantu z punktu widzenia środowiskowego i ekonomicznego oraz zaproponować rozwiązanie najbardziej korzystne dla wielu aspektów. Również w tym dokumencie należy opisać oddziaływanie na każdym etapie budowy i eksploatacji, także ewentualnej likwidacji. W przypadku inwestycji tej kategorii ważne w procesie postępowania jest opiniowanie przez organy współdziałające takie jak: Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, Dyrektora Urzędu Morskiego, jeśli inwestycja leży w zasięgu obszarów morskich, oraz przez organ inspekcji sanitarnej. Na tej podstawie organ właściwy podejmuje decyzję na temat obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, czy inwestycja wymaga przeprowadzenia tej procedury, a także zakresu raportu oceny oddziaływania na środowisko. W następnym etapie organ właściwy podejmuje decyzję i postanawia, iż zachodzi konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko i w takim wypadku podaje zakres raportu lub wydaje decyzję, że inwestycja nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko i podaje uzasadnienie swojej decyzji z uwzględnieniem opinii organów współdziałających. Organ właściwy wydaje decyzję dotyczącą uwarunkowań środowiskowych wraz z uzasadnieniem, w przypadku gdy przeprowadzono ocenę, ale także gdy przeprowadzenie OOS nie było konieczne. Procedura ta dalej przebiega podobnie jak w przedsięwzięciach z kategorii pierwszej. Udział społeczeństwa jest taki sam i decyzja również powinna zostać podana do wiadomości publicznej.

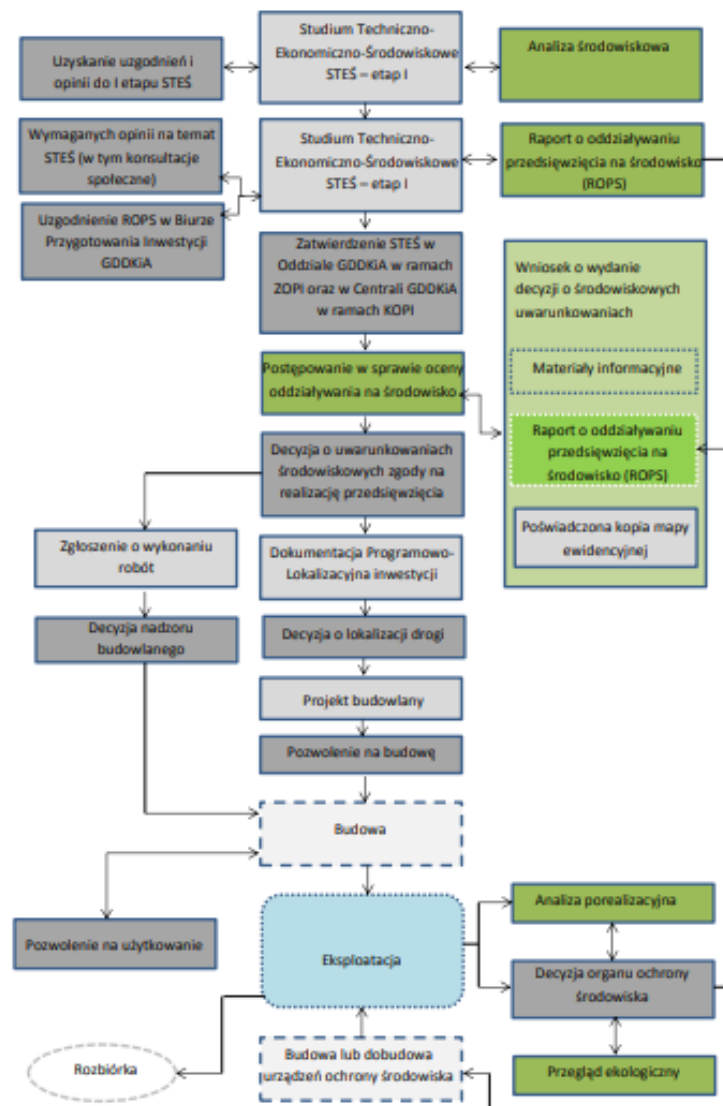
2.3.3 Procedura opracowania środowiskowego dla dróg krajowych

Procedura ocen środowiskowych dla dróg krajowych, ale też dla pozostałych przedsięwzięć przeprowadzana jest na etapie przygotowywania przedsięwzięcia lub dla obiektów istniejących na etapie eksploatacji. Dla dróg krajowych wyróżnia się następujące opracowania w zakresie oceny oddziaływania na środowisko [Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni., 2008]:

- „analiza środowiskowa,
- informacje o planowanym przedsięwzięciu tzw. materiały informacyjne,
- raport o oddziaływaniu na środowisko do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,
- analiza porealizacyjna,
- przegląd ekologiczny”.

W ramach przygotowywania inwestycji wykonuje się analizę środowiska, materiały informacyjne oraz raport. Natomiast dla inwestycji istniejących, które są w trakcie eksploatacji, wykonuje się analizę porealizacyjną oraz przegląd ekologiczny. (rys. 2.10) dokumenty sporządzane dla inwestycji będących już w użytku stanowią element monitoringu i weryfikują informacje podane we wcześniejszych dokumentach. Na tym etapie nie występuje już obowiązek przeprowadzania konsultacji społecznych i publikowania. W analizie porealizacyjnej należy porównać ustalenia, które były zawarte w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko oraz wydanej decyzji środowiskowej ze stanem oczywistym i realnym

oddziaływaniem inwestycji na środowisko. Należy także zbadać działania podjęte, aby ograniczyć negatywne oddziaływanie i określić czy skutecznie zostały one zaproponowane i czy w wystarczającym stopniu spełniają swoje zadanie. W tym dokumencie można zlecić dalszy monitoring oddziaływania badanej inwestycji na środowisko. Analizę wykonuje się po oddaniu inwestycji drogowej do eksploatacji, przynajmniej rok później. Analiza porealizacyjna najczęściej skupia się na aspekcie hałasu drogowego, ponieważ jest to czynnik, w którym najczęściej odnotowuje się przekroczenia dopuszczalnych poziomów. W analizach środowiskowych w przypadku inwestycji drogowych ważnym aspektem jest analiza natężenia ruchu na projektowanej lub modernizowanej drodze. Analizy powinny uwzględniać wariant projektowany i tzw. zerowy, który określa stan przed podjęciem inwestycji. Oddziaływanie opracowuje się przyjmując horyzont czasowy, uwzględniający docelowe natężenie ruchu. Dla nowych inwestycji drogowych takich jak autostrady i węzły przyjmuje się horyzont czasowy 15 lat, liczony od roku oddania inwestycji do eksploatacji. Dla pozostałych inwestycji mniejszych rangą oraz dla przebudów autostrad i węzłów horyzont czasowy ustala się na 10 lat [Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni., 2008].



2.3.4 Procedura oceny oddziaływania na obszar Natura 2000

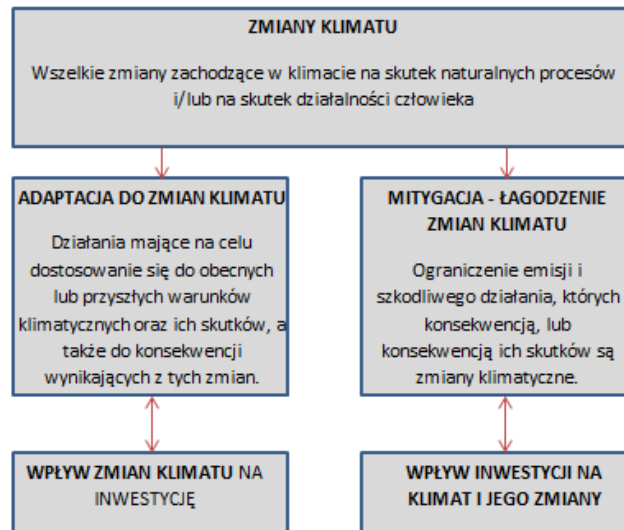
Ocena oddziaływania inwestycji na obszar Natura 2000 to ocena, której celem jest zbadanie oddziaływania przedsięwzięcia na tereny objęte ochroną i należące do sieci Natura 2000. Analizie podlega przede wszystkim przedmiot ochrony danego obszaru. W tym przypadku ocena oddziaływania może zostać przeprowadzona dla przedsięwzięć, dla których decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nie jest wymagana. Podstawą do przeprowadzenia postępowania w tej sprawie jest art. 3 ust. 1 pkt 7 ustawy o *udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* zwana Ustawą OOŚ. Procedurę przeprowadza się dla przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz dla tych, które zaliczają się do grupy, które mogą potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. W takich sytuacjach ocena na obszary Natura 2000 zawarta jest w procesie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. W przypadku innych przedsięwzięć, gdzie nie można zaliczyć ich do żadnej wymienionej wcześniej kategorii, takie, które nie oddziałują znacząco na środowisko, lecz mogą oddziaływać na obszary sieci Natura 2000, konieczność przeprowadzenia oceny zostanie określona na podstawie art. 97 ust. 1 wymienionej wcześniej ustawy. Obowiązkiem nie są objęte działania, które są związane z ochroną obszaru Natura 2000, ani nie są wynikiem działalności służącej ochronie. Organ właściwy, który wydaje decyzje o uwarunkowaniach środowiskowych, może stwierdzić lub nie konieczność przeprowadzenia oceny pod kątem oddziaływania na obszary Natura 2000. W przypadku, gdy zdecyduje o konieczności przeprowadzenia takiej oceny, zleca inwestorowi przedstawienie informacji zawartych w art. 96. ust. 3 Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska. Ten zaś po analizie otrzymanych dokumentów ma możliwość zlecenia dokładniejszej oceny, gdy stwierdza taką konieczność. Swoje stanowisko przedstawia w oświadczeniu. Organem, który wykonuje dokładniejszą ocenę oddziaływania inwestycji na obszar Natura 2000, jest Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska. Ponowna ocena powinna uwzględniać raport przedstawiony przez inwestora, opinie innych organów, a także powinna zapewnić udział społeczeństwa w tej procedurze. Zakończeniem postępowania prowadzonego przez Generalną Dyрекję Ochrony Środowiska jest sformułowanie postanowienia, które przedstawia warunki realizacji inwestycji, lub odmówienie wykonania takich uzgodnień, gdy przedsięwzięcie będzie znacząco oddziaływać na obszar ochrony z negatywnym skutkiem, konsekwencją tego jest odmowa wydania decyzji na realizację przedsięwzięcia. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nie jest decyzją zezwalającą na realizację przedsięwzięcia, jest ona zazwyczaj pierwszą z decyzji inwestycyjnych.

2.3.5 *Ponowne przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko*

W dalszych etapach uzyskiwania pozwoleń na realizację inwestycji możliwa jest konieczność przeprowadzenia kolejny raz całej procedury oceny oddziaływania na środowisko. Może to nastąpić już na etapie uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Wtedy organ wydający decyzję na podstawie dokładniejszych analiz lub zaistniałych przyczyn może wskazać konieczność przeprowadzenia ponownie takiej oceny przed wydaniem pozytywnej decyzji. Konieczność przeprowadzenia ponownej oceny oddziaływania na środowisko może nastąpić na etapie wydawania pozwolenia na budowę lub decyzji zezwalającej na realizację inwestycji. Może być to spowodowane zmianami, które zostały wprowadzone do projektowanej inwestycji lub nowymi okolicznościami. Prawo do zażądania przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko ponowny raz ma również inwestor i to on może wystąpić z takim wnioskiem. Kolejna procedura przeprowadzana jest przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. Wymagania co do tej procedury są takie same jak w procedurze przeprowadzanej pierwszy raz.

2.3.6 *Aspekt zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu w procedurze OOS*

Podstawowym dokumentem prawnym w Polsce dotyczącym zmian klimatu i adaptacji do tych zmian jest *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)* przyjęty 29 października 2013 roku przez Radę Ministrów. Cele, jakie zostały założone w tym dokumencie to funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki oraz zrównoważony rozwój w aspekcie zmian klimatu. W dokumencie wyróżniono sektory i środowiska, które są najbardziej narażone na skutki zmian klimatu i należą do nich: rolnictwo, leśnictwo, gospodarka wodna, zdrowie ludzi, obszary chronione, różnorodność biologiczna, strefa wybrzeża, obszary górskie, energetyka, budownictwo, gospodarka przestrzenna, obszary zurbanizowane, transport. Zagadnienia dotyczące klimatu znalazły się również w ustawie *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko art. 51 ust. 2 pkt 2 lit. e*, gdzie został określony zakres prognozy oddziaływania na środowisko, a także w art. 66 ust. 1 pkt 7, gdzie znajduje się zbiór zagadnień, jakie powinny znaleźć się w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko. Przy analizie elementów środowiska i poziomów uciążliwości również uwzględniono aspekty zmian klimatycznych. Analiza przedsięwzięcia pod kątem zmian klimatu powinna brać pod uwagę wpływ zmian klimatu na inwestycję i sposoby adaptacji do warunków, a także powinna określać wpływ danego przedsięwzięcia na klimat i zaproponować ustalenia, które zminimalizowałyby negatywne oddziaływanie. (Rys. 2.11)



Rys. 2.11 Aspekty zmian klimatu poruszane w OOS

Opracowanie własne na podstawie: Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania na środowisko projektów dofinansowanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, Gdańsk 2015

Działania w konsekwencji zmian klimatu to dostosowywanie przedsięwzięcia do zmian klimatycznych, które stanowią problem dla środowiska i są to: susze, z którymi wiąże się ograniczony dostęp do wody na obszarach wrażliwych, okresy wysokich temperatur, które stwarzają zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, dla gospodarki, w tym rolnictwa i lasów. Kolejnym problemem są: ekstremalne deszcze, które często powodują podtopienia i powodzie, gwałtowne burze, silne wiatry i trąby powietrzne mogące powodować zniszczenia infrastruktury i budynków, utraty plonów oraz powodować zatory na drogach przez połamane drzewa, osuwanie się mas ziemnych na skutek ulewnych deszczy, podnoszenie się poziomu morza, czego skutkiem może być zwiększona erozja wybrzeża. Gwałtowne zmiany temperatur, które niekorzystnie wpływają na infrastrukturę i konstrukcję dróg. W zakresie łagodzenia zmian klimatu należy zwrócić szczególną uwagę na emisje gazów cieplarnianych, zarówno podczas budowy inwestycji, jak i jej użytkowania. Również ważne, szczególnie w aspekcie inwestycji drogowych jest zajmowanie gruntu na potrzeby inwestycji, co powoduje zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej, leśnej, przerywanie systemów i korytarzy przyrodniczych, a nawet ekologicznych, dewastację siedlisk roślin i zwierząt, ograniczenie migracji roślin i zwierząt. Wszystkie informacje w tym zakresie powinny być szczegółowo zbadane i przeanalizowane pod kątem planowanej inwestycji i opisane w raporcie lub karcie informacyjnej przedsięwzięcia [Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni., 2008].

2.4 Układy drogowe w pasie nadmorskim przykłady z Europy

Rejony wybrzeża i pasa nadmorskiego ze względu na swoje walory krajobrazowe i dostęp do morza są atrakcyjnym miejscem do spędzania wolnego czasu, wakacji oraz wycieczek. Wzmożony ruch turystyczny w pasie nadmorskim jest charakterystycznym zjawiskiem dla każdego obszaru niezależnie od kraju ani morza, nad którym leży. Malownicze

krajobrazy i morski klimat przyciągają turystów nie tylko z okolicznych regionów, ale również z dalszej części kraju czy Europy. Turystyka dla takich obszarów jest jednym z głównych czynników powodujących urbanizację tych terenów oraz rozwój infrastruktury drogowej. Dobrze rozwinięta sieć drogowa zapewnia łatwy dostęp do wybrzeża oraz swobodne poruszanie się na nim, co sprawia, że turyści jeszcze częściej i chętniej wybierają te miejsca. W ten sposób tworzy się zależność czynników, które wzajemnie napędzają rozwój i przekształcanie terenów nadmorskich. Aby zachować równowagę i nie doprowadzić do przekształcenia, które mogłoby negatywnie wpłynąć na środowisko lub spowodować jego degradację, niezbędny jest racjonalny system planowania obszarów nadmorskich i plany ochrony cennych krajobrazów. Na przykładzie Norwegii, Hiszpanii oraz Wielkiej Brytanii postaram się przedstawić sposoby przekształcania obszarów nadmorskich atrakcyjnych turystycznie przez wprowadzanie infrastruktury drogowej do obszarów cennych przyrodniczo. Przykłady tych krajów Europejskich pokazują główne czynniki, które zostały uwzględnione przy tworzeniu nowych dróg oraz ich konsekwencje.

2.4.1 Hiszpania

Państwo położone w południowo-zachodniej części Europy nad Morzem Śródziemnym. W Hiszpanii dominuje klimat subtropikalny cechujący się wysokimi temperaturami z niewielką sumą opadów w ciągu roku oraz chłodnym wiatrem z nad morza. Położenie geograficzne jest szczególnie atrakcyjne, liczne pasma gór sięgające wybrzeża oraz ekosystemy o dużej wartości ekologicznej takie jak: wydmy, klify, laguny, bagna oraz plaże piaszczyste i kamieniste. Długa linia brzegowa, która wynosi ponad 10 000 kilometrów. Regiony, które mają dostęp do morza to Galicja, Asturia, Kantabria, Kraj Basków, Katalonia, Walencja, Murcia, Andaluzja, Wyspy Kanaryjskie i Baleary oraz miasta autonomiczne takie jak Ceuta i Melilla (rys. 2.12). Populacja Hiszpanii liczy około 50 mln, z czego 44% mieszka w pasie nadmorskich gmin, które stanowią jedynie 7% terytorium państwa [Oficjalna Strona Rządu Hiszpanii, dostęp 05.04.2020].



Rys. 2.12 Hiszpania - podział na regiony

Źródło: <https://images.app.goo.gl/stUQ6PCnPsq2MQZJ7>; dostęp:05.04.2020

Sprzyjający klimat oraz ciekawe nadmorskie krajobrazy sprawiły, że Hiszpania jest drugim najczęściej wybieranym kierunkiem podróży na świecie. Według danych Światowej Organizacji Turystyki, w 2017 roku kraj ten odwiedziło 81,8 milionów turystów. W porównaniu do roku poprzedniego odnotowano wzrost o 8,6%, co świadczy o tym, że z roku na rok popularność tego kierunku podróży nadal rośnie [World Tourism Organization, 2018]. Spośród 60 milionów turystów odwiedzających Hiszpanię, 80% z nich na wakacje wybiera wybrzeże. Wzrost aktywności gospodarczej i liczby ludności oraz w znacznym udziale turystyka, przyczyniły się do rozwoju urbanistycznego i infrastrukturalnego wybrzeża, a tym samym do degradacji środowiska naturalnego.

Jednym z bliżej omówionych przykładów jest region Andaluzji znajdujący się na południu półwyspu Iberyjskiego. Przed rokiem 70 XX wieku charakterystyczną zabudową tego obszaru były niewielkie wioski i miasteczka rybackie wzdłuż linii brzegowej oraz niewielkie osady mieszkalne skupione w dalszej części terenu na wzniesieniach przyległych gór, które miały historyczny, andaluzyjski charakter. Wraz z rozwojem turystyki rozpoczął się silny rozwój budownictwa wakacyjnego wzdłuż linii brzegowej. Powstawały nowe inwestycje w pasie nadmorskim, najbardziej popularne obiekty apartamentowe i willowe lokowane były tuż przy samym morzu w odległości zaledwie kilku metrów. Większość z tych inwestycji nie spełniała warunków ochrony środowiska naturalnego, zasad urbanistyki i planowania przestrzeni. Gwałtowny rozwój regionu napędzany był przez inwestorów zagranicznych, niezbyt liczących się z ochroną krajobrazu i racjonalnym planowaniem. Urbanizację wybrzeża umożliwił dostęp drogowy na tym obszarze, tereny w pasie nadwodnym były dobrze ze sobą skomunikowane, natomiast w głąb lądu, który miał charakter górzysty, dostępność drogową była coraz gorsza z uwagi na naturalne bariery topograficzne. Mniej rozwinięta sieć drogową była powodem zahamowania ekspansji urbanizacji w tej części. Sytuacja jednak zmieniła się po wstąpieniu Hiszpanii do Unii Europejskiej, był to rok 1985. Członkostwo zapoczątkowało nową falę rozwoju. Fundusze z Unii przyczyniły się do rozwoju infrastruktury drogowej. Zostały wybudowane setki kilometrów autostrad, przechodzące również przez tereny dotąd niedostępne, takie jak łańcuchy gór i wybrzeża, przecinając je i podporządkowując topografię i układ naturalny terenu do potrzeb infrastruktury. Wybudowano dziesiątki tuneli i mostów w taki sposób, aby dostęp do wybrzeża stał się szybki i bezpieczny, nie zważając na ochronę środowiska i cennych ekosystemów (rys. 2.13). Z czasem urbanizacja postępowała coraz bardziej w głąb lądu [Paszowski Z.] Popularne były osiedla apartamentowe, ośrodki usługowe, hotele oraz liczne wille z basenem bogatych obcokrajowców. W ten sposób historyczna struktura osadnicza niewielkich miejscowości rybackich oraz skupisk osadniczych w dolinach gór została całkowicie zatracona. Nowopowstała zabudowa powiązana była gęstą siatką układów drogowych i jedynie to świadczyło o koordynacji planistycznej tego obszaru. Krajobraz wybrzeża, ze względu na przeznaczenie pod zabudowę różnych terenów, sprawia wrażenie przestrzennego chaosu. Zagospodarowanie przybrało charakter linearny i stało się w całości terenem zurbanizowanym, tracąc dawny punktowy charakter i walory naturalne. Układ liniowy zagospodarowania pasa nadmorskiego wyznaczany jest autostradą AP-7, która jest najdłuższą autostradą i biegnie

wzdłuż wybrzeża z północy na południe Hiszpanii (rys. 2.14) [Morales Yago. F. J., 2013; Rosik P., 2006].



Rys. 2.13 Przebieg autostrady AP-7 w terenie Costa del Sol

Źródło: <https://images.app.goo.gl/w9on2H5PGFgg8aQq6>; dostęp:06.04.2020



Rys. 2.14 Przebieg autostrady AP-7 w Hiszpanii

Źródło:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/96/Autopistaesp_ap7.png; dostęp:05.04.2020

W ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat wybrzeże Hiszpanii zostało poddane intensywnemu rozwojowi urbanistycznemu, które doprowadziło do intensywnej transformacji krajobrazu naturalnego, którego skutkiem jest intensywna zabudowa pasa nadmorskiego, tworząca przestrzeń zurbanizowaną w formie liniowego miasta [Morales Yago. F. J., 2013]. Ekspansja ta zaowocowała wieloma dokumentami i programami rozwoju obszarów, które jednak nie były konsekwentnie wdrażane i przestrzegane. W wyniku procesu prywatyzacji i zaniechaniu

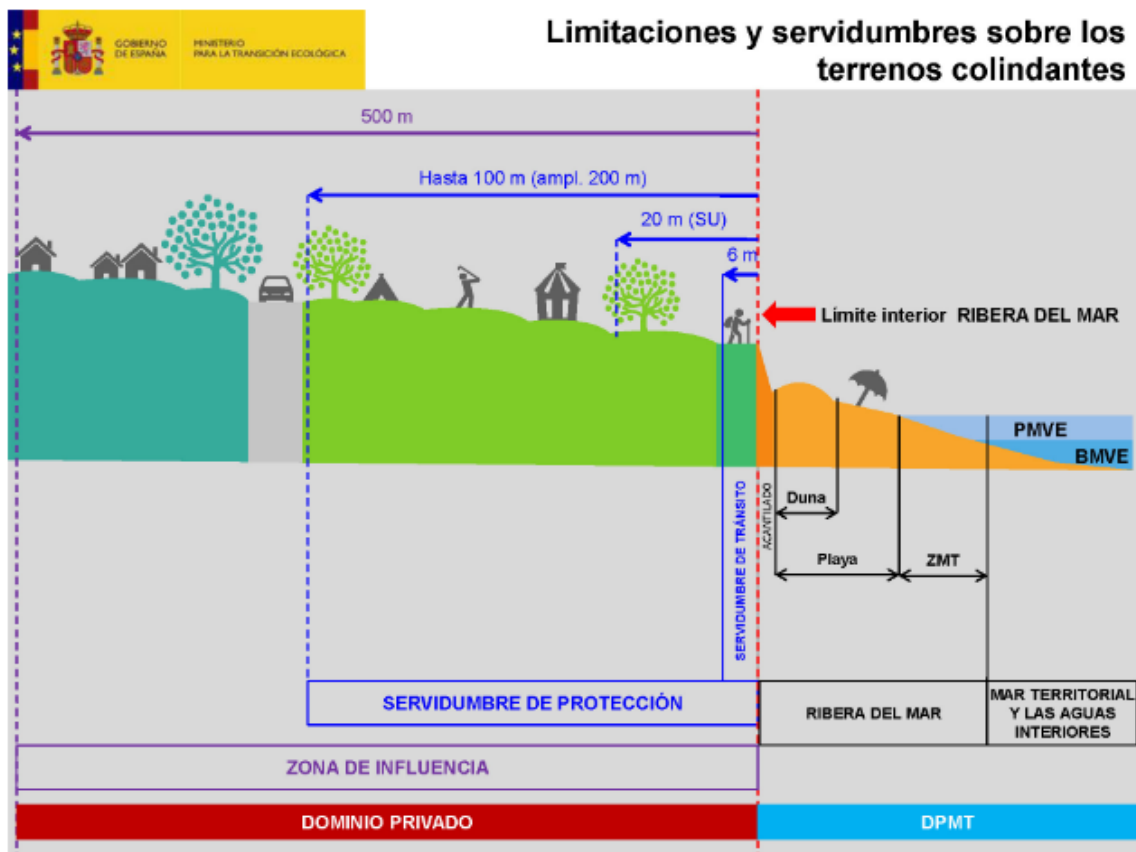
administracyjnemu w niecałe trzydzieści lat przybrzeżny krajobraz został zupełnie zmieniony na niekorzyść środowiska, w wielu obszarach ze szkodliwym planowaniem urbanistycznym charakteryzującym się wysokimi ścianami budynków na skraju plaży, czy trasami szybkiego ruchu zbyt blisko brzegu (rys. 2.15).



Rys. 2.15 Autostrada wzdłuż wybrzeża Hiszpanii

Źródło: <https://www.visitcostadelsol.com/convention-bureau/transportation/roads>; dostęp: 06.04.2020

Aby stawić czoła problemom, jakie występowały na hiszpańskim wybrzeżu oraz zapobiec dalszej degradacji krajobrazów nadmorskich wprowadzono ustawę o wybrzeżu w 1988 roku, która określa zasady korzystania z morsko-naziemnej domeny publicznej, ochronę cennych ekosystemów, a zwłaszcza brzegu morza i zapobieganiu dalszej degradacji [Ustawa 22/1988 z 28 lipca o wybrzeżu]. Mimo wprowadzenia ustawy, która miała uregulować zasady planowania i urbanizację wybrzeża, nadal prowadzono nielegalnie budownictwo. Nowelizacja ustawy o Ochronie i zrównoważonym użytkowaniu wybrzeża Hiszpanii w 2013 ustanowiła nowe ramy prawne, dla działań mających wpływ na wybrzeże oraz działań promujących jego ochronę. Określono naziemną morską domenę publiczną, czyli pas wzdłuż linii brzegowej o powierzchni 100 metrów w głąb lądu mierzony od wewnętrznej granicy morza, dostępną publicznie o tak zwanej służebności ochronnej [Ustawa 22/1988 z 28 lipca o wybrzeżu]. Pas nadbrzeżny w odległości 500 metrów jest obszarem poddanym szczególnej uwadze pod względem nowej zabudowy. Zmiany z 2013 r. określają zasady zagospodarowania terenu na odpowiednich odległościach, które zostały przedstawione na rysunku 2.16.



Rys. 2.16 Charakterystyka gruntów objętych prawem przybrzeżnym. Ograniczenia odległości od brzegu morskiego

Źródło: https://www.miteco.gob.es/es/costas/preguntas-frecuentes/index2010-10-29_22.56.32.8360.aspx;
dostęp: 05.04.2020

Region Walencji w Hiszpanii to region nadmorski zajmujący centralne wybrzeże kraju. Ten kierunek jest bardzo często wybierany przez turystów ze względu na atrakcyjne wybrzeże i rozwinięte zaplecze turystyczne. Tak jak na całym wybrzeżu Hiszpanii, tak i tutaj prowadzona była intensywna urbanizacja i degradacja wybrzeża. Suma powierzchni zagospodarowanych na wybrzeżu w Walencji wynosi 61,3% [Miralles i Garcia J. L., 2016]. Obecnie władze regionu starają się naprawić dawne szkody wyrządzone naturze i wprowadza nowe plany, których wizją jest osiągnięcie wysokiej jakości usług krajobrazowych i turystycznych oraz unikanie turystyki masowej. Powodem do zmiany paradygmatu była nowa europejska polityka dotycząca zielonej infrastruktury. Od 2015 roku wdrażany i promowany jest *Plan identyfikacji i ochrony zielonej infrastruktury wybrzeża Walencji*. Zadaniem planu jest rozpoznanie i zdefiniowanie zielonej infrastruktury w pasie nadmorskim o szerokości 500 metrów. Planowanie zielonej infrastruktury stało się warunkiem wstępnym do innego rodzaju planowania. Zmiany w racjonalnym planowaniu przestrzeni i zrównoważonym rozwoju, dokładniejszemu spojrzeniu na środowisko naturalne, krajobraz i zagospodarowanie wybrzeża potrzebna była zmiana systemu planowania terytorialnego. Zmiana nawyków w zarządzaniu gruntami i środowiskiem była możliwa dzięki temu. Wybrzeże Walencji, tak jak całe wybrzeże Hiszpanii, charakteryzuje się mozaikowością przestrzeni, czyli rozdrobnieniem terytorialnym z powodu szybkiego i niekontrolowanego

rozrastania się miast i terenów zurbanizowanych wzdłuż wybrzeża. W ten sposób rozdrobnienie obszarów rolnych i naturalnych powoduje fragmentację ekosystemów i powstawanie barier. Liczne programy i plany oraz zmiany legislacyjne na przestrzeni lat miały zadanie zachować krajobrazy naturalne wybrzeża, odbudować łączność ekosystemów tworząc sieć zielonej infrastruktury. Prawo Walencji ustanowiło listę elementów zielonej infrastruktury, na której znalazły się między innymi: obszary sieci Natura 2000, które zajmują 36% terytorium regionu (2019), obszary chronione ustawami walenckimi i o randze krajowej, obszary wilgotne i ekosystemy wodne, obszary przybrzeżne mające znaczenie środowiskowe i kulturowe, lasy publiczne i prywatne. Elementy te muszą być ze sobą połączone funkcjonalnymi i ekologicznymi korytarzami, aby umożliwić migracje fauny oraz ludzi przez strefy przyrodnicze. Zielona infrastruktura ma na celu poprawę usług środowiska w zakresie zmian klimatu, zasobów naturalnych, jakości środowiska i ekosystemów. Planowanie terenów zurbanizowanych idzie w kierunku zagęszczania miasta i wykorzystywania tych terenów, które zostały już przeznaczone na cele miejskie, zamiast rozbudowywać miasto szerzej. Zgodnie ze Strategią terytorialną Wspólnoty Walenckiej „*sieci systemów miast policentrycznych muszą być ośrodkami zwartymi o różnorodnych zastosowaniach miejskich i odpowiedniej wielkości, aby umożliwić rentowny transport publiczny*” [Miralles i Garcia J. L., 2019]. Zielona infrastruktura w miastach musi stanowić uzupełnienie tkanki miejskiej i być połączona z ogólną infrastrukturą zieloną głównych systemów naturalnych. Sieć miejska ma być korytarzem dla pieszych i rowerzystów, dlatego też musi być połączona, a wręcz tworzyć spójną całość z korytarzami transportowymi i węzłami intermodalnymi w mieście. W tym celu należy przeprojektować istniejące przestrzenie publiczne i węzły intermodalne na przestrzenie zintegrowane z zieloną infrastrukturą. W Hiszpanii, tak jak w innych krajach Europy ważnym elementem w zakresie dbania o środowisko jest ocena oddziaływania i wpływu na środowisko. Krajowa ustawa w tym zakresie powstała w 2001 roku. Region Walencja wprowadził w 2014 regionalny dokument *o planowaniu regionalnym, urbanistyce i krajobrazie Wspólnoty Walenckiej*, uzupełniający ustawę krajową. Proces polegający na ocenie oddziaływania na środowisko zgodnie z prawem krajowym i regionalnym zawiera kolejne fazy [Miralles i Garcia J. L., 2019]:

- „*Deklaracja rozpoczęcia procesu opracowania planu lub programu,*
- *opracowanie wstępne dokumentu planu, programu lub projektu,*
- *opracowanie planu/programu/projektu,*
- *opracowanie raportu środowiskowego,*
- *udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji,*
- *analizowanie procesu udziału społeczeństwa, modyfikowanie planu/programu/projektu w razie potrzeby zgodnie z sugestiami,*
- *opracowanie dokumentu końcowego planu/programu/projektu*
- *opracowanie Deklaracji Środowiskowej,*
- *komunikacja i publiczna ekspozycja dokumentów”.*

Na wybrzeżu hiszpańskim ważne jest, aby odpowiednio połączyć zieloną infrastrukturę z głównymi korytarzami drogowymi, które mają tutaj rangę międzynarodową, ponieważ wzdłuż

wybrzeża biegnie korytarz śródziemnomorski. (rys. 2.17) Natężenie i oddziaływanie transportu jest tutaj bardzo wysokie, gdyż korytarz ten stanowi strategiczną europejską oś transportu towarów wzdłuż północnej i południowej Europy. Węzły intermodalne i przesiadkowe, rozbudowane połączenia regionów powodują fragmentację ekosystemów i tworzenie się barier, gdyż ruch jest na tych drogach intensywny. Tak więc konieczne jest zintegrowanie sieci transportowej z zieloną infrastrukturą w mieście, a także poza miastem łącząc większe ekosystemy naturalne i tereny chronione.



Rys. 2.17 Głównie korytarze Europy

Źródło: file:///G:/studia%20PG/mgr/hispania/Environmental_and_territorial_planning_on_coastal_.pdf
dostęp: 07.04.2020

2.4.2 Wielka Brytania

Wielka Brytania to kraj położony na wyspach z bardzo długą linią brzegową. W skład Wielkiej Brytanii wchodzi Anglia, Walia i Szkocja położone na wyspie Wielka Brytania oraz Irlandia Północna leżąca na północnej części wyspy Irlandia. Terytorium państwa otaczają wody Morza Północnego od wschodu, Oceanu Atlantyckiego od Północy i zachodu, Morza Irlandzkiego po stronie zachodniej oraz Kanału La Manche na południu. Północna część wyspy to teren górzysty z ciągnącym się pasmem gór i wyżyn po zachodniej stronie. Pozostała część wyspy, głównie tereny leżące nad Morzem Północnym to tereny nizinne. Występuje tutaj

charakterystyczny klimat, klimat umiarkowany ciepły, wybitnie morskie, charakteryzuje się wysoką sumą opadów i łagodnymi temperaturami zarówno zimą, jak i latem.

Historia rozwoju urbanistyki wybrzeża Wielkiej Brytanii pokazuje, że regiony te były i są najbardziej atrakcyjne i najczęściej odwiedzane przez Brytyjczyków, mieszkańców miast, którzy szukają odrobiny relaksu i łączności z naturą. Do wieku XVIII wybrzeże zajmowane było jedynie przez przemysł, rybołówstwo i handel. Następnie zaczął się rozwój związany z wypoczynkiem i relaksem. Początkowo związane było to z rozwojem uzdrowisk nadmorskich. Mieszkańcy miast przekonani o zdrowotnym wpływie mikroklimatu morskiego, leczniczych właściwościach kąpieli morskich coraz chętniej wybierali kierunki nadmorskie na swoje podróże. Coraz większe migracje napędzały rozwój niewielkich wiosek, dawniej rozwijających się jedynie z rybołówstwa. Do pierwszej połowy XIX wieku wyjazdy miały charakter wyłącznie elitarny. Ucieczka z zatłoczonych i silnie przemysłowych miast stała się coraz popularniejszą formą spędzania czasu wolnego. Gwałtownie rozwijająca się turystyka nadmorska, zwiększająca się liczba odwiedzających napędzała rozwój miejscowości nadmorskich i gwałtownie przekształcała je w silnie rozwinięte kurorty nadmorskie. Mieszkańcy i inwestorzy rozwijali zaplecze turystyczne, domki i posiadłości, natomiast władze dbały o rozwój infrastruktury i przestrzeni publicznych. Oprócz malowniczych krajobrazów i naturalnej przestrzeni zaczęły pojawiać się elementy takie jak mola, promenady, parki, biwaki i pola namiotowe. Dotychczasowa zabudowa i architektura niewielkich wiosek została całkowicie przeobrażona, zmienił się dawny wystrój i charakter tych miejsc. W XIX wieku rozwój kurortów nadmorskich w Anglii był silniejszy niż ośrodków przemysłowych. Dawne uzdrowiska i później kurorty przekształciły się w inkluzywne ośrodki przemysłowe, napędzane masową turystyką. Turystyka popularna była wśród wszystkich klas społeczeństwa, ale najbardziej popularne stały się wyjazdy robotników zatrudnionych w przemyśle oraz rodzin. Swego czasu właściciele zakładów organizowali zbiorowe wyjazdy, upatrując w tym korzyści przekładające się na wydajność. Głównym środkiem transportu w podróżach na wybrzeże była kolej. Poparte to było dobrze rozwiniętą i gęstą siecią infrastruktury kolejowej, a także ulgami parlamentarnymi, które umożliwiały podróż wszystkim klasom społeczeństwa, również najuboższym. Stopniowo wzrastała również rola transportu drogowego. W Wielkiej Brytanii wzrastała liczba zarejestrowanych samochodów, a celem zakupu najczęściej były cele wakacyjne i możliwość podróży nad morze własnym pojazdem. Dzięki temu wzrastała popularność mniej rozwiniętych kurortów nadmorskich położonych dalej od linii kolejowej. Mimo działań wojennych i zniszczonej linii frontu na południu Wielkiej Brytanii kurorty szybko zostały odbudowane i odzyskały dawną świetność. Wraz z rozwojem techniki i bogaceniem się społeczeństwa coraz popularniejsze stały się wyjazdy samolotem do zagranicznych kurortów, głównie do Hiszpanii. W latach 60-tych XX wieku rozpoczął się schyłek popularności kurortów brytyjskich. W obliczu konkurencji z ciepłym klimatem i egzotycznym wyglądem kurortów zagranicznych wybrzeże brytyjskie stało się mało atrakcyjne do spędzania długich wakacji. Jedynie krótkoterminowe wyjazdy były szansą dla rodzimej branży turystycznej. Zmiany społeczno-ekonomiczne takie jak starzejące się społeczeństwo, zmiana modelu rodziny, zmiany trendów, zwiększona dbałość o środowisko oraz zmiany technologiczne

również przyczyniły się do zmniejszenia udziału turystyki krajowej. Spowodowało to pustoszenie i stopniowy upadek obszarów nadmorskich. Silna antropopresja, architektura, w której dominował beton i szarość, szybko zawładnęły malownicze wybrzeże, by następnie je pozostawić bez życia, niszcząc dawną estetykę krajobrazu. Również rozwój infrastruktury, który dawniej napędzany był przez turystykę, zatrzymał się. Miejscowości położone na peryferiach, w dużej odległości od większych szlaków transportowych zmagają się z problemem bezrobocia wśród mieszkańców i starzejącym się społeczeństwem. Zadanie, przed jakim stoją miejscowości nadmorskie i cała linia wybrzeża to znalezienie sposobu i celu, dzięki któremu tereny te mogłyby zostać ponownie wykorzystane i mogłyby przynosić dochody i zyski dla mieszkającego tam społeczeństwa. Jest kilka rozwiązań, między innymi to sprostać wymaganiom dzisiejszej turystyki i powalczyć o zainteresowanie turystów i inwestorów lub otworzyć się na nowe sektory gospodarki. Niewątpliwie w jednym i drugim przypadku konieczne byłyby inwestycje w infrastrukturę transportową [Kapinos S., 2013]. Poniższy rysunek 2.18 przedstawia naturalne wybrzeże Wielkiej Brytanii z niewielką infrastrukturą, lecz nienaruszające naturalnego krajobrazu.



Rys. 2.18 Wybrzeże Wielkiej Brytanii

Źródło: <https://images.app.goo.gl/4i8XaTXCXo7SuLrNA> dostęp:09.11.2020

2.4.3 Norwegia

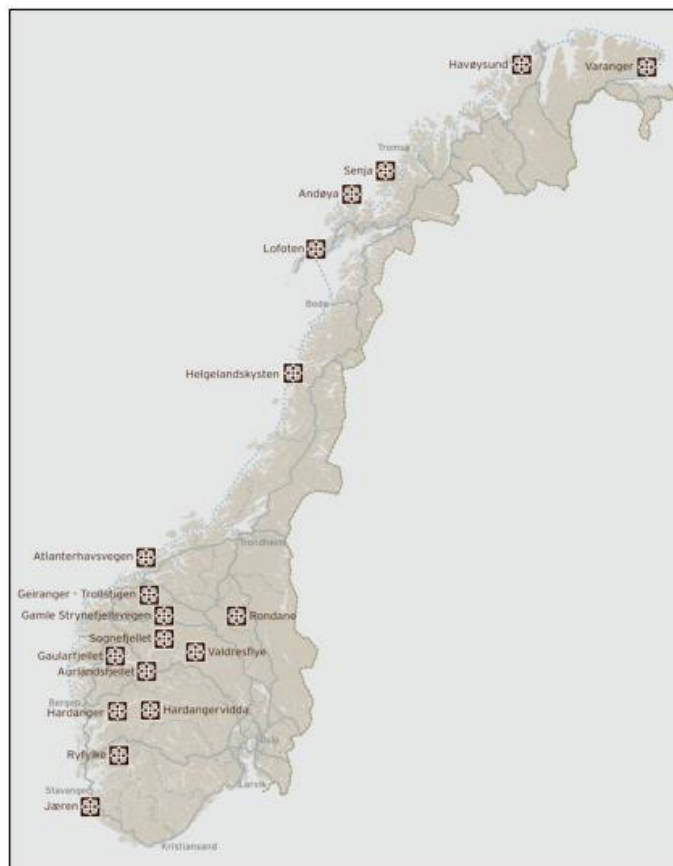
Norwegia – kraj położony w północnej części Europy na Półwyspie Skandynawskim. Znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego morskiego, natomiast w północnej części przechodzi w strefę klimatu umiarkowanego chłodnego morskiego i graniczy ze strefą subpolarną w północnych krańcach terytorium. Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 0° do 10°. Geografia terenu ukształtowana jest przez liczne zatoki ukształtowane przez góry, zwane fiordami. Długość linii brzegowej wynosi 440 kilometrów [Polska Agencja Inwestycji i Handlu, dostęp: 27.09.2020]. Ze względu na topografię i klimat Norwegia jest krajem o niezbyt dużej liczbie ludności.

W 2017 roku według Światowej Organizacji Turystyki Norwegię odwiedziło 6,252 milionów turystów. Głównym powodem, dla którego turyści odwiedzają ten kraj, są unikatowe krajobrazy fiordów oraz dobrze zachowana i naturalna przyroda Skandynawii. Ten kierunek jest zdecydowanie rzadziej wybierany przez turystów w porównaniu do Hiszpanii, spowodowane jest to klimatem, który w miesiącach zimowych potrafi być surowy i podróżowanie w takich warunkach może być ograniczone. Również położenie na półwyspie powoduje, że dojazd z centralnej części Europy potrafi być utrudniony.

Z uwagi na to, iż głównym powodem podróży jest krajobraz fiordów i unikatowe krajobrazy rozciągające się na całej długości linii brzegowej, ważny element stanowi rozwój infrastruktury drogowej i dostępność miejsc atrakcyjnych dla turystów. W odpowiedzi na to w 1994 roku rząd norweski zainicjował Projekt Narodowych Dróg Krajobrazowych, są to trasy poprowadzone przez najpiękniejsze zakątki Zachodniej Norwegii, wzdłuż wybrzeża i zawiłej sieci fiordów i gór. Projekt realizowany jest przy współpracy Ministerstwa Transportu i Komunikacji oraz Norweskiego Zarządu Dróg Publicznych i finansowany z budżetu państwa. Do 2016 obejmował osiemnaście dróg krajowych (rys. 2.19), które stanowiły łączną długość 1600 kilometrów. Każdego roku dołączają nowe projekty i kolejne trasy widokowe zostają włączane do sieci. [GDDKiA, 2009] Przy trasie projektowane są przez skandynawskich designerów i architektów miejsca widokowe, będące charakterystycznymi, nowoczesnymi miejscami wypoczynku w czasie postoju, wyposażone w toalety, parkingi oraz punkty widokowe. Działania planistyczne i koordynacyjne nadzorowane są przez Norweski Zarząd Dróg Publicznych przy współpracy ze wszystkim stronami zainteresowanymi w projekt, również z zakresu turystyki, tak by osiągnąć wspólny cel [Tvedten K., 2016]. Trasy to nie tylko sposób na podziwianie widoków z wnętrza samochodów, ale również forma uczestniczenia w krajobrazie i kontemplacja natury. Stosunek Norwegów do gospodarki turystycznej i wykorzystywania dziedzictwa jako produktu, który można sprzedać i pokazać, pokazuje, że nie chodzi o podbój i zawłaszczenie tego, co piękne, ale nawiązanie współpracy człowieka z naturą. W ten sposób poprzez wprowadzenie dobrze zaplanowanej i wkomponowanej w krajobraz nowoczesnej infrastruktury uzyskujemy produkt turystyczny, który zaspokaja nasze potrzeby i zachowuje naturalne i w niewielkim stopniu naruszone najpiękniejsze dobro dzikiej natury, które chcemy podziwiać.

Planowanie tras w Norwegii odbywa się na najwyższym szczeblu krajowym, jednak możliwość zgłaszania propozycji tras miały władze lokalne i okręgi oraz jednostki zajmujące się turystyką. Norweski Zarząd Dróg Publicznych wybrał kilkaset zaproponowanych szlaków turystycznych i na dalszym etapie poddano je konsultacjom i ocenie specjalistów i opinii publicznej. W konsekwencji wybrano 18 najciekawszych tras. Rys. 2.20 przedstawia jedną z nich. Podczas przygotowywania tras przeprowadzono konsultacje społeczne z władzami lokalnymi, właścicielami gruntów w otoczeniu trasy, przedsiębiorcami i zainteresowanymi mieszkańcami w celu poprawy miejsc mniej atrakcyjnych. Szlaki krajobrazowe zaprojektowane, by podziwiać piękno przyrody uzupełniane są przez atrakcje kulturalne. Na trasie spotkać można zabytkowe osady, jednak jest ich niewiele, dlatego jako uzupełnienie wprowadzono

innowacyjne atrakcje w postaci zatoczek piknikowych, instalacji artystycznych, czy rzeźb oraz minimalny zakres usług takich jak nocleg, stacja benzynowa, gastronomia. Każda z zaplanowanych tras różni się od siebie w jakiś sposób. Finansowanie narodowych szlaków krajobrazowych odbywa się z budżetu państwa, są to środki przeznaczone na wykorzystanie w ramach turystyki narodowej. Trasy są stale kontrolowane i monitorowane w zakresie pełnionych usług, dostępności i jakości. W rezultacie powstanie szlaków krajobrazowych popularnych wśród turystów krajowych i międzynarodowych przyczyniło się do rozwoju niewielkich miejscowości położonych na trasie. Wielu mieszkańców znalazło zatrudnienie w usługach obsługujących turystów, czyli użytkowników szlaków [Antonson H., Steen Jacobsen J., 2014; Krajowe Drogi Turystyczne Norwegia, dostęp: 07.04.2020].



Rys. 2.19 Położenie 18 Narodowych Szlaków Turystycznych Norwegii

Źródło: Tvedten K.: The View from the Road, 2016



Rys. 2.20 Jedna z najbardziej spektakularnych, słynna droga Atlantycka prowadzona częściowo nad taflą morza, która łączy wysepki ze stałym lądem.

Źródło: <https://www.picfair.com/pics/09326596-sunset-over-storseisundet-bridge-on-the-atlantic-road-aerial-view-more-og> ; dostęp: 07.04.2020

3 CZĘŚĆ WNIOSKOWA

3.1 Typologia

Droga jest istotnym i niezbędnym elementem w krajobrazie. Często zaburza spokój i naturalność środowiska, ale ze względu na ważne funkcje, jakie pełni, jej prowadzenie jest konieczne i stanowi o rozwoju gospodarczym. Przytoczony został przykład Wielkiej Brytanii, gdzie widzimy jak ważna jest infrastruktura drogowa i jakie problemy rodzi jej niewystarczająco rozbudowana sieć. Natomiast przykład Hiszpanii pokazuje, że nadmierna intensywność i zatracenie równowagi pomiędzy urbanizacją a środowiskiem naturalnym, może przynieść wiele szkód, które ciężko później będzie naprawić i wymagać to będzie wiele wysiłku i nakładów. W przykładzie norweskim widzimy, że odpowiednie zachowanie balansu pozwala równoważyć potrzeby człowieka i natury. W kraju to człowiek dostosowuje się do natury i poprzez tworzenie sieci transportowej chce eksplorować i podziwiać jej piękno.

Infrastruktura drogowa, nazywana również szarą infrastrukturą, ma wpływ na otoczenie i środowisko, przez które przebiega. Poziom oddziaływanie zależy od natężenia ruchu i parametrów drogi. W Polsce ustawa o drogach publicznych wyróżnia cztery kategorie dróg wynikające z pełnionych funkcji w sieci drogowej, dzieląc drogi na krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne. Kategoria przyporządkowuje również sprawowanie władzy nad każdą drogą przez odpowiednie organy. Każda kategoria drogi musi odpowiadać na konkretne wymagania techniczne i użytkowe. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124 t. j.) definiuje klasy drogi, które możemy przyporządkować wcześniej wymienionym kategoriom i są to [Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie]:

- A – Autostrady
- S – drogi ekspresowe
- GP – drogi główne ruchu przyspieszonego
- G – drogi główne
- Z – drogi zbiorcze
- L – drogi lokalne
- D – drogi dojazdowe

Kategoriom drogi możemy przypisać intensywność oddziaływania na środowisko. Największe występuje w przypadku dróg krajowych, czyli autostrad, dróg ekspresowych i o ruchu przyspieszonym. Dlatego też te inwestycje wymagają sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko i uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Jednak dróg tej kategorii w pasie nadmorskim jest niewiele, występują zazwyczaj układy uliczne i są krótkie odcinki stanowiące dojazd do największych portów morskich. Pozostałe klasy drogi, które posiadają co najmniej cztery pasy ruchu na co najmniej 10 km, również wymagają sporządzenia raportu i uzyskania decyzji. W pozostałych przykładach dróg konieczne będzie

przeprowadzenie procesu oceny oddziaływania na środowisko jedynie, gdy zajdzie podejrzenie silnego oddziaływania na środowisko i władza zleci wykonanie raportu o oddziaływaniu na środowisko. Elementem, który pozwala zniwelować i zmniejszyć negatywne oddziaływanie, jakie niesie ze sobą inwestycja drogowa, jest zielona infrastruktura. Odpowiednio zaprojektowana wpływa korzystnie na tereny przyrodnicze w otoczeniu, tkankę miejską, zdrowie i życie ludzi, użytkowników drogi, jak i samą drogę. W przypadku założeń zielonej infrastruktury skorelowanej z szarą infrastrukturą możemy mówić głównie o pasie drogowym i zieleni w najbliższym otoczeniu. Według treści podanych w rozdziale 11. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne, zatytułowanym „*Pasy zieleni*”, „*wymiary i zagospodarowanie pasa zieleni izolacyjnej, ograniczającego wzajemne negatywne oddziaływanie drogi i środowiska, dostosowuje się do warunków wynikających z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach*”. Również zostały ustalone szerokości pasa zieleni i pasa przeznaczonego do roślinności, które wynoszą minimum 3 m, natomiast dla pozostałych przypadków jest to minimum 1 m. W art. 53. podano minimalną odległość pnia drzewa od krawędzi jezdni i wynosi ona 3 m. Dopuszczono zmniejszenie wyżej podanych wymiarów przy rozbudowie i przebudowie drogi, lecz należy uwzględnić potrzeby roślinności i bezpieczeństwo oraz komfort jazdy uczestników ruchu.

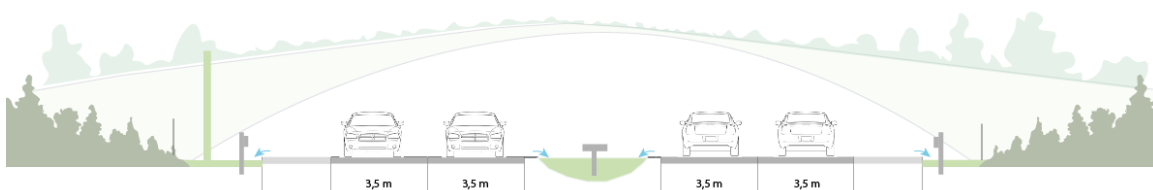
W przypadku dróg takich jak autostrady, drogi ekspresowe, drogi główne ruchu przyspieszonego, zieleń występująca w otoczeniu drogi jest bardzo ważnym elementem ze względu na dzielenie i fragmentację terenów przyrodniczych. Tabela 3.1. zawiera elementy zielonej infrastruktury wraz z opisem ich zalet, a rysunek 3.1. przedstawia przykładowe rozwiązanie z wykorzystaniem elementów zielonej infrastruktury. Zadaniem zieleni towarzyszącej tym kategoriom dróg jest wkomponowanie drogi w otaczający krajobraz i zmniejszenie jej oddziaływania. Z uwagi na dopuszczalne wysokie prędkości istotne jest, aby elementy zielonej i niebieskiej infrastruktury nie stwarzały zagrożenia dla ruchu pojazdów i jeśli to możliwe, podnosiły bezpieczeństwo użytkowników. Również bezpieczeństwo zwierząt jest ważne, do tego celu zastosować można przejścia dla zwierząt. Wyróżnia się przejścia górne i dolne oraz kombinowane. Ważne jest odpowiednie zaprojektowanie i aranżacja takich elementów, by były one jak najbardziej zbliżone do naturalnego środowiska i otoczenia. Wzdłuż drogi można stosować ogrodzenia, aby zapobiec wbiegnięciu zwierząt na jezdnię. W celu ograniczenia hałasu stosuje się ekrany akustyczne pokryte lub zbudowane konstrukcyjnie z roślin. Również szpalery drzew, gęste nasadzenia roślin wysokich mają takie działanie. Wprowadzenie roślin w każdej formie poprawia jakość powietrza i zatrzymanie pyłów.

Tabela 3.1 Elementy zielonej infrastruktury dla podanych kategorii drogi: autostrada, droga ekspresowa, droga główna ruchu przyspieszonego

Kategoria drogi	Skrajnia drogi	Elementy zielonej infrastruktury	Charakterystyka	Korzyści
A – autostrada S – drogi	4,70 m	Ogrodzenie uniemożliwiające migrację zwierząt	W większej odległości od krawędzi jezdni, by nie stwarzało	Zmniejszenie śmiertelności dzikich zwierząt na drogach

ekspresowe GP – główne ruchu przyspieszonego			zagrożenia w ruchu	
		Obowiązek zapewnienia bezkolizyjnego przemieszczania się zwierząt; przejścia górne, dolne, zespolone, przepusty	- stosowanie rodzimych gatunków roślin, występujących w otoczeniu - wkomponowanie przejścia w otaczający krajobraz	Umożliwienie migracji gatunków fauny i flory
		Minimalizowanie fragmentacji środowiska	Wybór terenów pod inwestycje na etapie projektowania	Ciągłość przestrzeni zielonych i wymiana gatunkowa
		Ekrany akustyczna z wykorzystaniem „zielonych ścian”	Możliwe tworzenie konstrukcji typu ogrody wertykalne lub nasadzenia roślin pnących przy ekranach akustycznych	- zminimalizowanie hałasu pochodzące z ruchu pojazdów - poprawa jakości powietrza - poprawa wartości estetycznych - zwiększenie komfortu jazdy dla użytkowników
		Pasy zieleni niskiej pomiędzy jezdniami	- dobór wysokości roślin odpowiedni do zachowania wymaganej widoczności - odpowiednie zaprojektowanie tak by zwiększyć infiltrację wody - preferowane gatunki rodzime niewymagające pielęgnacji - gatunki odporne na niekorzystne warunki wynikające z ruchu pojazdów - podłoże przepuszczające wodę	- zatrzymanie i gromadzenie wody - zminimalizowanie spływu powierzchniowego - zmniejszanie zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby - zatrzymywanie i gromadzenie wody opadowej - korzyści estetyczno-wizualne - chroni przede silnymi podmuchami wiatru - ochrona użytkowników przed światłem samochodów
	Rów odwadniający wzdłuż zewnętrznych krawędzi jezdni	- płytki rów niestwarzający zagrożenia dla pojazdów - wyłożony materiałami przepuszczającymi i filtrującymi wodę, możliwe nasadzenia roślin	- odprowadza namiar wody z drogi, - oczyszcza wodę i zapobiega zanieczyszczeniom gleby	
	Pasy	Dobór gatunku	Bufor ograniczający	

		dogęszczające krawędzie powierzchni ekologicznych i lasów	uzgodniony z nadleśnictwem lub zarządem powierzchni ekologicznych	negatywne oddziaływanie drogi na cenne środowisko
		Zieleń osłonowa	Preferowane gatunki rodzime, występujące na danym terenie	- pozwala na wkomponowanie drogi w otaczający krajobraz - ochrona przed silnym wiatrem i zaśnieżaniem drogi
		Zieleń ozdobna	- występuje najczęściej w rejonach węzłów i skrzyżowań oraz skarp - istotne jest odpowiednie dobranie wysokości kompozycji by nie ograniczać widoczności na drodze	- poprawa efektów wizualno-estetycznych - zmniejszenie zjawiska erozji na skarpach - zwiększenie bioróżnorodności
		Zieleń buforowa w terenach miejskich	Pas zieleni w celu minimalizowania szkodliwego oddziaływania na zabudowę w pobliżu drogi - preferowane stopniowanie zieleni - gatunki o gęstym ulistnieniu, zimozielone	Pochłanianie szkodliwego oddziaływania z drogi, zanieczyszczenia powietrza, hałasu



Rys. 3.1 Przykładowe rozwiązanie z zastosowaniem elementów zielonej infrastruktury w kategorii dróg autostrada, droga ekspresowa, droga ruchu przyspieszonego

Źródło: opracowanie własne

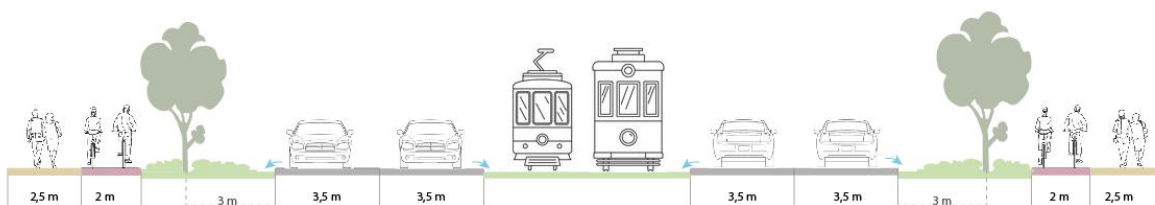
Kolejna kategoria to droga główna. Zieleń jest ważnym elementem pasa drogowego. Ze względu na swoje parametry i rangę ruch na tej drodze jest zazwyczaj intensywny. Drogi główne pełnią ważne funkcje sieci transportowej miast i terenów poza miastem. Dlatego ważne jest odpowiednie zaprojektowanie zieleni tak, by oddziaływanie transportu na obszary sąsiedzkie było jak najmniejsze. Ważna jest estetyka i wygląd danej drogi, ponieważ często są to przestrzenie reprezentatywne w danym mieście. Elementy, jakie można zastosować w tej

kategori, przedstawia tabela 3.2., najczęściej występujące to szpalery drzew po obu stronach ulicy. Wraz z zielenią niższą mogą stanowić barierę dla zanieczyszczeń i hałasu wytwarzanego przez ruch pojazdów. Dla tej kategorii dróg zaleca się sadzenie drzew w większej odległości od krawędzi jezdni, ponieważ ryzyko wypadnięcia pojazdu z drogi i uderzenie w drzewo jest tutaj większe ze względu na dopuszczalne prędkości. Dobrym rozwiązaniem jest posadzenie kępy krzewów przed drzewem, aby w razie kolizji zmniejszyć siłę uderzenia. Oddzielone ścieżki rowerowe i piesze od głównej ulicy przy zastosowaniu pasa zieleni zwiększają bezpieczeństwo i komfort użytkowników. Zastosowanie powierzchni przepuszczalnych, rowów odwadniających w sąsiedztwie krawędzi jezdni ograniczy spływ wody i nadmierne gromadzenie się wody na utwardzonej drodze. Rowy są bardzo cennym elementem towarzyszącym zwłaszcza w okresie wiosennym, wtedy przez dłuższy okres są wypełnione wodą. Rowy są zajmowane przez rośliny wymagające wilgoci, na przykład turzyce. Skład gatunkowy pasa drogowego uzależniony jest od zajmowanych terenów sąsiadujących z drogą, inny będzie dla sąsiedztwa lasu, a inny dla pól uprawnych. Przykładowy przekrój, jak mogłaby wyglądać droga główna z zastosowaniem elementów zielonej infrastruktury, przedstawia rysunek 3.2.

Tabela 3.2 Elementy zielonej infrastruktury dla kategorii drogi droga główna

Kategoria drogi	Skrajnia drogi	Elementy zielonej infrastruktury	Charakterystyka	Korzyści
G – droga główna	4,60 m	Zieleń osłonowa; szpalery drzew wzdłuż drogi	<ul style="list-style-type: none"> - zieleń pozwalająca wkomponować drogę w otaczający krajobraz - preferowane gatunki rodzime odporne na zanieczyszczenia i zasolenie - preferowane gatunki niezrzucające owoców na drogę 	<ul style="list-style-type: none"> - zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby - ochrona przed hałasem - zatrzymywanie i gromadzenie wody - zapobieganie silnemu przewietrzaniu i zaśniewaniu - zmniejszają temperaturę jezdni - kształtuje oś widokową
		Pas zieleni rozdzielający pas jezdni od ścieżki rowerowej i pieszej	<ul style="list-style-type: none"> - odległość minimalna chodnika od krawędzi jezdni – 3,5 m, - zróżnicowany dobór gatunków i wysokości; - właściwości fitoremediacyjne roślin - poza terenem zurbanizowanym preferowane gatunki rodzime 	<ul style="list-style-type: none"> - zatrzymanie i gromadzenie wody - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - lepszy komfort jazdy dla użytkowników - ograniczenie poziomu hałasu - sprzyja biocenozie
		Zieleń	- gatunki rodzime	Stanowi bufor dla

		dogęszczająca	występujące w zastanym krajobrazie	drogi o dużym natężeniu i chroni tereny przyległe przed szkodliwym oddziaływaniem drogi
		Zieleń ozdobna	<ul style="list-style-type: none"> - stosowana na krzyżowaniach i węzłach drogowych, rozwidleniach pasów jezdni - dobór roślin nieutrudniających poruszane się po drodze - w bezpośrednim sąsiedztwie drogi preferowane podłoże przepuszczalne lub zagłębienia gromadzące wodę 	<ul style="list-style-type: none"> - wartość estetyczno-wizualna - odpowiednio zaprojektowana może infiltrować i gromadzić wodę
		Przyuliczne zieleńce i skwery	<ul style="list-style-type: none"> - tereny rekreacyjne dla mieszkańców i użytkowników drogi - zieleń urządzona, - możliwe wykorzystanie małej architektury - zalecane stosowanie elementów błękitnej infrastruktury - kwietne łąki 	<ul style="list-style-type: none"> - miejsce wypoczynku i rekreacji - miejsca wytwarzające przyjazny mikroklimat - stanowi bufor dla ruchliwej ulicy - gromadzi wodę i zapobiega nadmiernym wpływom powierzchniowym - pozytywnie wpływa na biocenozę
		Pas zieleni oddzielający drogę od zabudowy	<ul style="list-style-type: none"> - zalecane stopniowanie zieleni - gatunki zimozielone pochłaniają negatywne oddziaływanie drogi również w okresach zimowych 	<ul style="list-style-type: none"> - stanowi bufor dla drogi i pozytywnie wpływa na jakość życia mieszkańców, zatrzymuje hałas, zanieczyszczenia powietrza, - siedlisko życia i źródło pokarmu dla zwierząt



Rys. 3.2 Przykładowe rozwiązanie dla drogi głównej

Źródło: opracowanie własne

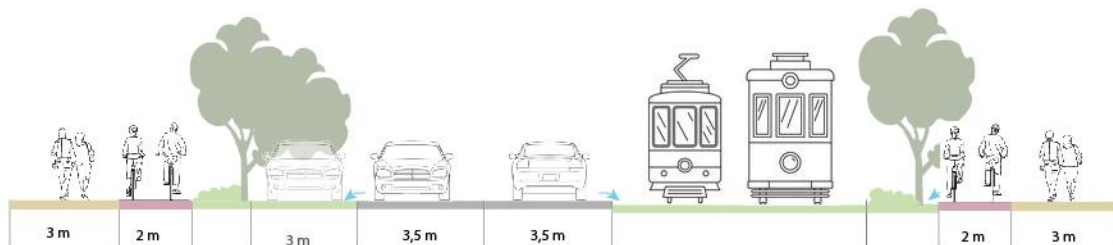
Droga zbiorcza jest droga obsługującą tereny bezpośrednio przylegające do niej. Według rozporządzenia szerokość pasa ruchu powinna wynosić 3,00 m, lub może być zwiększona do 3,50 m maksymalnie, jeśli zachodzi taka potrzeba. W miastach drogi te często mają charakter miejski, to znaczy zgodny ze standardami zrównoważonego rozwoju. Jest to klasa drogi o spokojniejszym ruchu niż omówione wcześniej, dlatego piesi i rowerzyści są na równym poziomie, co użytkownicy zmotoryzowani. Elementy zielonej infrastruktury, jakie można zastosować w obrębie pasa drogowego, przedstawia tabela 3.3., są to między innymi pasy zieleni oddzielające jezdnię od ścieżek rowerowych i pieszych, zieleń ozdobna, zieleń współtowarzysząca parkingom, aleje drzew, zielone ściany. Drogi zbiorcze posiadają mniejsze rezerwy terenowe niż drogi główne lub drogi ruchu przyspieszonego, dlatego zlokalizowane są zazwyczaj bliżej zabudowy. Przy użyciu roślin można zniwelować oddziaływanie drogi na pobliskie budynki. Rysunek 3.3. przedstawia przykładowe zastosowanie elementów zielonej infrastruktury dla drogi zbiorczej.

Tabela 3.3 Elementy zielonej infrastruktury dla drogi zbiorczej

Klasa drogi	Skrajnia drogi	Element zielonej infrastruktury	Charakterystyka	Korzyści
Z - zbiorcza	4,60 m	Zieleń ozdobna na skrzyżowaniach, wyspach, rozdzieleniach jezdni	- przepuszczalne dno i obniżenie terenu - gatunki dekoracyjne, odporne na niekorzystne warunki, namiar i niedobór wilgoci	- wartość estetyczna, poprawa wizerunku miasta - sprzyjanie rozwojowi biocenozy - odbieranie i gromadzenie nadmiaru wody - oczyszczanie powietrza, wody i gleby
		Zalecany pas zieleni oddzielający jezdnię od ścieżki rowerowej/ chodnika (według rozporządzenia możliwe prowadzenie chodnika przy krawędzi jezdni)	- zróżnicowany dobór gatunków i wysokości; - właściwości fitoremediacyjne roślin - podłoże przepuszczalne lub delikatne zagłębienie - wyższe gatunki stanowią barierę ochronną - poza terenem zurbanizowanym preferowane gatunki rodzime	- zatrzymanie i gromadzenie wody - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - lepszy komfort jazdy dla użytkowników - ograniczenie poziomu hałasu - sprzyja biocenozie - zwiększenie poczucie bezpieczeństwa dla osób korzystających ze ścieżki rowerowej/chodnika
		Odcinki zieleni lub drzewa wkomponowane w parkingi zlokalizowane	Zalecane pojedyncze drzewa lub skupiska drzew i zieleń niska nieograniczająca widoczności	- drzewa zacieniają zaparkowane pojazdy - poprawa jakości powietrza, wody i

		wzdłuż ulicy		<p>gleby</p> <ul style="list-style-type: none"> - naturalna bariera pomiędzy parkingiem a chodnikiem - zieleń wysoka chroni przed nielegalnym parkowaniem w przestrzeni wyłączanej lub na chodniku
		„Zielone ściany” na zabudowy przyległej	Możliwe umieszczanie roślin na specjalnej konstrukcji lub zastosowanie gatunków pnących	<ul style="list-style-type: none"> - obniżenie temperaturę ściany i otoczenia - ochrona przed hałasem - oczyszczanie powietrza, zatrzymywanie pyłu - efekty wizualno-estetyczne
		Aleje drzew wzdłuż jezdni	<ul style="list-style-type: none"> - drzewa odporne na zasolenie i niedobory wody i pokarmów - gatunki drzew niezrzucające obficie owoców 	<ul style="list-style-type: none"> - zacienianie drogi - zmniejszanie hałasu - oczyszczanie powietrza, wody i gleby - obniżanie temperatury - zwiększanie bioróżnorodności i biocenozy - gromadzenie wody - naturalna bariera bezpieczeństwa
		Przyuliczne zieleńce i skwery	<ul style="list-style-type: none"> - tereny rekreacyjne dla mieszkańców i użytkowników drogi - zieleń urządzona, - możliwe wykorzystanie małej architektury - zalecane stosowanie elementów błękitnej infrastruktury - kwietne łąki 	<ul style="list-style-type: none"> - miejsce wypoczynku i rekreacji - miejsca wytwarzające przyjazny mikroklimat - stanowi bufor dla ruchliwej ulicy - gromadzi wodę i zapobiega nadmiernym spływom powierzchniowym - pozytywnie wpływa na biocenozę
		Pas zieleni oddzielający drogę od zabudowy	<ul style="list-style-type: none"> - zalecane stopniowanie zieleni - gatunki zimozielone pochłaniają 	<ul style="list-style-type: none"> - stanowi bufor dla drogi i pozytywnie wpływa na jakość życia mieszkańców,

			negatywne oddziaływanie drogi również w okresach zimowych	zatrzymuje hałas, zanieczyszczenia powietrza, - siedlisko życia i źródło pokarmu dla zwierząt
--	--	--	---	--



Rys. 3.3 Przykładowe rozwiązanie dla drogi zbiorczej

Źródło: opracowanie własne

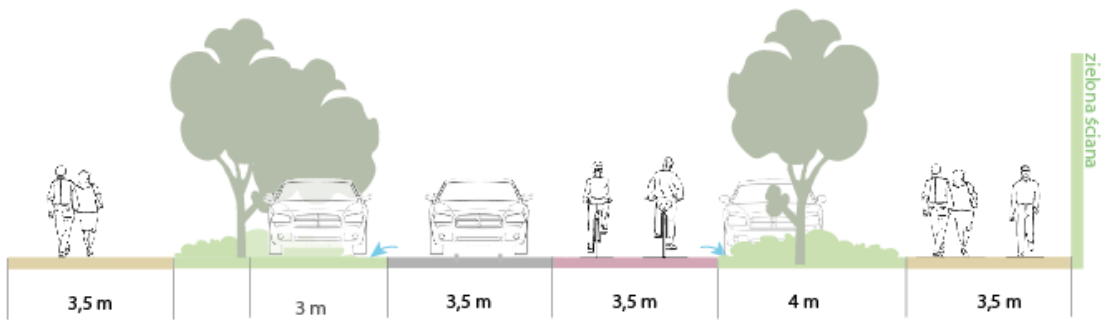
Drogi lokalne i dojazdowe są to drogi najmniejszej rangi, o najmniejszych parametrach i intensywności ruchu. Udział pieszych i rowerzystów może być taki sam lub nawet większy niż użytkowników poruszających się samochodem. Dlatego drogi te są przyjazne dla ruchu pieszego i rowerowego, a swoboda poruszania się samochodów jest często ograniczona i podporządkowana funkcji mieszkaniowej.. Dobrym rozwiązaniem dla tej kategorii dróg jest woonerf, jest to przestrzeń współdzielona na obszarach mieszkaniowych dla wszystkich użytkowników drogi. Celem jest uspokojenie ruchu i wkomponowanie dodatkowych przestrzeni do integracji. Pieszy ma prawo do korzystania z całego przekroju ulicy, a użytkownicy zmotoryzowani mogą poruszać się z niewielką prędkością. Ulice tego typu sprzyjają integracji społecznej, dlatego ważnym elementem jest mała architektura i zieleń. Elementy zielonej infrastruktury, jakie można zastosować w drodze lokalnej i dojazdowej, przedstawione również w tabeli poniżej, to aleje drzew, zieleń towarzysząca parkingom przyulicznym, kompozycje z zieleni ozdobnej, powierzchnie przepuszczalne, trawniki. Przykładowy przekrój drogi z zastosowanymi elementami zielonej infrastruktury przedstawia rysunek 3.4.

Tabela 3.4 Elementy zielonej infrastruktury dla drogi lokalnej i dojazdowej

Klasa drogi	Skrajnia drogi	Element zielonej infrastruktury	Charakterystyka	Korzyści
L – lokalna D - dojazdowa	4,50 m	Aranżacja ulicy w postaci woonerfu	- duży udział zieleni w obrębie jezdni z wykorzystaniem małej architektury - duża część drogi stanowi podłoże przepuszczalne - strefy bezpieczeństwa i użytkowe wyznacza zieleń	- poprawa jakości przestrzeni - bezpieczeństwo użytkowników - atrakcyjność i reprezentatywność miejsca - odpoczynek i rekreacja - więcej powierzchni przepuszczalnych, gromadzenie i infiltracja wody - poprawa

			<p>mikroklimatu, minimalizowanie miejskiej wyspy ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> - więcej terenów zacięionych - zwiększenie bioróżnorodności 	
		<p>Odcinki zieleni lub drzewa wkomponowane w parkingi zlokalizowane wzdłuż ulicy</p>	<p>Zalecane pojedyncze drzewa lub skupiska drzew i zieleni niska nieograniczająca widoczności</p>	<ul style="list-style-type: none"> - drzewa zacięniają zaparkowane pojazdy - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - naturalna bariera pomiędzy parkingiem a chodnikiem - zieleni wysoka chronią przed nielegalnym parkowaniem w przestrzeni wyłączanej lub na chodniku
		<p>„Zielone ściany” na zabudowy przyległej</p>	<p>Możliwe umieszczanie roślin na specjalnej konstrukcji lub zastosowanie gatunków pnących</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obniżenie temperaturę ściany i otoczenia - ochrona przed hałasem - oczyszczanie powietrza, zatrzymywanie pyłu - efekty wizualno-estetyczne
		<p>Zalecany pas zieleni oddzielający jezdnię od ścieżki rowerowej/ chodnika (według rozporządzenia możliwe prowadzenie chodnika przy krawędzi jezdni)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zróżnicowany dobór gatunków i wysokości; - właściwości fitoremediacyjne roślin - podłoże przepuszczalne lub delikatne zagłębienie - wyższe gatunki stanowią barierę ochronną - poza terenem zurbanizowanym preferowane gatunki rodzime 	<ul style="list-style-type: none"> - zatrzymanie i gromadzenie wody - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - lepszy komfort jazdy dla użytkowników - ograniczenie poziomu hałasu - sprzyja biocenozie - lepsze poczucie bezpieczeństwa dla osób korzystających ze ścieżki rowerowej/chodnika
		<p>Wyspy zieleni lub drzewa umieszczone w jezdni</p>	<p>Projektowanie wysp z zielenią lub drzewami w jezdni o niewielkiej</p>	<ul style="list-style-type: none"> - większe skupienie kierowców i mniejsza prędkość - zatrzymanie i

			<p>dopuszczalnej prędkości pozwoli uspokoić ruch,</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwe zastosowanie powierzchni przepuszczalnej i obniżenia, co stworzy powierzchnię zbierającą wodę z jezdni 	<p>gromadzenie wody</p> <ul style="list-style-type: none"> - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - poprawa wizerunku ulicy
--	--	--	--	--



Rys. 3.4 Przykładowe rozwiązanie dla drogi lokalnej, dojazdowej

Źródło: opracowanie własne

4 CZĘŚĆ APLIKACYJNA

4.1 Analiza wybranego terenu - Zielony Bulwar na Przymorzu

4.1.1 Lokalizacja i układ topograficzny Gdańska (lokalizacja i proces inwestycyjny)

Wybrany teren położony jest w północnej części Polski, na Pomorzu w Gdańsku. Miasto położone jest nad Morzem Bałtyckim w Zatoce Gdańskiej. Dodatkowe walory dostarcza lokalizacja miasta w delcie rzeki Wisły i występowanie wzgórz morenowych. Przez Gdańsk przepływają inne mniejsze ciek wodne, między innymi rzeka Radunia, Potok Strzyża, czy potok Oliwski. W topografii miasta występują licznie tereny zielone, pełniące funkcje przestrzeni publicznych, czy też stanowiące ochronę brzegu morskiego. Również otoczenie miasta w dużej mierze stanowią tereny przyrodnicze, także tereny objęte ochroną, przykładem jest Trójmiejski Park Krajobrazowy. Gdańsk leży w obszarze metropolitalnym, do którego należą również Sopot i Gdynia. Ważnym elementem są tutaj dwa największe porty w Polsce, Port Gdańsk i Port Gdynia. Mają one ogromny wpływ na kształtowanie się i rozwój miast oraz na układ sieci transportowej.

Wybrany terenem aplikacyjnym jest Zielony Bulwar będący fragmentem projektowanej Drogi Zielonej. Jest to ważny element gdańskiego systemu transportowego. Droga ta biegnie w północnej części miasta, pomiędzy osiedlami mieszkaniowymi w dzielnicy Przymorze, Żabianka, Zaspą i Jelitkowo. Swój początek ma mieć od skrzyżowania z al. Gen. Józefa Hallera a koniec przy Ergo Arenie i skrzyżowaniu z ul. Grodzką. Nowa trasa komunikacyjna projektowana jest równoległe do linii brzegu morskiego wzdłuż terenów Pasa Nadmorskiego w sąsiedztwie największego parku w mieście, mianowicie Parku Reagana i ma liczyć 3,8 km długości. Dla tego terenu obowiązuje plan nr 0112 od 2003 roku, a nowy plan o nr 0155 jest w trakcie sporządzania, do prac przystąpiono w 2018 roku. Nawiązując do omawianych w drugim rozdziale pracy typów krajobrazów jest to typ krajobrazu niskiego, będącego przedpolem wysoczyzny, co w układzie Gdańska jest wyraźnie widoczne. Zielony Bulwar jest kontynuacją Drogi Zielonej zlokalizowanej we wschodniej części Gdańska, która w początkowych odcinkach przecina rzekę Wisłę w postaci tunelu. Zielony Bulwar ma mieć także dalszą kontynuację w kolejnych etapach w postaci drogi Nowej Spacerowej wraz z tunelem pod Wzgórzem Pacholek, omijając w ten sposób dzielnice takie jak Oliwa i Osowa. W dalszej części planowany jest Węzeł Wysoka i droga Nowa Kielnieńska, która łączy się z Obwodnicą Metropolitalną.



Rys. 4.1 Gdańsk i jego okolice

Źródło: opracowanie własne

Ponieważ inwestycja jest jedną z większych inwestycji drogowych w tej części Gdańska, budzi sporo kontrowersji wśród mieszkańców i aktywistów. Z założenia ma ona rozwiązać kłopoty transportowe dolnego tarasu, gdzie jak dotąd codzienne podróże mieszkańców Przymorza, Oliwy, Osowy i dzielnic ościennych sprawiały wiele trudności z powodu wzmożonego ruchu. Warto dodać, że tereny, przez które ma przebiegać trasa, są terenami o największej liczbie ludności na przestrzeni Gdańska. Realizacja Zielonego Bulwaru pozwoli na lepsze skomunikowanie ze Śródmieściem, Wrzeszczem, połączenie tunelu pod Martwą Wisłą z Obwodnicą Trójmiasta, a także poprawę dostępności obszarów związanych z portem. Zgodnie z założeniami trasa Zielony Bulwar ma mieć miejski charakter, przybrać formę alei przyjaznej dla pieszych i rowerzystów. Po otwarciu tunelu pod Martwą Wisłą ruch samochodowy w tej części miasta bardzo wzrósł. Najbardziej niewralgicznym odcinkiem gdzie występują zatory w ruchu, jest odcinek ul. Czarny Dwór. Ruch kumuluje się tam zwłaszcza w godzinach szczytu. Ulica ma nie tylko rozwiązać problemy komunikacyjne, ale także ma być atrakcyjną przestrzenią publiczną stanowiącą łagodne przejście pomiędzy południową częścią zurbanizowaną a terenami zielonymi wzdłuż brzegu morskiego. Niewątpliwie wpłynie ona na poprawę jakości życia mieszkańców i atrakcyjność dzielnicy. Projektowanie według nowoczesnych standardów i w sposób zrównoważony przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa, a także do poprawy jakości środowiska przyrodniczego, odporności na zmiany klimatu i adaptacji. Inwestycje transportowe często niosą za sobą dalsze działania i przyczyniają się do rozwoju otoczenia. Sprzyja to zakładanej wizji miasta dla dolnego tarasu, która zakłada rozwój miasta do wewnątrz, czyli miasta kompaktowego z krótkimi dystansami. (Rysunek 4.2.)

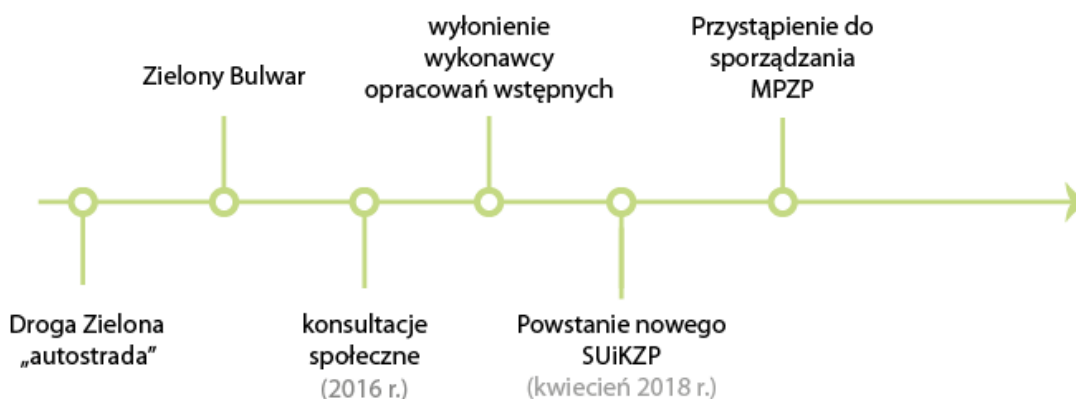


Rys. 4.2 Schemat celów i korzyści wynikających z budowy Zielonego Bulwaru

Źródło: opracowanie własne

Pierwsze wzmianki na temat planowanej inwestycji, jaką jest Zielony Bulwar na Przymorzu, pojawiły się w 2016 roku. Poprzednio planowana droga nazywana była Droga Zieloną i miała ona mieć charakter drogi tranzytowej z szerszymi parametrami i klasę drogi głównej ruchu przyspieszonego. Plany dotyczące Drogi Zielonej pojawiły się już w latach 70-tych. Na początku XXI wieku zauważono sprzeciw zarówno mieszkańców, jak i aktywistów dotyczący projektu drogi. Wcześniej tereny te posiadały mniejszą gęstość zabudowy lub były terenami wolnymi, dlatego droga nie budziła takiego sprzeciwu, również świadomość ekologiczna i aktywność aktywistów nie była tak duża. Aktualna koncepcja przekroju planowanej drogi znacznie różni się od pierwotnej wersji. Jej celem jest połączenie oczekiwań mieszkańców i funkcji transportowych. Nazwa Zielony Bulwar została zaproponowana między innymi przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego, również to biuro odpowiada za wcześniejsze i aktualne projekty dotyczące tej drogi. Obniżona została klasa drogi, z drogi głównej ruchu przyspieszonego na drogę zbiorczą, wpływa to na organizację ruchu, czyli dopuszczalne prędkości ruchu pojazdów, dostępność dla ruchu ciężarowego, co skutkuje bezpieczeństwem ruchu oraz uciążliwością dla otoczenia. Planowana jest także linia tramwajowa. Mimo zmiany kierunku i wizji miasta na tę część sieci transportowej, mieszkańcy wciąż wyrażali obawy i nieufność wobec nowej inwestycji. Kiedy zaczęto proces przygotowawczy do powstania Zielonego Bulwaru, zostało przeprowadzonych kilka spotkań z mieszkańcami poszczególnych dzielnic. W procesie partycypacyjnym brały udział między innymi Rady odpowiedniej dzielnicy, Biuro Rozwoju Gdańska, przedstawiciele organu władzy oraz Wydziału Programów Rozwojowych Urzędu Miejskiego. Oczekiwania i opinie mieszkańców były różne. Część z nich dotyczyły obaw, jakoby planowana droga miała zająć tereny Parku Reagana lub też dotyczyły ograniczenia dostępności pasa nadmorskiego dla pieszych w związku z natężeniem ruchu i ograniczeniem przejść dla pieszych. Mieszkańcy, głównie Przymorza i Żabianki, obawiali się również natężenia transportu pojazdów ciężkich z portu. Żadne z tych obaw nie miało potwierdzenia w zamierzeniach i planach, więc zostały

wyjaśnione przez planistów. Duża część mieszkańców wypowiadała się pozytywnie o planowanej inwestycji, ponieważ aktualne rozwiązanie powoduje spore utrudnienia, zwłaszcza dla mieszkańców Przymorza w okolicach Czarnego Dworu, gdzie najbardziej kumuluje się ruch w obecnym rozwiązaniu. W 2016 r. zostały przeprowadzone badania wśród grupy 1000 dorosłych mieszkańców Gdańska. Jedno z pytań brzmiało „Czy jest Pan(i) za realizacją trasy komunikacyjnej składającej się z ulicy Spacerowej z tunelem pod Pachołkiem oraz Zielonego Bulwaru? Większość, bo aż ponad 79% badanych poparła budowę nowej trasy komunikacyjnej, 5,1% nie określiła swojego zdania na ten temat, a 15,8% badanych wyraziło sprzeciw. [Portal Miasta Gdańska, 2016]. Następnym etapem było wyłonienie wykonawcy na opracowanie dokumentacji potrzebnej do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Kolejnym krokiem było uchwalenie nowego Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania dla miasta w kwietniu 2018 roku. Ważnym elementem w tym dokumencie było uregulowanie polityki transportowej i przedstawienie kierunków rozwoju dla połączeń transportowych w dolnym tarasie, również dla korytarza transportowego, w którym zawiera się Zielony Bulwar. Wcześniejsze konsultacje społeczne i postulaty mieszkańców miały wpływ na ostateczną wizję dla planowanego obszaru. We wrześniu tego samego roku przystąpiono do zmiany Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dla obszaru, przez który przebiegać ma Zielony Bulwar. Nowy plan ma zmienić między innymi kategorię drogi dla Zielonego Bulwaru, ma być to droga zbiorcza, a nie jak dotąd główna przyspieszona. Poruszono także kwestie lokalizacji przejść dla pieszych, mają zostać w podobnej częstotliwości jak jest obecnie, czyli w odstępach co 300-500 metrów. Budowa linii tramwajowej została podzielona na etapy. W pierwszym etapie przewidziana jest realizacja odcinka od ul. Hallera do ul. Chłopskiej biegnąca przy ul. Obrońców Wybrzeża, następnie linia ma być stopniowo rozbudowywana do ul. Pomorskiej [Portal Miasta Gdańska, 2018].



Rys. 4.3 Oś działań w dążeniu do realizacji Zielonego Bulwaru

Źródło: opracowanie własne

4.1.2 Analizy komunikacyjne

Z uwagi na obecność portów w Gdańsku i Gdyni, obszar metropolitarny jest dobrze skomunikowany z regionem i pozostałą częścią kraju. Głównym elementem sieci transportowej

jest autostrada A1, która biegnie południkowo w kierunku Łodzi, jest to przedłużenie Obwodnicy Trójmiasta. Autostrada zapewnia szybki dostęp do centralnej części kraju. Miasto otaczają dwie obwodnice. Trasa S6 będąca Obwodnicą Trójmiasta stanowi przedłużenie autostrady i prowadzi w kierunku Gdyni. Natomiast Obwodnica Południowa jest to droga S7, prowadzi od węzła z autostradą w kierunku Wschodnim. Aleja Grunwaldzka przechodząca przez centrum miasta i łączy trzy główne ośrodki miejskie, czyli Śródmieście, Wrzeszcz i Oliwę, stanowi kręgosłup transportowy dla układu transportowego miasta. Trasa Sucharskiego jest podstawową drogą prowadzącą do portu w Gdańsku, prowadzi od obwodnicy Południowej, aż do tunelu drogowego pod Martwą Wisłą. Jej kontynuacją po zachodniej stronie Martwej Wisły jest Droga Zielona, a dalej omawiany i projektowany Zielony Bulwar na Przymorzu.



Rys. 4.4 Schemat połączeń drogowych dla Gdańska

Źródło: opracowanie własne na podstawie SUiKZP i SIP Gdańsk

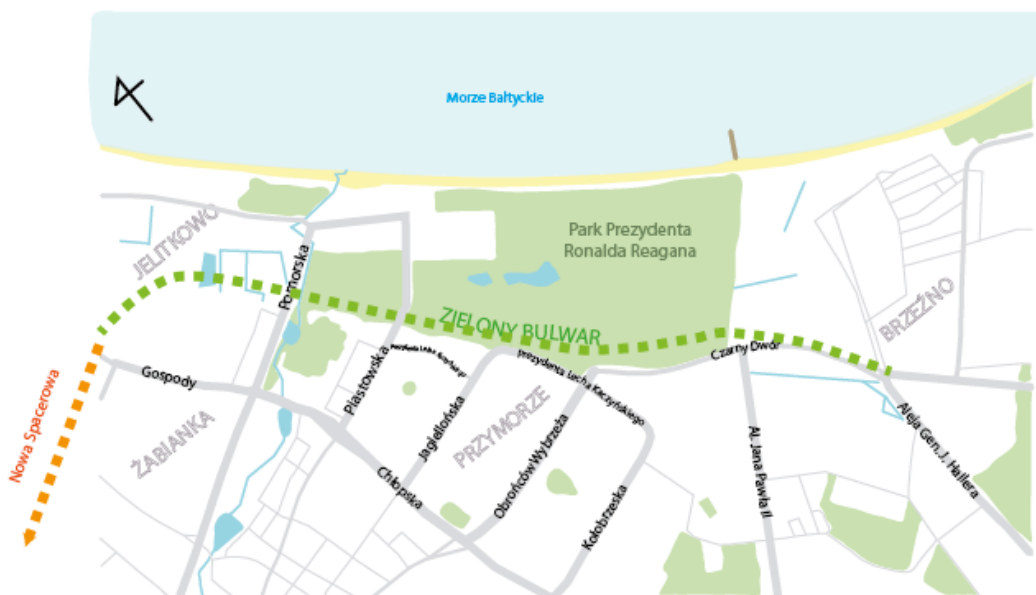
Zielony Bulwar ma być zlokalizowany w obrębie czterech dzielnic: Brzeźno, Przymorze, Jelitkowo i Żabianka. Aktualny układ komunikacyjny w tej części miasta opiera się na ulicach biegnących prostopadle do linii brzegowej takich jak ulica Pomorska, Jagiellońska, Obrońców Wybrzeża lub Kołobrzeska (rys.4.5, 4.6). Brakuje połączenia łączącego i zbierającego ruch z pionowych tras komunikacyjnych. Obecna ulica Czarny Dwór jest niewystarczająca, ponieważ w godzinach, kiedy ruch jest wzmożony, tworzą się tam zatory, co znacznie pogarsza przepustowość i dostęp do tej części miasta. Przeprowadzone zostały obserwacje na przestrzeni tygodnia, gdzie o godzinie 12:00 i godzinie 17:00 sprawdzany był w aplikacji Google Maps ruch i występowanie kongestii na ulicach opracowania. Badanie to potwierdziło, że najbardziej problemową ulicą jest ul. Czarny Dwór, to tam o godzinie 17:00, czyli godzinie gdzie ruch jest wzmożony poprzez powroty z pracy i przemieszczanie się mieszkańców, tworzyły się największe zatory komunikacyjne. Również o godzinie 12:00 zauważono większe natężenie

ruchu niż na innych ulicach. Ponadto ulica ta nie spełnia wymagań środowiskowych i zagraża ujęciom wody występującym w sąsiedztwie oraz pobliskim terenom zieleni. Wyniki tych badań przedstawia rys. 4.7.



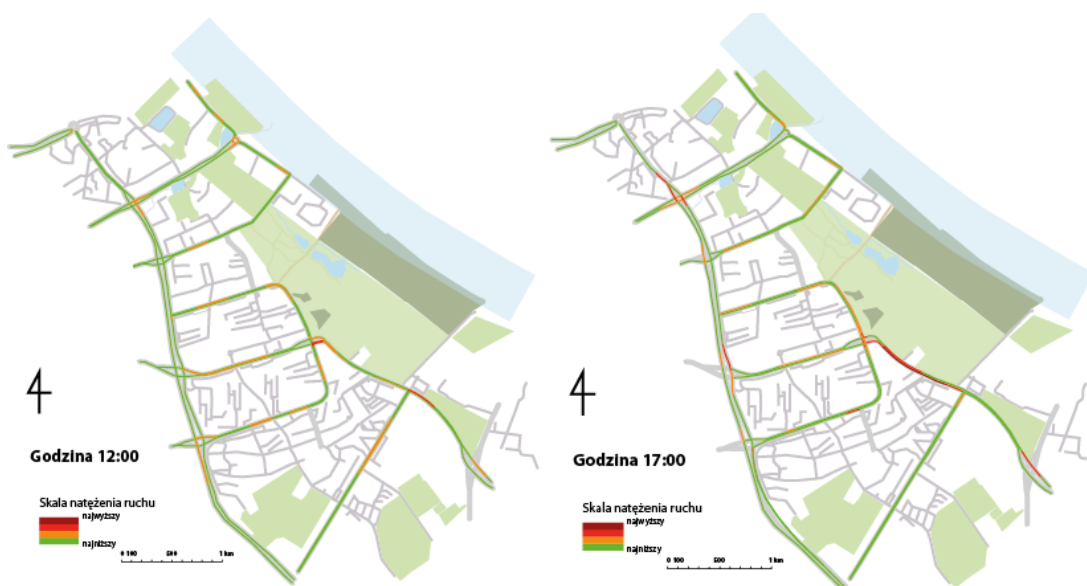
Rys. 4.5 Park Reagana i okolice stan obecny

Źródło: opracowanie własne na podkładzie Google Maps



Rys. 4.6 Park Reagana i okolice – przebieg planowanej inwestycji drogowej

Źródło: opracowanie własne na podkładzie Google Maps



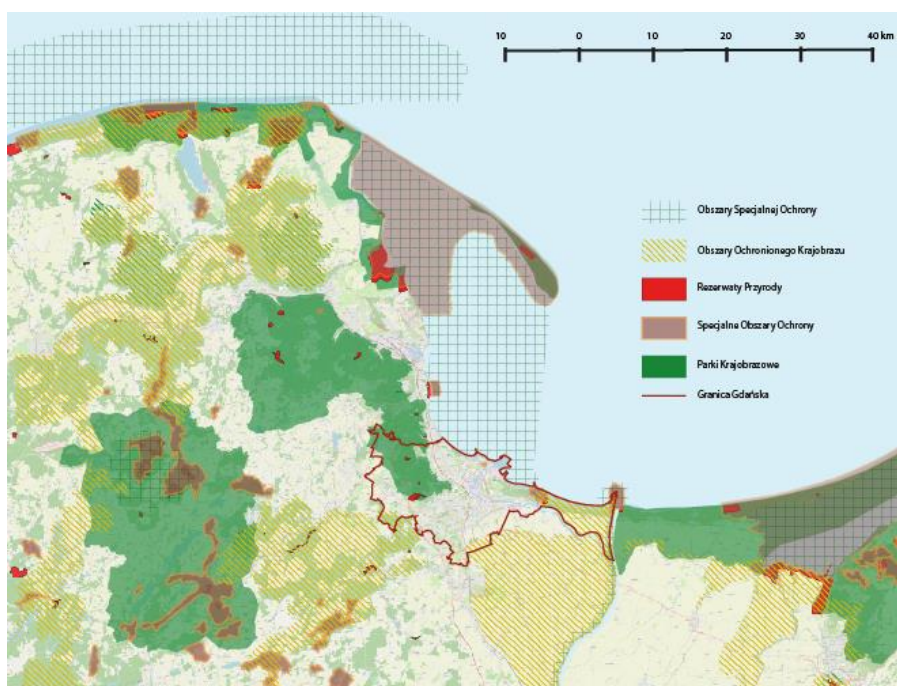
Rys. 4.7 Schemat przedstawiający natężenie ruchu w godzinach 12:00 i 17:00

Źródło: na podstawie tygodniowej obserwacji w Google Maps

4.1.3 Analizy przyrodnicze

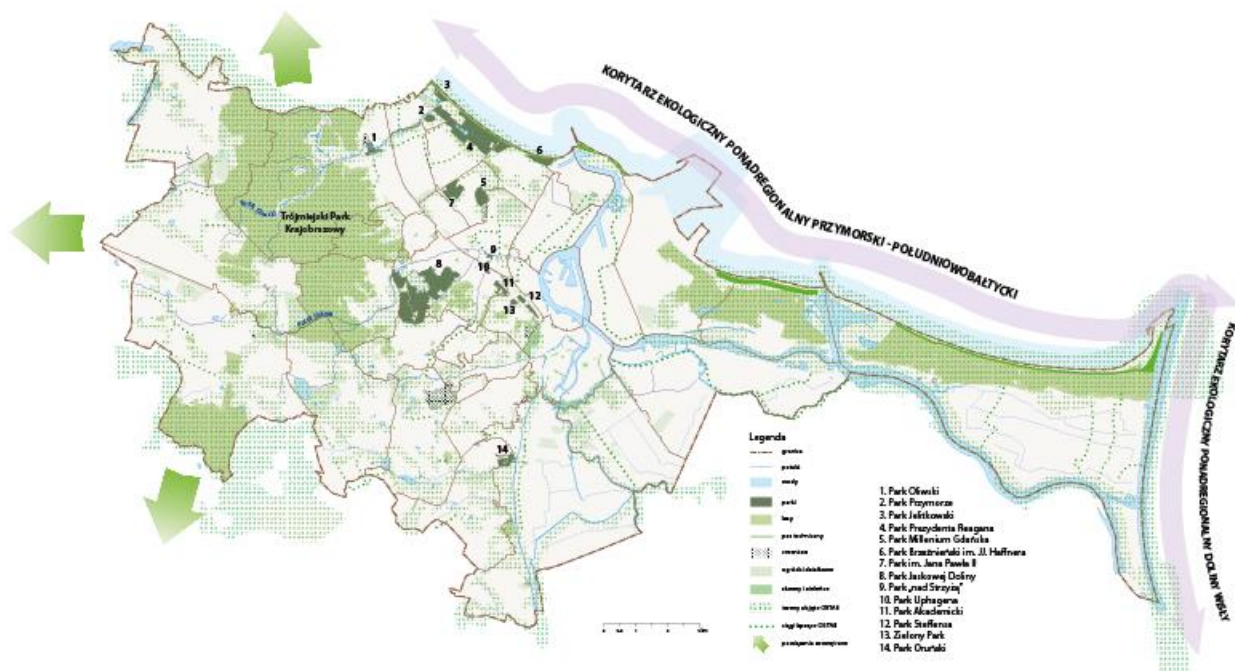
Gdańsk charakteryzuje się specyficznym klimatem i warunkami nadmorskimi. Z uwagi, że jest to miasto leżące nad ujściem największej rzeki w Polsce, udział wód w krajobrazie jest bardzo duży. Również to powoduje, że na terenie miasta i okolic znajduje się dużo obszarów cennych przyrodniczo. Województwo pomorskie również charakteryzuje się bogactwem w tereny objęte ochroną ekologiczną. Do tych najważniejszych zaliczyć można Trójmiejski Park Krajobrazowy, który zajmuje dużą część powierzchni Gdańska, Park Krajobrazowy Mierzeja Wiślana oraz Nadmorski Park Krajobrazowy. Licznie występują obszary sieci Natura 2000, do największych należy obszar ochrony ptaków zajmujący prawie całą Zatokę Pucką oraz Zalew Wiślany. Ważnym elementem w sieci obszarów cennym przyrodniczo i sieci ekologicznych międzynarodowych jest korytarz ekologiczny, obszar morski przebiegający wzdłuż wybrzeża. Również ważnym korytarzem jest dolina rzeki Wisły. (Rys.4.8) [Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, dane geoprzestrzenne] W Gdańsku działa Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie (dalej OSTAB). Jest to system tworzący sieć i łączący ze sobą najbardziej wartościowe tereny przyrodnicze, tereny naturalne, tereny zieleni urządzonej, tereny wód powierzchniowych na terenie miasta, a także powiązania z terenami pozamiejskimi. OSTAB składa się z osnowy przyrodniczej, elementów strukturalnych i ciągów łączących poszczególne elementy. (Rys.4.9) Do osnowy przyrodniczej na terenie miasta zaliczają się: pas nadmorski, lasy położone na Wyspie Sobieszewskiej i Stogach, doliny i koryta rzek, naturalne ujścia rzek, Lasy Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego, Lasy Otomińskie. Elementy strukturalne tworzą kompleksy leśne i semileśne, parki miejskie, skwery i zieleńce, plaże i wydmy, ogrody działkowe i cmentarze, doliny potoków, zbiorniki wodne, teren ZOO, ekstensywne mieszkalnictwo. Ciągi łączące są to pasy terenu o szerokości minimum 15 m, z udziałem powierzchni biologicznie czynnej minimum 50% i są to na przykład aleje

lub zadrzewienia przydrożne, rowy melioracyjne lub potoki. Większość terenów OSTAB, dokładnie osnowy przyrodnicze i wybrane płyty strukturalne, jest wyłączona z zabudowy. Na pozostałych obszarach objętych OSTAB wymagany jest udział powierzchni biologicznie czynnej na poziomie minimum 70%. Zadaniem OSTAB jest zachowanie w czasie i przestrzeni różnorodności przyrodniczej i ekologicznych reguł ciągłości, wykluczenie negatywnego oddziaływania pochodzącego z przemysłu, intensywnej zabudowy mieszkaniowej lub z rolnictwa. OSTAB jest narzędziem służącym realizacji założeń, jakie ma zielona infrastruktura [Studium OSTAB, BRG Gdańsk 2017; Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, Gdańsk].



Rys. 4.8 Obszary ochrony przyrody występujące w rejonie zatoki Gdańskiej

opracowanie własne na podstawie danych geoprzestrzennych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska



Rys. 4.9 Analiza terenów przyrodniczych dla Gdańska

Źródło: Tereny cenne przyrodniczo dla rejonu Zatoki Gdańskiej Źródło: opracowanie własne na podstawie Studium OSTAB

Analizując połączenia przyrodnicze niebieskiej i zielonej infrastruktury, stworzony został schemat, który przedstawia rys.4.10. W otoczeniu Zielonego Bulwaru występują liczne przestrzenie i ciągi przyrodnicze. Największą rolę odgrywa pas nadmorski biegnący równoległe do linii brzegu morskiego, jak i do projektowanej drogi. To tutaj mieści się Park Reagana, cenny obszar przyrodniczy o charakterze leśnym z licznymi zbiornikami wodnymi i ciekami. Prostopadle do tego ciągu biegnie potok Oliwski wraz z przyległymi terenami przyrodniczymi. Przesuwając się na południe schematu, widzimy kolejne ciągi przyrodnicze, są to elementy systemu OSTAB i są to przydrożne skwery, aleje oraz przestrzenie publiczne. Na dole schematu widzimy dwa większe parki, których razem w okolicy jest pięć. Ważne jest, aby projektowana droga nie zaburzała tego schematu połączeń, lecz jeszcze bardziej go wzmocniła.



Rys. 4.10 Połączenia przyrodnicze dla rejonu projektowanej drogi

Źródło: opracowanie własne na podstawie Studium OSTAB BRG oraz Google Maps

4.1.4 Oddziaływanie Zielonego Bulwaru na środowisko

Oddziaływanie projektowanej drogi na środowisko należy rozważyć dla okresu prowadzenia prac budowlanych, jak i etapu eksploatacji i użytkowania drogi. Dla inwestycji drogowych wykonuje się ocenę oddziaływania na środowisko. Zakres informacji potrzebnych do przeprowadzenia oceny zawarty jest w dokumentacji projektowej, która składa się ze studium ekonomiczno-środowiskowego, materiałów do ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, koncepcji programowych, dokumentacji przetargowej, projektu budowlanego. Dla projektowanego Zielonego Bulwaru dostępne jest jedynie opracowanie ekonomiczno-środowiskowe. Pozostałe dokumenty takie jak plan miejscowy są w toku sporządzania lub nie są dostępne do informacji publicznej. Ocena oddziaływania drogi na środowisko jest w tym obszarze bardzo istotnym elementem, ponieważ droga ma graniczyć z pasem nadmorskim i kompleksem parkowym oraz intensywną zabudową mieszkaniową od strony miasta. Droga ma przecinać także dolinę potoku Oliwskiego. Ustalenia z Regionalnym Dyrektorem Ochrony środowiska oraz wynik oceny są postawą do określenia możliwości projektowych i przyjętego rozwiązania. Oddziaływanie bezpośrednie i pośrednie planowanie drogi przedstawia poniższa tabela 4.1

Tabela 4.1 Oddziaływanie pośrednie i bezpośrednie projektowanej drogi Zielony Bulwar. Opracowanie własne na podstawie Towpik; Infrastruktura Transportu samochodowego, s. 138-139

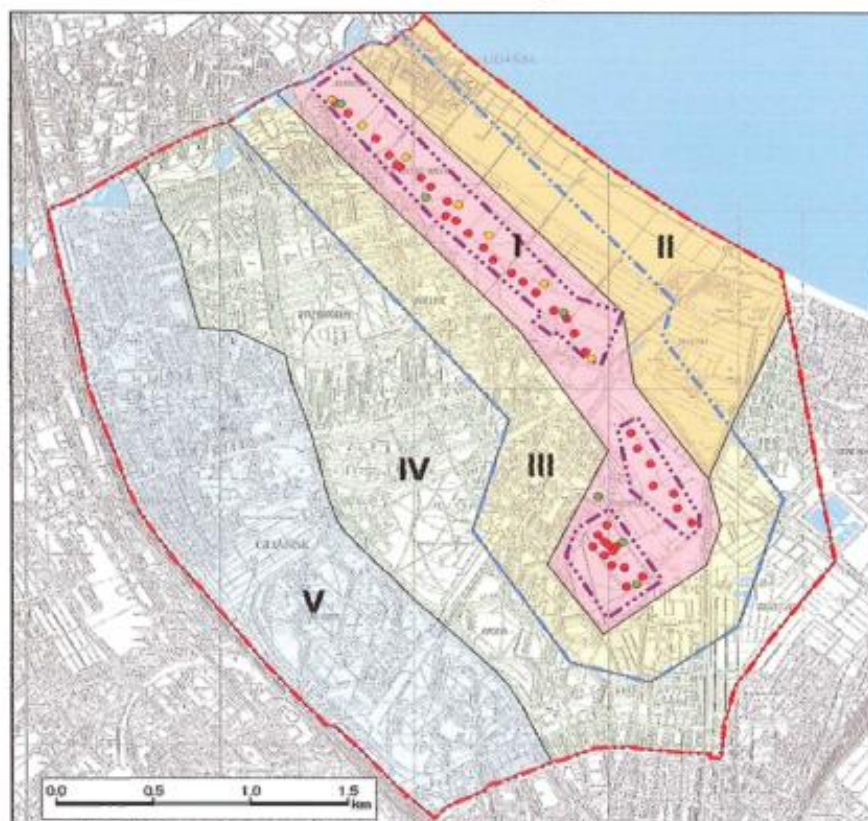
Oddziaływanie bezpośrednie na elementy środowiska	Oddziaływanie pośrednie, wzajemne powiązania oddziaływań
<p>Powietrze i klimat: emisja zanieczyszczeń i spalin, zapylenie</p>	<p>Zanieczyszczenie powietrza wpływa na florę i faunę, na zdrowie i życie mieszkańców. Opady ze spalinami i pyłami trafiają do gleby, a potem do wód podziemnych, mogą również wpływać na wody pobierane w pobliskich studniach, ujęciach wody Czarny Dwór i Zaspą</p>
<p>Gleba, powierzchnia ziemi: zaburzenie struktury gruntu i składu biologicznego i chemicznego, zaburzenia warstwowości gleby, mieszanie się gleby, odkłady i wykopy</p>	<p>Zanieczyszczenie gleby wynika z opadów zawierających spalinę i pyły, również z zanieczyszczeń pochodzących ze splukiwania osadów przez wodę. Naruszenia w profilu glebowym wpływają na wody gruntowe i stosunki wodne, warstwy wodonośne i na ujęcia wody oraz na nośność podłoża. Może nieść za sobą konsekwencje w postaci osuwisk i erozji. Zmiany struktury gleby, wilgotności, w składzie biologicznym i chemicznym wpływają na florę i faunę. Większa ingerencja w postaci wykopów, nasypów wpływa na krajobraz.</p>
<p>Wody powierzchniowe i podziemne: zmiana stosunków wodnych, obniżenie poziomu, zaburzenie warstw wodonośnych, zanieczyszczenie wody, zagrożenie dla ujęć wody („Czarny Dwór”, „Zaspą”)</p>	<p>Zmiana poziomu wód gruntowych i stosunków wodnych wpływa na jakość gleby, na pokrycie i siedliska roślin występujących na danym obszarze. Zmiany stosunków wodnych i poziomu wód gruntowych mogą wpływać na poziom wód w pobliskich zbiornikach wodnych, potoku Oliwskiego oraz na zachowanie równowagi na granicy wody słodkiej i słonej. Zanieczyszczenie wód może zagrażać ujęciom wody będącym w sąsiedztwie drogi, a przez to stwarza ryzyko dla zdrowia i życia ludzi. Zmiany stosunków wodnych wpływają na krajobraz, na pas nadmorski i wydmy.</p>
<p>Flora i fauna: ingerencja w ekosystemy, zaburzenie układów i sieci przyrodniczych, zagrożenie bioróżnorodności, ingerencja w szlaki komunikacyjne roślin i zwierząt, rozdzielanie terenów przyrodniczych</p>	<p>Zanieczyszczenia gleby i wód oraz zmiany w stosunkach wodnych, poziomu wody w zbiornikach oraz układu gleby wpływają na faunę i florę. Zmiany w krajobrazie, roboty budowlane w czasie realizacji budowy drogi, wpływają na stan siedlisk, zwłaszcza tych cennych. Hałas i drgania, ingerencja w krajobraz, tworzenie barier wpływa na zwierzęta, ich zdrowie i kierunki migracji</p>
<p>Krajobraz: wpływ na obszary chronione, estetykę, funkcje wypoczynkowe, zaburzenia w osi widokowej i obszaru cennego dziedzictwa kulturowego, przecięcie doliny Potoku Oliwskiego</p>	<p>Zmiany stosunków wodnych, pokrycie terenu, zmiany lub likwidacja przebiegu potoku i zbiorników wodnych wpływają na krajobraz. Pokrycie powierzchni ziemi, zabudowa, zniszczenia i prace budowlane wpływają na krajobraz, estetykę i jego odbiór. Zmiany w faunie i florze takie jak karczowanie lasów, stosowanie ekranów akustycznych wpływa niekorzystnie na jakość krajobrazu.</p>
<p>Klimat akustyczny: emisja hałasu oraz drgań</p>	<p>Hałas wpływa na zwierzęta i na ludzi, pobliski tereny mieszkaniowe oraz rekreacyjne. Urządzenia dla zatrzymywania hałasu wpływają na krajobraz, estetykę i tworzą barierę dla migracji i przemieszczania się zwierząt i ludzi. Hałas wpływa na zagospodarowanie przestrzenne i możliwości inwestycyjne terenów, na które oddziałuje.</p>

Najbardziej problemowym miejscem, jeśli chodzi o oddziaływanie drogi i skutki, jakie może nieść za sobą, jest obecność ujęć wody podziemnej „Czarny Dwór” i „Zaspa”, ponieważ Projektowany Zielony Bulwar leży w obrębie terenów, na których zlokalizowane są najważniejsze w skali miasta ujęcia wody pitnej. Rozporządzenie z dnia 12 lipca 2012 Dyrektora regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku w sprawie ustanowienia strefy ochronnej ujęć wód podziemnych „Czarny Dwór” i „Zaspa” w Gdańsku ustanawia obszary ochrony dla ujęć wody, granice przedstawiono na rysunku 4.11. W rozporządzeniu dla określonych obszarów ochrony podano ograniczenia i zakazy. Między innymi pojawia się zapis, że dla obszarów ścisłej ochrony, na której znajduje się obszar projektowy, nie należy stosować powierzchni przepuszczalnych dla parkingów i bez kanalizacji deszczowej, zakazuje się prowadzenia dróg w odległości mniejszej niż 50 m od studzien, prowadzenia robót budowlanych niesłużących ujęciom wody, dopuszczone zostały roboty budowlane w celu wprowadzenia małej architektury. Zakazuje się również środków chemicznych przeciw oblodzeniem powierzchni na drogach, które nie są wyposażone w kanalizację deszczową, wprowadzania do ziemi wód opadowych i roztopowych będących ściekami w rozumieniu ustawy Prawo wodne. W zakazach sformułowanych dla obszaru ochrony ścisłej zakazuje się całkowitego stosowania parkingów. Ponadto dla obszaru nr I wprowadzono zakaz lokalizowania inwestycji, dla których wymagane jest zastosowanie stałych drenaży i odwodnień. Zastosowanie zieleni przydrożnej pozwala oczyścić wody, które następnie dostaną się do głębszych warstw gleby.

Skutkiem zrealizowania planowanej drogi będzie usunięcie drzewostanu znajdującego się w obrębie ulicy. Następstwem tego będzie zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej, jednak wzdłuż drogi planowane jest posadzenie alei drzew, co pozwoli w pewnym stopniu zrekompensować straty. Prognozuje się również wzrost zanieczyszczenia powietrza gazami i pyłem oraz emisja hałasu wywołane ruchem samochodowym. Na to również odpowiedzią może być zielona infrastruktura.

Projektowana droga stwarza również zagrożenie dla potoku Oliwskiego. Przecięcie doliny potoku zaburzy równowagę naturalną w przemieszczaniu się organizmów wzdłuż tej trasy. Zaburzone zostaną walory krajobrazowe i widoki wzdłuż tej doliny. Przestrzeń ta jest bardzo atrakcyjna dla ruchu pieszego i turystycznego, dlatego istnieje zagrożenie w możliwości swobodnego przemieszczania się pieszych i rowerzystów.




Z punktu widzenia środowiskowego, zarówno dla Drogi Zielonej, jak i aktualnej koncepcji Zielonego Bulwaru bardzo ważnym założeniem jest przeznaczenie drogi i ograniczenia w korzystaniu, a także dopuszczenia. Powierzchnia zajmowana przez drogę to czynniki ograniczający środowisko naturalne jednak największym problemem, który może wywołać negatywne skutki, jest ruch i jego intensywność. Oprócz projektu dotyczącego parametrów przestrzennych należy także przeanalizować i zaprojektować ruch samochodowy, transportu zbiorowego, rowerowy oraz pieszy, tak aby nie wpływał niekorzystnie na wrażliwe środowisko.






Granice terenów gdzie obowiązują ograniczenia dopuszczalnych depresji stałych drenaży i odwodnień na terenie ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych "Czarny Dwór" i "Zaspa"

I II III IV V granice i numery obszarów

Granice strefy ochronnej ujęć wód podziemnych "Czarny Dwór" i "Zaspa"

 teren ochrony pośredniej
 obszar o zaostrożonych warunkach ochrony
 obszar ścisłej ochrony

Studnie na ujęciach "Czarny Dwór" i "Zaspa"

 czwartorzędowe
 trzeciorzędowe
 kredowe

Rys. 4.11 Granice Ochronne ujęć wody podziemnej Czarny Dwór i Zaspa

Źródło: Rozporządzenie Dyrektora regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku w sprawie ustanowienia strefy ochronnej ujęć wód podziemnych „Czarny Dwór”

Inne obszary problemowe wynikające z oddziaływania drogi, to obszary wykorzystywane do celów rekreacji, a dokładnie boiska do gry zlokalizowane przy skrzyżowaniu dróg Czarny Dwór i al. Jana Pawła II, również oddziaływanie o takim samym charakterze może być szkodliwe dla osób korzystających ze Sport Parku na Przymorzu, zwłaszcza takie zagrożenie może mieć miejsce w obszarze letnim, kiedy boiska są odkryte. W zachodniej części opracowania, tuż przy nowej trasie, zlokalizowana jest szkoła z kompleksem boisk, należy odpowiednio zaprojektować strefę buforową i zadbać szczególnie o bezpieczeństwo użytkowników pieszych i rowerzystów.

4.1.5 Analizy funkcjonalno-przestrzenne

Teren, na którym zlokalizowany jest Zielony Bulwar atrakcyjny jest nie tylko z uwagi na bliskość pasa nadmorskiego, występowanie największego w mieście parku im. Prezydenta Reagana, licznych skwerów i zieleńców, zbiorników wodnych i potoku Oliwskiego, a także kompleksów leśnych. Cenna jest również zabudowa występująca wzdłuż ul. Pomorskiej, zawierająca dobra kultury o znaczeniu regionalnym i lokalnym. Dawniej wzdłuż potoku Oliwskiego powstawały budynki mieszkalne i gospodarcze zwane „młynami”, a ich budowę zapoczątkowali cystersi w początkach XII lub XIII wieku. Cenną zabudową jest także między innymi hotel przy starej pętli tramwajowej w Jelitkowie, czy dom zdrojowy w Parku Jelitkowskim. Wzdłuż ulicy biegnie również oś widokowa z wieży widokowej Pachółka, chroniąca widok z Oliwy w kierunku morza. Drugą zachowaną osią chroniącą widok z Oliwy nad morze jest Oś Oliwska, która została przedstawiona na schemacie 4.13. Oś prowadzona jest z parku oliwskiego w kierunku morza.



Rys. 4.12 Historyczny szkic przedstawiający lokalizację historycznej zabudowy „młynów” nad potokiem Oliwskim

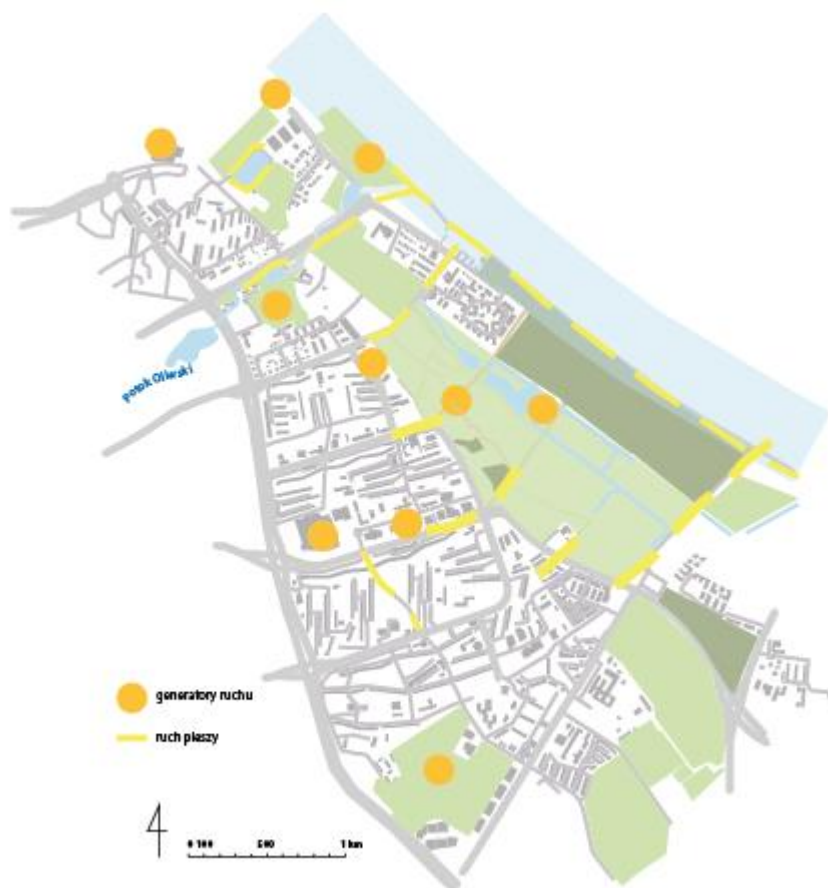
Źródło: http://www.dawnaoliwa.pl/biblioteczka/1956_oliwa.html dostęp: 27.09.2020



Rys. 4.13 Dziedzictwo kulturowe i elementy kompozycyjne występujące w rejonie projektowanej drogi.

Opracowanie własne na podstawie SUIKZP Gdańsk

Projektowana droga powinna być dostosowana nie tylko do transportu samochodowego, aby rozładować natężenie występujące w tej części miasta. Powinna być dostosowana również dobrze do ruchu pieszego i rowerowego. Z uwagi, że jest to część miasta, gdzie występuje duża intensywność mieszkańców na danej powierzchni, ruch pieszcy w tym wypadku jest większy niż w innych częściach Gdańska. Jednak największym czynnikiem powodującym ruch pieszcy jest obecność pasa nadmorskiego i samego morza. Park Reagana, Potok Oliwski wraz ze zbiornikami, a także molo są bardzo atrakcyjnymi przestrzeniami, które przyciągają mieszkańców i turystów. Zauważalny jest ruch w kierunku morza i z powrotem, czyli prostopadle do projektowanej drogi. Powoduje to dużą potrzebę i konieczność projektowania przejść dla pieszych w niewielkich odległościach. Również lokalizacja w pobliżu Zielonego Bulwaru Ergo Areny jest dużym czynnikiem generującym ruch. Inne punkty usługowe, galeria handlowa, park i skwery oraz boiska i place zabaw są także generatorami ruchu. Projektując zieloną infrastrukturę i przestrzenie publiczne w sąsiedztwie drogi należy wziąć pod uwagę wymienione wcześniej miejsca i dostosować je do pieszych. Miejsca generujące ruch oraz szlaki najczęściej uczęszczane przez pieszych obrazuje rysunek 4.14. Istotne jest także zachowanie ciągłości miejsc i przestrzeni publicznych.



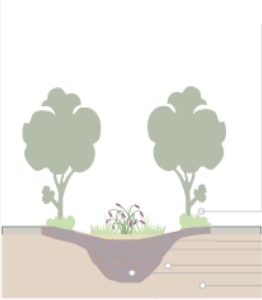



Rys. 4.14 Najczęstsze trasy i generatory ruchu pieszego

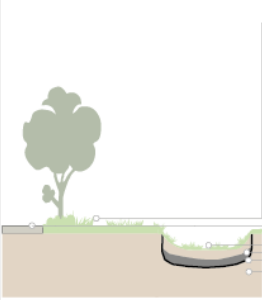


Opracowanie własne na podstawie Google Maps

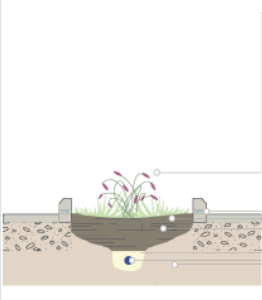




4.2 Katalog zasad do właściwego kształtowania ulicy miasta nadmorskiego

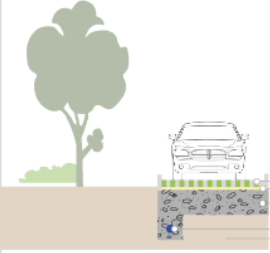




Właściwe projektowanie ulicy w mieście nadmorskim nie jest prostym zadaniem, a wręcz jest to złożony proces polegający na głębokich analizach, badaniach i wyborze najlepszego rozwiązania. Projektowanie dróg samo w sobie nie jest prostym zadaniem, a w mieście nadmorskim dochodzą dodatkowe czynniki i warunki, które sprawiają, że zadanie staje się jeszcze trudniejsze. Przedstawione zostały przykładowe rozwiązania i elementy z zakresu zielonej infrastruktury, jakie można wykorzystać w projektowaniu ulicy. Poniższej zostały opisane elementy zielonej infrastruktury, ich charakterystyka oraz zastosowanie. Najważniejsze w komponowaniu elementów zielonej infrastruktury jest dostosowanie ich do lokalnych warunków siedliskowych. To one są podstawowym wyznacznikiem do projektowania. Zadaniem sieci jest łączenie terenów przyrodniczych i zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej, ale także poprawa środowiska lokalnie i dlatego tak ważne jest dostosowanie elementów do panujących warunków. Kiedy projektuje się zieloną infrastrukturę w towarzystwie dróg, bardzo ważne jest, aby zanieczyszczenia z ruchu samochodowego minimalizować i zapobiegać dostawaniu się do warstw wodonośnych i zanieczyszczaniu gleby, co może mieć swoje konsekwencje, w jakości środowiska, jakości zdrowia i życia ludzi. Katalog rozwiązań odpowiadających na te wyzwania ma charakter uniwersalny. Możliwości jego zastosowania zostaną zaprezentowane na przykładzie Zielonego Bulwaru. Katalog opracowano na podstawie *Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury* [Adamowski D. i inni, 2017] oraz *Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny* [Iwaszuk E. i inni, 2019].



MULDY CHŁONNE				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> zielen przydrożna powierzchnie nieprzepuszczalne roślinność wodolubna warstwa gleby przepuszczalnej rura drenarska (opcjonalnie) grunt rodzimy 	<p>Muldy chłonne to płytkie i szerokie kanały porośnięte roślinnością odporną na okresowe zalewanie. Stosowane w celu przejmowania i filtracji wód deszczowych z przyległych powierzchni nieprzepuszczalnych takich jak droga lub ścieżka rowerowa bądź chodnik. Muldy często bywają przedzielone na odcinku przegrodami w celu zatrzymania spłuwu wody i lepszego efektu infiltracji i odparowania.</p>	<p>efektywność muldy zależy od rodzaju podłoża, gdy przepuszczalność jest zbyt niska należy zastosować dren</p> <p>na terenach o wysokim spadku (pow. 5%) zaleca się układ kaskadowy</p> <p>nie dobrze swojej roli na gruntach gdzie występuje wysoki poziom wód gruntowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> odprowadzają wodę opadową zotaczających terenów nieprzepuszczalnych poprawa warunków wodnych w środowisku oczyszczanie zanieczyszczonej wody w sposób biologiczny poprawa warunków estetycznych
				

NIECKI FILTRACYJNE				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> zielen przydrożna powierzchnie nieprzepuszczalne niecki filtracyjne żwir filtracyjny folia uszczelniająca grunt rodzimy 	<p>Niecki filtracyjna lub też zwana retencyjną to zagłębienie z drenażem i warstwą retencyjną w postaci żwiru. Niecki są sposobem na wstępne oczyszczanie przez ożywioną warstwę gruntu i retencję ze względu na zagłębienie.</p>	<p>Prędkość filtracji powinna wynosić minimum 64 mm/h</p> <p>wyróżnia się niecki suche i mokre.</p> <p>Powierzchnia niecki uzależniona jest od przepuszczalności podłoża zlewni.</p> <p>Minimalna głębokość niecki mokrej wynosi od 30 do 60 cm, a suchej 90-120 cm.</p> <p>Rozwiązanie należy dostosować do warunków siedliskowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych oczyszczanie zanieczyszczonej wody w sposób biologiczny miejsca kumulowania się nadmiaru wody opadowej i zapobieganie przed powodzią i podtopieniami
				

OBNIŻENIA Z BIORETENCJĄ (SADZAWKI DESZCZOWE)				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> roślinność wodolubna dopływ wody z powierzchni uszczelnionej mulcz (miąższość 5-7 cm) warstwa ziemi warstwa żwiru rura odpływowa perforowana grunt rodzimy 	<p>Obniżenie terenu z bioretencją to niewielkie powierzchnie przy drodze lub chodniku z drenażem podziemnym i porośnięte roślinnością. Taki element stosowany jest by zwiększyć powierzchnie retencyjne i chłonne w obszarach zurbanizowanych. Ma na celu gromadzenie wody podczas silnych opadów i odprowadzanie jej nadmiaru do kanalizacji. Zastosowanie gatunków odpornych na okresowe zalewanie wspomaga retencję infiltrację, a także nadaje estetyki.</p>	<p>stosowanie przyległe do pasów jezdni, ścieżek rowerowych i ciągów pieszych</p> <p>miejsca nie wymagające oczyszczania wód opadowych</p> <p>stosowanie wypustów w krawężnikach lub obniżen</p> <p>nachylenie powierzchni nieprzepuszczalnych ze spadkiem 2-5% żeby zapobiec erozji</p>	<ul style="list-style-type: none"> zabezpieczenie przed zalewaniem i zastoiskami wody na powierzchniach nieprzepuszczalnych poprawa warunków wodnych w środowisku umożliwienie przesiąkania wody do gruntu oczyszczanie zanieczyszczonej wody w sposób naturalny
				

POWIERZCHNIE PRZEPUSZCZALNE PARKINGÓW				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<p>powierzchnia przepuszczalna, geokrata z wypełnieniem żwirowym, grysowym lub trawą</p> <p>podsyпка wyrównująca baza z kruszywa o wysokiej zdolności infiltracyjnej</p> <p>odprowadzenie do separatora</p> <p>grunt naturalny</p>	<p>Zastosowanie powierzchni przepuszczalnych w przestrzeniach parkingowych to sposób na uzyskanie drenażu powierzchniowego. Zastosowanie materiałów przepuszczalnych w nawierzchni pozwala na infiltrację wody opadowej w głąb podłoża i zapobiega powstawaniu zastoisk wody. W tym celu można zastosować: kostki i płyty ażurowe z przestrzeniami wypełnionymi trawą, grysem lub drobnym żwirem, nawierzchnie mineralne, żwirowe, lub z kamienia polnego, a także porowaty asfalt.</p>	<p>Powierzchnie parkingów o wielkości maksymalnej 0,1 ha</p> <p>miejsca nie wymagające oczyszczania wód opadowych</p> <p>stosowanie na podłożu o korzystnych warunkach infiltracji</p> <p>w terenach stromych należy zwiększyć warstwę filtracyjną</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● pochłanianie CO₂ ● poprawa warunków wodnych w środowisku ● umożliwienie przesiąkania wody do gruntu ● oczyszczanie zanieczyszczonej wody w sposób naturalny ● zwiększenie powierzchni przepuszczalnych
				

ROWY CHŁONNE				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<p>spliw powierzchniowy rów (szerokość minimum 0,5 m, głębokość 1m)</p> <p>wypełnienie kruszywem naturalnym lub łamanym</p> <p>warstwa żwiru</p> <p>rura odpływowa perforowana</p> <p>grunt rodzimy</p>	<p>Rów chłonny to liniowe obniżenie terenu wypełnione kruszywem lub innym materiałem przepuszczalnym. Możliwe jest zastosowanie odwodnienia w głąb w postaci rury odpływowej perforowanej. Zbocza oraz rowy mogą być porośnięte roślinami odpornymi na okresowe nadmiary jak i niedobory wody. Rów ma działanie spowalniające i oczyszczające wodę. Zastosowanie kruszywa zwiększa retencję i spowalnia infiltrację wody.</p>	<p>możliwe zastosowanie wzdłuż zewnętrznej granicy pasa drogowego.</p> <p>lokalizacja rowu w odległości minimum 45 m od ujęć wody pitnej, aby zapobiec przedostaniu się zanieczyszczonej wody do warstw wodonośnych</p> <p>podłoże o wskaźniku wsiąkania minimum 10mm/h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● odprowadzają wodę opadową zotaczających terenów nieprzepuszczalnych ● poprawa warunków wodnych w środowisku ● umożliwienie przesiąkania wody do gruntu ● oczyszczanie zanieczyszczonej wody
				

SKRZYNKI ROZSĄCZAJĄCE				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<p>zielen przydrożna</p> <p>odwodnienie liniowe</p> <p>skrzynki rozsączające do zabudowy</p> <p>otulina z włókniny filtracyjnej i żwiru</p> <p>grunt rodzimy</p>	<p>Podziemne urządzenia ażurowe z tworzywa sztucznego w postaci skrzynek. Stosowane jako warstwa magazynująco-przepuszczalna.</p>	<p>Stosowane na gruntach o wysokiej przepuszczalności</p> <p>Układanie skrzynek należy wykonywać w odsunięciu od drzew żeby nie uszkodzić warstwy korzeniowej</p> <p>Należy dostosować do lokalnych warunków siedliskowych.</p> <p>Stosowanie na parkingach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● magazynowanie wody ● miejsca kumulowania się nadmiaru wody opadowej i zapobieganie przed powodzią i podtopieniami
				

STAWY HYDROFITOWE				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> zielen przydrożna powierzchnie nieprzepuszczalne roślinność wodolubna złożo gruntowo-korzeniowe (filtracyjne) grunt rodzimy 	<p>Przydrożne oczyszczalnie hydrofitowe stymulują naturalne siedliska podmokłe i bagienne. Tworzone w celu oczyszczania wód odpadowych i retencji przy zastosowaniu roślin hydrofitowych. Oczyszczanie zachodzi w wyniku procesów biologicznych z udziałem mikroorganizmów. Mogą być stosowane w przestrzeniach pomiędzy ulicami lub w pasach drogowych.</p>	<p>konieczne jest dostosowanie miejsca pod stawy hydrofitowe, tak aby uniknąć konieczności korzystania z przepompowni</p> <p>w rozwiązaniu można wykorzystać także osadniki lub zbiorniki retencyjne w celu oczyszczania mechanicznego ścieków</p> <p>w przypadku kiedy staw jest uszczelniony, oczyszczona woda może być odprowadzana</p>	<ul style="list-style-type: none"> zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych oczyszczanie zanieczyszczonej wody w sposób biologiczny poprawa warunków estetycznych siedlisko życia i zwierząt
				

ZBIORNIKI RETENCYJNE				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> zielen przydrożna powierzchnia utwardzona zbiornik retencyjny uszczelnienie zbiornika grunt rodzimy 	<p>Sztuczny zbiornik retencyjny z uszczelnionym dnem, w którym gromadzone są wody opadowe. Urządzenie stosowane w celu gromadzenia wód opadowych, dzięki czemu tereny wokół są mniej narażone na skutki podtopień i powodzi. Możliwe jest przepompowywanie wód do innego zbiornika lub ponowne ich wykorzystywanie.</p>	<p>Należy dostosować do naturalnych warunków siedliskowych</p> <p>Zbiorniki powinny w największym stopniu przypominać naturalne stawy</p> <p>Likalizowanie najlepiej w miejscach naturalnych zagłębień</p> <p>Należy umieszczać system podczyszczający na dopływie do zbiornika</p>	<ul style="list-style-type: none"> magazynowanie wody miejsca kumulowania się nadmiaru wody opadowej i zapobieganie przed powodzią i podtopieniami możliwość ponownego wykorzystania wody opadowej
				

ZIELONE PRZYSTANKI				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> przystanek z wykorzystaniem zielonych ścian i dachu powierzchnia utwardzona zielone torowisko baza z kruszywa o wysokiej zdolności infiltracyjnej skrzynia retencyjno-infiltracyjna grunt rodzimy 	<p>Zielone przystanki to sposób z zakresu małej architektury na zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej w miejscach, gdzie ograniczona jest dostępność wolnych terenów. Zwiększają estetykę przestrzeni miejskich i są sposobem na poprawę warunków i adaptację do zmian klimatu.</p>	<p>Woda opadowa pochłaniana jest przez odpowiednio dobrane gatunki roślin.</p> <p>Nadmiar wody gromadzony jest w skrzyni infiltracyjno-retencyjnej</p> <p>Torowiska nasypowe powinny być specjalnie dostosowane do erozji przez wodę.</p>	<ul style="list-style-type: none"> minimalizowanie zanieczyszczeń drogowych zapewnianie ciągłości ekologicznej magazynowanie wody opadowej obniżanie temperatury i zwiększanie wilgotności powietrza
				

ZIELONE TOROWISKA				
SZKIC	ELEMENTY	CHARAKTERYSTYKA	ZASTOSOWANIE	USŁUGI EKOSYSTEMOWE
	<ul style="list-style-type: none"> szpaler drzew krzewy osłaniające zielone torowisko powierzchnia utwardzona droga baza z kruszywa o wysokiej zdolności infiltracyjnej grunt rodzimy 	<p>Zielone torowiska to zastosowanie będące alternatywą dla utwardzonych i nieprzepuszczalnych powierzchni. Wyłożenie trawą przestrzeni między torami sprawia, że zwiększamy powierzchnię biologicznie czynną i tym samym umożliwiamy pozytywne działanie roślin, główne zastosowanie ma tutaj trawa.</p>	<p>Należy dostosować do naturalnych warunków siedliskowych.</p> <p>Kiedy torowiska występują w pobliżu ujęć wody pitnej należy zastosować kanalizację deszczową.</p> <p>Torowiska nasypowe powinny być specjalnie dostosowane do erozji przez wodę.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● minimalizowanie zanieczyszczeń drogowych ● zapewnianie ciągłości ekologicznej ● infiltracja i magazynowanie wody opadowej
				

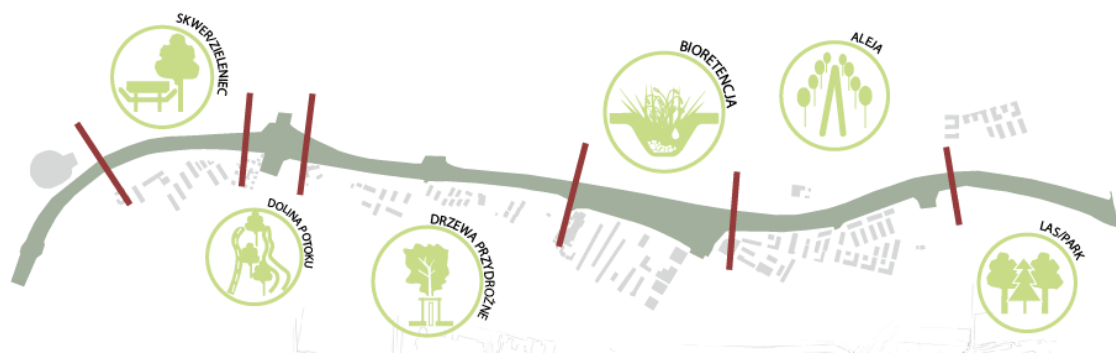
Katalog zielonej infrastruktury towarzyszącej inwestycjom drogowym.

Opracowano na podstawie Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury [Adamowski D. i inni, 2017] oraz Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny [Iwaszuk E. i inni, 2019]

4.3 Koncepcja układu drogowego z wykorzystaniem zielonej i błękitnej infrastruktury

Po głębokich analizach obszaru projektowego i jego otoczenia oraz analizie planów i wizji, które tworzone były zaczynając od Drogi Zielonej i kończąc na idei Zielonego Bulwaru powstała koncepcja wykorzystująca elementy zielonej infrastruktury. Droga ta nawiązując do układów funkcjonalno-przestrzennych przedstawionych w podrozdziale 2.2.1, łączy trzy przedstawione typy. Jest to główna arteria krzyżująca się z prostopadłą trasą mającą zwieńczenie w postaci moła. Występują tutaj funkcje przemysłowe i w dalszej części droga ma zakończenie przy rzece w postaci Tunelu pod Martwą Wisłą. Z trzeciego układu widzimy dobrze rozwiniętą tkankę miejską na południu i powoli rozwijającą się tkankę miejską także na północ od osi drogi. Od morza oddziela ją park Reagana, czyli tereny przyrodnicze i plaża, tak jak zakładają trzy schematy. Pomimo samej idei i założeń zielonej infrastruktury dodatkowym i bardzo ważnym czynnikiem kształtującym wizję była ochrona wrażliwego środowiska, przede wszystkim duże znaczenie miało występowanie w bliskim sąsiedztwie ujęć wody „Czarny Dwór” oraz „Zaspa”. Zaproponowana koncepcja ma wiele wspólnego z prezentowaną wizją miasta dla tej drogi. Przede wszystkim charakter drogi, jest to droga zbiorcza, determinuje jej kształt i możliwość komponowania infrastruktury drogowej z zielenią. Z uwagi, że jest to obszar leżący blisko morza i sąsiadujący z największym parkiem w mieście bardzo dużą rolę odgrywa tutaj ruch pieszy. Założeniem było, aby droga nie stanowiła granicy i bariery pomiędzy pasem nadmorskim i terenami zielonymi a tkanką miejską, lecz Zielony Bulwar ma stanowić delikatne i łagodne przejście z części silnie zurbanizowanej do wysoce naturalnej i wrażliwej. W wyznaczaniu i komponowaniu terenów zielonych i przestrzeni publicznych ważnym aspektem, który wyznaczał kształt i ilość zieleni, było występowanie terenów OSTAB, szczególnie zachowanie ciągów łączących poszczególne tereny należące do sieci. Projektowano z myślą o hierarchii ruchu w mieście, gdzie na najwyższym stopniu są alternatywne sposoby przemieszczania się, takie jak ruch pieszy i rowerowy, komunikacja miejska tramwajowa i autobusowa, a najniżej w hierarchii ulokowany jest ruch samochodowy.

Zielony Bulwar w koncepcji został przedstawiony jako droga dwukierunkowa, mająca po jednym pasie ruchu w każdym kierunku. W miejscach skrzyżowań występuje dodatkowy pas do zjazdu. Na odcinkach Czarny Dwór oraz przy Ergo Arenie zaplanowano po dwa pasy ruchu w każdą stronę, z uwagi na wzmożony ruch na tych odcinkach. Od początku zaczynając od skrzyżowania z ulicą Hallera, aż do ulicy Pomorskiej poprowadzona została linia tramwajowa. Dzięki temu pas nadmorski stanie się jeszcze lepiej dostępny dla mieszkańców i wybiorą ten środek transportu, co pozwoli zmniejszyć ruch samochodowy. Założeniem jest, aby były to zielone torowiska, czyli przestrzeń biologicznie czynna wyłożona trawnikiem. W tym wypadku konieczne jest, aby podłączyć tę przestrzeń do systemu kanalizacji deszczowej, ponieważ występuje ryzyko dostania się zanieczyszczonych wód do ujęć wody pitnej. Przystanki autobusowe lub tramwajowe mogą również sprzyjać poprawie środowiska i estetyki przestrzeni. Zastosowanie zielonych ścian i dachów przystanków niesie wiele korzyści. Poprawiają mikroklimat, korzystna cecha zwłaszcza w upalne dni, zatrzymują wodę i oczyszczają, mogą być elementem ozdobnym w krajobrazie, co jest bardzo ważną cechą, ponieważ jest to punkt, w którym gromadzą się ludzie i spędzają tam pewien czas. Wzdłuż drogi po obu stronach zaplanowano szerokie chodniki i ścieżki rowerowe, dzięki temu zwiększy się dostępność i będzie to atrakcyjna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów. W tej koncepcji ważnym elementem jest zaprojektowana zieleń i przestrzenie publiczne towarzyszące drodze. Dopasowano ją do charakteru i otoczenia oraz panujących warunków środowiskowych. W ten sposób powstał podział na sfery, które przedstawia schemat poniżej, gdzie w każdej dominuje jakaś funkcja i kategoria zieleni.



Rys. 4.15 Podział koncepcji na strefy

Opracowanie własne

4.3.1 Skwer przydrożny i zieleńce, fragment od Ergo Areny do ul. Pomorskiej

Ta strefa to odcinek gdzie zaplanowano szerszy pas zieleni wzdłuż drogi. Po południowej stronie droga graniczy ze Szkołą Podstawową nr 77, natomiast po północnej stronie, wzdłuż działki drogowej, znajduje się zbiornik retencyjny i nowe osiedle mieszkaniowe. W pasie zieleni pomimo ścieżki rowerowej i chodnika, który tutaj ma szerokość 5 metrów, po północnej stronie drogi zaplanowano zatoczki, w których znaleźć się mają ławki i mała architektura. Wszystko to w otoczeniu drzew i krzewów oraz kompozycji rabatowych. Ważna jest też zieleń odgradzająca ulicę od miejsc odpoczynku, w tym celu dobrze sprawdzi się zieleń

wysoka i niska, która odpowiednio dobrana stworzy barierę zatrzymującą zanieczyszczenia. Posłuży to także jako bariera bezpieczeństwa oddzielająca pieszych od ruchu samochodowego. Bliskość zbiornika wodnego pozytywnie wpłynie na mikroklimat i atrakcyjność otoczenia. Dobór roślin stosowanych w najbliższym otoczeniu drogi powinien bazować na gatunkach odpornych na specyficzne warunki, jakie tam panują oraz zanieczyszczenia. Ważne jest, aby zachować odpowiednią odległość drzew od krawędzi jezdni. Przykładowe gatunki stosowane do obsadzenia ulic gdzie mamy większe rezerwy terenowe to: klon zwyczajny *Acer platanoides*, klon polny *Acer campestre*, kasztanowiec czerwony *Aesculus x carnea* jest to lepsze rozwiązanie niż kasztanowiec zwyczajny ponieważ posiada zdecydowanie mniej owoców, lipa drobnolistna *Tilia cordata* lub srebrzysta *Tilia tomentos*, jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* lub platan klonolistny *Platanus acerifolia* i wiele innych gatunków. Gatunki krzewów, które znoszą warunki drogowe i na dodatek poprawiają estetykę tej przestrzeni to między innymi różnego rodzaju róże, tawuły, berberysy, śnieguliczki, irgi oraz wiele więcej.



4.3.2 Dolina potoku Oliwskiego

Ten fragment Zielonego Bulwaru jest specyficzny ze względu na występowanie cieków wodnych i co za tym idzie specyficznych warunków środowiska. Potok Oliwski meandruje wzdłuż ulicy Pomorskiej przechodząc z jednej strony na drugą. Towarzyszą mu też zbiorniki wodne, co czyni tę przestrzeń jeszcze bardziej atrakcyjną. Zaplanowano przejścia dla pieszych po obu stronach ul. Pomorskiej oraz ścieżkę rowerową, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w ruch pieszy i rowerowy wzdłuż potoku. Zaprojektowana droga oraz zieleń ma w jak największym stopniu zachować naturalność potoku i jego doliny. Wprowadzona zieleń to uzupełnienie istniejącego drzewostanu oraz dodanie krzewów i bylin. W północnej części występuje niewielka przestrzeń o charakterze parku, zieleńca przydrożnego. Postawiono tutaj głównie na zieleń wysoką i osłaniającą, ponieważ tuż przy granicy działki występuje studnia ujęć wody pitnej i priorytetem było, aby zminimalizować przedostawanie się zanieczyszczeń do głębszych warstw gleby. Ważne jest także, aby zostawić rezerwę terenową wokół ujęcia wody, ponieważ w przyszłości mogą powstać kolejne studnie. Ten fragment zieleńca może być wyposażony w małą architekturę, wykorzystując uroki tego miejsca i obecność potoku do aranżacji przestrzeni rekreacyjnej.



4.3.3 Szpalery drzew i roślin przydrożne na odcinku od ul. Pomorskiej do ul. Jagiellońskiej

Jeden z podstawowych elementów tworzących sieć zielonej infrastruktury wykorzystywany wzdłuż dróg to szpalery drzew. Zastosowanie takiego sposobu rozmieszczenia roślin wzdłuż osi drogi nadaje drodze charakter alei. Usytuowanie drzew wzdłuż drogi ma bardzo wiele zalet. Drzewa tworzą naturalną ścianę pełniąc bufor, który zatrzymuje pył i zanieczyszczenia, które generuje ruch drogowy. Drzewa mają także zdolność do oczyszczania wody opadowej i gromadzenia jej zapobiegając podtopieniom i powodzi na drodze. W tej koncepcji cecha ta jest niezwykle ważna, ponieważ pozwala to chronić ujęcia wody i zapobiega dostawaniu się zanieczyszczonej wody do ujęć. Drzewa także powodują cień, co sprawia, że powierzchnia drogi słabiej się nagrzewa i pozwala to zachować na dłużej jej dobry stan. Drzewa, jakie można wykorzystać do tworzenia szpalerów i są one odpowiednie dla tej lokalizacji to: klon zwyczajny *Acer platanoides* odmiany 'Crimson king' oraz 'Globosum'. Są to popularne odmiany stosowane w miastach, osiągają niewielkie rozmiary, ale główną cechą dla tych odmian jest kolor, pierwszy to klon o charakterystycznych purpurowych liściach, natomiast 'Globosum' posiada soczyście zielone liście. Bardzo efektowne jest stosowanie roślin kwitnących, takich jak na przykład głóg dwuszyjkowy 'Paul scarlet' lub jarząb. W przypadku, kiedy nie tworzymy alei w zwartej i ograniczonej szerokością ulicy, tak jak w tym przypadku, możemy sobie pozwolić na bardziej okazałe gatunki, osiągające większe rozmiary. Tutaj przykładów jest dużo, może to być na przykład lipa *Tilia*, topola *Populus*, klon *Acer*, platan. Nie należy stosować drzew, które mogą spuszczać owoce na ulicę i powodować zagrożenie w ten

sposób. Ważne jest aby wybrane gatunki były odpowiednio dobrane do otoczenia, w tym przypadku zaleca się gatunki rodzime, ponieważ w sąsiedztwie występuje pas nadmorski.



4.3.4 Przestrzeń publiczna z bioretencją, fragment od ul. Jagiellońskiej do ul. Obrońców Wybrzeża

Fragment Zielonego Bulwaru z większym zapleczem terenowym, który został zaaranżowany na skwer przydrożny. Aktualnie jest to przestrzeń parkowo-leśna sąsiadująca z placem zabaw i parkiem. Występuje tam kilka rzeźb angażujących. Teren jest położony nieco niżej dlatego w koncepcji zaplanowano tam elementy sprzyjające bioretencji. Sprzyja temu również fakt, że jest to pas nadmorski i występują tam przepuszczalne gleby. Elementy zielonej infrastruktury, które mają temu służyć to sadzawki deszczowe, zwane także ogrodami deszczowymi, muldy chłonne lub niecki filtracyjne. Są to przykłady zielonej infrastruktury, które przy odpowiednim przygotowaniu podłoża i doborze roślin mogą zbierać wodę w czasie nagłych ulewnych deszczy i oczyszczać dzięki dobrze dobranym gatunkom roślin. Tak zaprojektowane fragmenty terenów zielonych pełnią istotne funkcje dla środowiska, a także poprawiają wizualnie miejsce i wpływają na estetykę i odbiór otoczenia. Gatunki roślin jakie można wykorzystać dla takich celów to między innymi wszelkie odmiany turzyc *Carex*, traw, na przykład manna mielec *Glyceria maxima*, trzęślica modra *Molinia caerulea*, mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea* oraz byliny takie jak kosaciec syberyjski *Iris syberica*, rdest wężownik *Polygonum bistorta* i wiele innych gatunków. [Gdańskie Wody, 2018] W południowej części zaplanowano parkingi przydrożne rozdzielone przestrzeniami zielonymi. Zastosowane tam rośliny niskie oraz drzewa nie tylko poprawiają jakość powietrza, ale także dają cień i poprawiają wizualnie przestrzeń. W parkingach nie można zastosować powierzchni przepuszczalnych, czyli na przykład płyt ażurowych wypełnionych trawą, ponieważ niesie to zagrożenie przedostawania się zanieczyszczeń do warstw wodonośnych gleby i zakaz stosowania tej nawierzchni jest wymieniony w Rozporządzeniu Dyrektora regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku w sprawie ustanowienia strefy ochronnej ujęć wód podziemnych „Czarny Dwór”.



4.3.5 Aleja na odcinku od ul. Obrońców Wybrzeża do al. Jana Pawła II

Fragment aktualnej ulicy Czarny Dwór został zaaranżowany w ten sposób, że pomiędzy ulicą, a ścieżką rowerową i chodnikiem wprowadzone zostały drzewa po obu stronach. Zewnętrzne fragmenty działki to zieleń o charakterze naturalnym, gdzie zakłada się uzupełnienie istniejącego drzewostanu. Wzdłuż południowego pasa ruchu aktualnie poprowadzony jest rów melioracyjny, który wyłożony jest płytami betonowymi. W celu poprawy jakości wód zbieranych w ten sposób i częściowym oczyszczaniu, zamienić można ten element na zielony rów chłonny. Dzięki wprowadzeniu specjalnie dobranej roślinności woda gromadząca się w rowie po silnych opadach, przed odpływem do kanalizacji deszczowej zostaje wstępnie oczyszczona przez organizmy żywe. Można osiągnąć w ten sposób również korzyści estetyczne i wizualne, poprawiając przestrzeń wzdłuż drogi. Aktualnie po południowej stronie za rowem występują pojedyncze drzewa, są to gatunki między innymi klon zwyczajny *Acer platanoides*, jarzab pospolity *Sorbus aucuparia*, jarzab szwedzki *Sorbus intermedi*. Północna część działki pokryta jest przez gęste zadrzewienia, poprowadzenie ścieżki rowerowej i chodnika wymaga utworzenia korytarza w gęstym zadrzewieniu i usunięcia niektórych osobników, zachowując i omijając te najcenniejsze i najstarsze.



4.3.6 Droga pośród lasu – odcinek od al. Jana Pawła II do al. Gen. Józefa Hallera

Ostatni fragment to dalsza część ulicy Czarny Dwór. Jest to najbardziej naturalna część, gdzie droga biegnie w otoczeniu lasu i niewidoczna jest tutaj tkanka miejska oraz zabudowania. Z drugiej strony jest to droga, w której odnotowany został największy ruch samochodowy, to tutaj w godzinach szczytu tworzą się zatory na drodze. Zaplanowane zostały w tym fragmencie po dwa pasy ruchu w każdą stronę, co ma być odpowiedzią na nadmierny ruch samochodowy i kongestie. Celem koncepcji jest rozładowanie natężenia ruchu i zarazem zachowanie środowiska naturalnego, leśnego, w jak największym stopniu. Również tutaj poprowadzone zostały ścieżki rowerowe i piesze po obu stronach ulicy. Dzięki temu zostanie zachowana ciągłość i cały odcinek Zielonego Bulwaru będzie dostępny dla ruchu pieszego i rowerowego.



4.4 Widoki krajobrazowe Zielonego Bulwaru

Ze względu na swoje położenie Zielony Bulwar ma być nie tylko przestrzenią atrakcyjną dla otoczenia, ale otoczenie jest niezwykle atrakcyjne dla uczestników poruszających się tą drogą. Wpływa na to położenie wzdłuż Parku Reagana i unikatowa zabudowa tej części miasta. Wyróżnione zostały punkty, z których uczestnicy drogi podziwiać mogą otwarcia krajobrazowe przedstawiające widoki naturalne lub zabudowę miejską. Wyróżnione zostały widoki, które występują najczęściej na skrzyżowaniach z drogami prostopadłymi do Zielonego Bulwaru lub z miejscami rekreacji. Poniższy schemat obrazuje umiejscowienie widoków krajobrazowych.



Rys. 4.16 Widoki krajobrazowe Zielonego Bulwaru

Źródło: opracowanie własne

Widok 1 to otwarcie na północną część ulicy Pomorskiej. (rys.4.17) Patrząc w tym kierunku, widzimy drogę otoczoną aleją drzew, a jej pasy ruchu przedzielone są potokiem

Oliwskim, gdzie co kawałek występuje zbiornik wodny. Jest to kontynuacja osi widokowej prowadzącej z Pachołka w kierunku morza.



Rys. 4.17 Widok 1

Źródło: Google Maps Street View 2017

Widok 2 przedstawiony na poniższym rys. 4.18 to południowa część w miejscu skrzyżowania z ul. Pomorską. Widok w kierunku południowym ul. Pomorskiej to otwarcie na Oliwę, charakterystyczną zabudowę i oś widokową. Rozdzielone pasy ruchu, którym towarzyszą szpalery drzew i zabudowa jednorodzinna są ciekawą odstoną tkanki miejskiej Gdańska.



Rys. 4.18 Widok 2

Źródło: Google Maps Street View 2017

Poruszając się Zielonym Bulwarem mamy widok 3 (rys.4.19), to odsłonięty fragment Parku Reagana, jedna z najbardziej reprezentatywnych części, bogata w kompozycje roślin kwitnących. Tutaj znajduje się plac zabaw „Kraina Zabawy”, a w dalszej części zlokalizowany jest pomnik Prezydenta Ronalda Reagana i Jana Pawła II.



Rys. 4.19 Widok 3

Źródło: zdjęcie własne

Otwarcie widokowe w kierunku ul. Obrońców Wybrzeża, przedstawione na rys. 4.20, to widok numer 4. Prezentuje charakterystyczną zabudowę tej części miasta, jaką jest budynek zwany falowcem. Zaprojektowana przestrzeń zielona przy skrzyżowaniu Drogi Zielonej z ul.

Obrońców Wybrzeża pozwala na zatrzymanie się dłużej w tej przestrzeni. W tej części w koncepcji krzyżują się linie tramwajowe, więc ich zielone torowiska, a także przystanki z wykorzystaniem zielonych dachów i ścian mogą pełnić dodatkową atrakcję wizualną.



Rys. 4.20 Widok 4

Źródło: zdjęcie własne

Jadąc dalej na wschód Zielonym Bulwarem podziwiać możemy widok 5, tak jak na rys. 4.20, jest to otwarcie w kierunku moła w Brzeźnie. Prowadzi do niego ciekawie zaaranżowany deptak z licznymi kompozycjami roślin kwiatowych. Tuż przy samej drodze znajduje się niewielki plac, rzeźba i przestrzeń do odpoczynku.



Rys. 4.21 Widok 5

Źródło: Google Maps Street View 2017

PODSUMOWANIE

Przedstawiona praca poruszyła zagadnienie dotyczące układów drogowych w strefie nadmorskiej i możliwości stosowania zielonej infrastruktury, jako część integracyjną tej sieci. Tereny nadmorskie wyposażone są w unikatowe i charakterystyczne krajobrazy, które wymagają specyficznego podejścia. Wprowadzanie drogi w krajobraz w każdym przypadku rodzi zespół konsekwencji przestrzennych. Odpowiednie rozpoznanie zmian, jakie może nieść ze sobą infrastruktura transportowa, pozwala zapobiegać lub niwelować negatywne skutki. Wprowadzanie dróg do krajobrazu i poprawa dostępności drogowej obszarów nadmorskich jest konieczna tak jak w każdym miejscu, gdzie zachodzi rozwój gospodarczy i gdzie występuje życie społeczne.

Badania i ocena oddziaływania dróg na środowisko to podstawowy zabieg, dzięki któremu możemy uchronić środowisko od dewastacji i niszczenia, a nawet podnieść walory krajobrazowe przestrzeni. Taka procedura pozwala wybrać najkorzystniejszy wariant, zarówno z punktu widzenia środowiska, ale także z punktu widzenia gospodarki. W optymalnym wariantcie wybierane rozwiązania powinny służyć realizacji celów poprawy dostępności transportowej, ale i podnoszenia jakości przestrzeni publicznej, zachowania bioróżnorodności i innych zagadnień związanych z adaptacją do skutków zmian klimatu. Narzędziem stosowanym w celu ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko jest zielona infrastruktura. Stosując sieć składającą się z terenów przyrodniczych w miastach i w przestrzeniach otwartych, pozwalamy naturze samej radzić sobie ze skutkami urbanizacji, zapewniając jej łączność i wymianę między elementami kluczowymi sieci. Zwłaszcza w pasie nadmorskim zachowanie środowiska jest niezwykle istotne do zachowania równowagi geoprzyrodniczej i zapobieganiu niszczącym zjawisk wywoływanych przez morze.

Droga została wpisana jako stały element krajobrazu, zarówno tego miejskiego, jak i pozamiejskiego. W przestrzeniach zurbanizowanych odpowiednie prowadzenie drogi i układ również pozwala zachować harmonię i spokój w przestrzeni. W pracy wyłoniono powtarzające się układy dróg w miejscowościach nadmorskich i najbliższym sąsiedztwie morza. Wyróżniono trzy typy, które mogą występować w czystej postaci lub mieszać się i łączyć. W części aplikacyjnej opracowana została koncepcja Drogi Zielony Bulwar w Gdańsku i zaproponowano elementy zielonej infrastruktury, jakie mogą towarzyszyć tej drodze. Przykład tej drogi wskazuje, że jest to mieszanie się trzech wcześniej wyłonionych schematów występujących dróg nad morzem. W opracowywanym terenie aplikacyjnym pojawił się także aspekt oddziaływania dróg na wrażliwe środowisko. Głównym wyzwaniem w tym zakresie było bliskie sąsiedztwo ujęć wody pitnej. Przy zastosowaniu elementów zielonej infrastruktury starano się załagodzić negatywne skutki, jakie wywołuje droga i ochronić wrażliwe miejsca. Jednocześnie zaproponowano przestrzeń publiczną wyposażoną w atrakcyjną szatę roślinną i ciekawe otwarcia widokowe.

WYKAZ LITERATURY

1. Adamowski D., Zalewski J., Paluch P., Glixelli T., Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania, MWiK Bydgoszcz, 2017
2. Antonson H., Steen Jacobsen J.: Tourism development strategy or just brown signage? Comparing road administration policies and designation procedures for official tourism routes in two Scandinavian countries, Article in Land Use Policy, vol. 36, pages 342-350, 2014
3. Ast R.: Architektura wybrzeża. Uwarunkowania i rozwój, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999
4. Bąbalewski P., Błochowiak A., Breś W. i inni: Problemy ochrony roślin na terenach zurbanizowanych, Miejskie tereny zielone – zagrożenia, Pod red. Płaskowskiej E., Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2010
5. Bęben D.: Zanieczyszczenia i ochrona powietrza wokół szlaków transportowych, Politechnika Opolska, „Drogownictwo” 3/2011, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej, 2011
6. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdańsku, Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowe dla układu drogowego łączącego drogę wojewódzką nr 218 z Trasą Słowackiego w Gdańsku, Gdańsk, 2016
7. Biuro Rozwoju Gdańska, Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie (OSTAB) – założenia, Gdańsk, 2016
8. Bohatkiewicz J., Adamczyk J., Tracz M. i inni: Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych, na zlecenie GDDKiA, Kraków 2008
9. Damaszel-Turek E., Biuro Rozwoju Gdańska, Zielony Bulwar, Symposium Naukowo-Gospodarcze Inwestycyjny Gdańsk, Gdańsk, 2016
10. Forczek – Brataniec U.: Widok z drogi. Krajobraz w percepcji dynamicznej, Wydawnictwo FLAMED, 2008.
11. Forman R.T.T, Sperling D., Bissonette J. i inni: Ekologia drogi – Road Ecology: Science and Solutions, Island Press 2003, Polski Przekład: Związek Stowarzyszeń 'Polska Zielona Sieć', 2009
12. Gaczek M, Fiszer S.: Dachy zielone. Element zielonej infrastruktury, Politechnika Poznańska, Builder, 2016
13. Górski M.: Procedury oceny oddziaływania na środowisko, Szczegółowe wymagania do dokumentacji. Opracowania Środowiskowe, P-50.00, GDDKiA, Bydgoszcz 2016
14. Gradkowski K.: Nośność podłoża nawierzchni dróg samochodowych wzmacnianych geosyntetykami, Badania doświadczalne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
15. Iwaszuk E., Rudnik G., Duin L. i inni: Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu – katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019
16. Jażewicz I.: Miejska sieć osadnicza regionu nadmorskiego, Akademia Pomorska w Słupsku, 2013
17. Judycki J., Jaskóła P., Pszczoła M. i inni: Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2012

18. Kapinos S.: „Brytyjskie kurorty nadmorskie – kres magii mola?”, [w:] Turystyka kulturowa Nr 7/2013, Uniwersytet Rzeszowski, 2013
19. Krośnicka K. Izydor M.: Kształtowanie przestrzeni publicznej małych miast nadmorskich, Biuletyn KPZK PAN, Zeszyt 276, s. 56-70, Gdańsk 2019
20. Kwiatkowska D., Marks E.: Zagospodarowanie turystyczne terenów nadmorskich w Polsce – przykład Helu – półwyspu helskiego, Sopotu i Ustki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
21. Lorens P., Martyniuk-Pęczek J.: Wprowadzenie do projektowania urbanistycznego, Akapit-DTP, Gdańsk 2014
22. Malczyk T.: Zieleń w krajobrazie terenów inwestycyjnych, Oficyna Wydawnicza PWSZ w Nysie, 2012
23. Miralles i Garcia J. L.: Environmental and territorial planning on coastal metropolitan areas. A methodological proposal for Valencia (Spain), [w:] International Journal of Environmental Impacts, Walencja 2019
24. Miralles i Garcia J. L.: Green Infrastructure on the mediterranean Valencian Coast, Departament of Urban Planing Polytechnic University of Valencia, Spain 2016
25. Paszkowski Z.: Miasto idealne w perspektywie europejskiej i jego związku z urbanistyką współczesną, UNIVERITAS, Kraków 2011
26. Paszkowski Z.: Wybrzeże Słońca - intensywne zagospodarowanie strefy nadmorskiej Costa del Sol w Hiszpanii - próba oceny, [w:] Przestrzeń i Forma, nr 16, Zachodniopomorski Uniwersytet w Szczecinie, s. 257-268, 2011
27. Podręcznik pod red. Marszałka J.: Budownictwo komunikacyjne, BEL Studio Sp. Z o. o., Warszawa 2016.
28. Praca zbiorowa pod red. Furmańczyka K.: Zintegrowane Zarządzanie Obszarami Przybrzeżnymi w Polsce – stan obecny i perspektywy. Część 3. Morze- Łąd wzajemne relacje, Uniwersytet Szczeciński, 2008.
29. Praca Zbiorowa pod red.: Greinert A., Drozdek M.: Od promenady do autostrady. Komunikacja z naturą, Kalsk: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, Sulechów 2008
30. Praca zbiorowa, Szczepanowksa H. i inni: Zieleń miejska – naturalne bogactwo miasta. Zieleń przyuliczna, pod red. Oleksiejuk E., Jankowska A., Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Toruń, 2008
31. Przewoźniak M.: Dynamika i ewolucja środowiska przyrodniczego strefy nadmorskiej w Polsce – przyczyny, skutki, prognoza, Politechnika Gdańska, 2001
32. Puzdrakiewicz K.: Zastosowanie zielonej infrastruktury do zmniejszenia negatywnych zjawisk spowodowanych transportem w środowisku miejskim, Praca Komisji Geografii Komunikacji PTG, 2017
33. Puzdrakiewicz K.: Zielona infrastruktura jako wielozadaniowe narzędzie zrównoważonego rozwoju, Studia miejskie tom 27, s. 155-174, Uniwersytet Gdański, 2017
34. Rosik P.: Infrastruktura transportu w Hiszpanii, [w:] Przegląd Komunikacyjny, nr 12, 2006
35. Schafer A., Heywood J., Jacoby H., Waitz I.: TRansportation in a Climate-Constrained World, The MIT Press Cambridge,
36. Schodowski G.: Przewozy ładunków o pasażerów w 2018 r., Urząd statystyczny w Szczecinie, Ośrodek Statystyki Transportu i łączności, 2019
37. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gdańsk 2018
38. Szczulewska B.: Zielona infrastruktura – czy koniec historii?, Polska Akademia Nauk, Komitet przestrzennego zagospodarowania kraju, Tom CLXXXIX, Warszawa 2018
39. Szpakowski W., Rayss J., Lademann D.: Ogród deszczowy w 5 krokach, Gdańskie Wody, Gdańsk 2018

40. Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski J.: Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Gdańskiej, 2013.
41. Tvedten K.: The View from the Road. Tourist Routes and the Transformation of Scenic Vision in Western Norway, A project submitted to the faculty of the graduate school of The University of Minnesota, 2016
42. Wójcicki T.: Wybrane ekologiczne aspekty budowy sieci dróg szybkiego ruchu w Polsce, Mazowsze Studia Regionalne, 2018
43. Wright H.: Understanding green infrastructure: the development of a contested concept in England, Local Environment No. 10, 2011
44. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania na środowisko projektów dofinansowanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020, Gdańsk 2015
45. Żurowska J., Schwertner D.: Projektowanie i zarządzanie drogami – zasady, dobre praktyki, efektywność, Wydawnictwo PiT, Kraków 2009

WYKAZ STRON INTERNETOWYCH

1. Wikipedia - [https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_A11_\(Niemcy\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_A11_(Niemcy))
2. SIP Gdańsk - <http://www.gis.gdansk.pl/>
3. Oficjalna Strona Rządu Hiszpanii - https://www.miteco.gob.es/es/costas/preguntas-frecuentes/index2010-10-29_22.56.32.8360.aspx
4. Krajowe Drogi Turystyczne Norwegia - <https://www.nasjonaleturistveger.no/en/routes/and%C3%B8ya>
5. Mapa samochodowa - <https://conadrogach.pl/wojewodztwo/zachodniopomorskie/mapa-samochodowa/> dostęp: 07.07.2020
6. Notatek - <https://notatek.pl/struktura-funkcjonalno-przestrzenna-miasta> dostęp: 28.06.2020
7. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_transport_statistics/pl#Podzia.C5.82_zada.C5.84_przewozowych_w_l.C4.85dowym_przewozie_os.C3.B3b dostęp 21.03.2020
8. Dobracki R., Uścińowicz S.: Geozagrożenia polskiego brzegu Bałtyku - https://kgfiks.oig.ug.edu.pl/downloads/2012/jc/gp_pugp-materialy-1-geozagrozenia.pdf dostęp 15.04.2020
9. Polska Agencja Inwestycji i Handlu - https://www.paih.gov.pl/polska_w_liczbach/terytorium
10. Portal Miasta Gdańska - <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/interesujacy-sondaz-zdecydowana-wiekszosc-gdanzszczan-popiera-budowe-drogi-zielonej,a,57275;>
<https://www.gdansk.pl/wiadomosci/zielony-bulwar-we-wrzesniu-projekt-uchwaly-w-sprawie-zmian-w-planie-miejscowym,a,122758;> <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/zielony-bulwar-kontrowersyjna-droga-zielona-nowa-wizja,a,52156>
11. Słownik internetowy - https://www.cotojest.info/pas_nadmorski_93.html

DOKUMENTY PRAWNE

1. 22/1988 Ley de Costas – Ustawa z dnia 28 lipca 1988 r. o strefie przybrzeżnej (Hiszpania)
2. Dz. U. 1985 nr 14 poz. 60 – Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
3. Dz. U. 1991 nr 32 poz. 131 – Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej

4. Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227 – Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (zwana Ustawą OOS)
5. Dz. Urz. Woj. 2012.2572 – Rozporządzenie nr 3/2012 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku z dnia 12 lipca 2012 r. w sprawie zmiany rozporządzenia nr 3/2009 z dn. 30 VI 2009 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej ujęć wód podziemnych „Czarny Dwór” oraz „Zaspa”
6. Dz.U.2016.0.124 t.j. – Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 2.1 Sieć drogowa na wybrzeżu polskim, województwo zachodniopomorskie i pomorskie	16
Rys. 2.2 Drogi międzynarodowe w Polsce	17
Rys. 2.3 Schemat kompozycyjny pasa nadmorskiego	26
Rys. 2.4 Schemat kompozycji pasa nadmorskiego – miasto leżące nad rzeką	26
Rys. 2.5 Schemat kompozycji pasa nadmorskiego – miejscowość powstała wzdłuż drogi	27
Rys. 2.6. Układ funkcjonalno-przestrzenny wybrzeża w mieście nadmorskim (opracowanie własne); oznaczenia kolorystyczne: zielony – rekreacja i funkcje zieleni; czerwony – usługi; brązowy – mieszkalnictwo; szary – komunikacja	28
Rys. 2.7. Układ funkcjonalno-przestrzenny wybrzeża w mieście nadmorskim leżącym nad rzeką	29
Rys. 2.8. Układ funkcjonalno-przestrzenny wybrzeża miejscowości powstałej wzdłuż drogi	29
Rys. 2.9. Przykłady zielonej infrastruktury w mieście a – zielone ściany, b – szpalery przyuliczne, c – powierzchnia przepuszczalna na parkingu, d – zieleń w donicach	32
Rys. 2.10 Schemat etapów inwestycji drogowych	40
Rys. 2.11 Aspekty zmian klimatu poruszane w OOS	42
Rys. 2.12 Hiszpania - podział na regiony	43
Rys. 2.13 Przebieg autostrady AP-7 w terenie Costa del Sol	45
Rys. 2.14 Przebieg autostrady AP-7 w Hiszpanii	45
Rys. 2.15 Autostrada wzdłuż wybrzeża Hiszpanii	46
Rys. 2.16 Charakterystyka gruntów objętych prawem przybrzeżnym. Ograniczenia odległości od brzegu morskiego	47
Rys. 2.17 Główny korytarz Europy	49
Rys. 2.18 Wybrzeże Wielkiej Brytanii	51
Rys. 2.19 Położenie 18 Narodowych Szlaków Turystycznych Norwegii	53
Rys. 2.20 Jedna z najbardziej spektakularnych, słynna droga Atlantycka prowadzona częściowo nad taflą morza, która łączy wysepki ze stałym lądem	54
Rys. 3.1 Przykładowe rozwiązanie z zastosowaniem elementów zielonej infrastruktury w kategorii dróg autostrada, droga ekspresowa, droga ruchu przyspieszonego	59
Rys. 3.2 Przykładowe rozwiązanie dla drogi głównej	61
Rys. 3.3 Przykładowe rozwiązanie dla drogi zbiorczej	64

Rys. 3.4 Przykładowe rozwiązanie dla drogi lokalnej, dojazdowej	66
Rys. 4.1 Gdańsk i jego okolice	69
Rys. 4.2 Schemat celów i korzyści wynikających z budowy Zielonego Bulwaru	70
Rys. 4.3 Oś działań w dążeniu do realizacji Zielonego Bulwaru	71
Rys. 4.4 Schemat połączeń drogowych dla Gdańska	72
Rys. 4.5 Park Reagana i okolice stan obecny	73
Rys. 4.6 Park Reagana i okolice – przebieg planowanej inwestycji drogowej	73
Rys. 4.7 Schemat przedstawiający natężenie ruchu w godzinach 12:00 i 17:00	74
Rys. 4.8 Obszary ochrony przyrody występujące w rejonie zatoki Gdańskiej	75
Rys. 4.9 Analiza terenów przyrodniczych dla Gdańska	76
Rys. 4.10 Połączenia przyrodnicze dla rejonu projektowanej drogi	77
Rys. 4.11 Granice Ochronne ujęć wody podziemnej Czarny Dwór i Zaspą	80
Rys. 4.12 Historyczny szkic przedstawiający lokalizację historycznej zabudowy „młynów” nad potokiem Oliwskim	81
Rys. 4.13 Dziedzictwo kulturowe i elementy kompozycyjne występujące w rejonie projektowanej drogi	81
Rys. 4.14 Najczęstsze trasy i generatory ruchu pieszego	82
Rys. 4.15 Podział koncepcji na strefy	88
Rys. 4.16 Widoki krajobrazowe Zielonego Bulwaru	93
Rys. 4.17 Widok 1	94
Rys. 4.18 Widok 2	95
Rys. 4.19 Widok 3	95
Rys. 4.20 Widok 4	96
Rys. 4.21 Widok 5	97

WYKAZ TABEL

Tabela 2.1 Parametry określające bezpieczne odległości od brzegu jezdni drzew i innych elementów. Wg badań projektu RISER 2005	20
Tabela 2.2 Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych	22
Tabela 3.1 Elementy zielonej infrastruktury dla podanych kategorii drogi: autostrada, droga ekspresowa, droga główna ruchu przyspieszonego	57
Tabela 3.2 Elementy zielonej infrastruktury dla kategorii drogi droga główna	60
Tabela 3.3 Elementy zielonej infrastruktury dla drogi zbiorczej	62
Tabela 3.4 Elementy zielonej infrastruktury dla drogi lokalnej i dojazdowej	64
Tabela 4.1 Oddziaływanie pośrednie i bezpośrednie projektowanej drogi Zielony Bulwar.	78

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

1. Artykuł
2. Plansza nr 1 – część teoretyczna
3. Plansza nr 2 – analizy cz.1
4. Plansza nr 3 – analizy cz. 2
5. Plansza nr 4 – projekt koncepcyjny

Kształtowanie układów drogowych strefy nadmorskiej, znaczenie i rola ulicy w strukturze miasta nadmorskiego

Klaudia Waloch
Gospodarka Przestrzenna
Politechnika Gdańska

Streszczenie

Układy drogowe są impulsem rozwojowym, ich gęsta sieć świadczy o wysokim poziomie rozwoju obszaru. Droga generuje i umożliwia rozwój regionu. W miastach ulice mogą pełnić różne funkcje i mogą być wykorzystywane do różnych celów. W miastach nadmorskich ważnym czynnikiem generującym rozwój sieci transportowej jest turystyka i portowość. W tych regionach również środowisko jest szczególnie wrażliwe i od jego kondycji zależy rozwój. Konieczne jest zatem racjonalne i zrównoważone zarządzanie i planowanie pasa nadmorskiego, tak by pogodzić potrzeby ze strony antropogenizacji i potrzeby środowiska. Przyczyną zmian zachodzących w środowisku jest droga. Rozwiązanie w pewnym stopniu daje zielona infrastruktura oraz odpowiednie projektowanie dróg i całych układów komunikacyjnych.

Słowa kluczowe: strefa nadmorska, układy drogowe, zielona infrastruktura, miasta nadmorskie, oddziaływanie na środowisko

1. Wprowadzenie

Obszary nadmorskie, to atrakcyjna i specyficzna przestrzeń. Wyróżniający się krajobraz i cenne środowisko przyciągają zainteresowanych użytkowników i inwestorów. Koncentracja różnych sektorów gospodarki na tak małym obszarze jest charakterystyczną cechą pasa nadmorskiego i niespotykaną w żadnym innym krajobrazie. Warunki, jakie tam panują, są szczególnie korzystne dla życia ludzi i wykorzystywania do celów gospodarczych. Jednocześnie jest to niezwykle wrażliwe środowisko, podatne na zmiany. Obszar styku morza i lądu charakteryzuje się złożonym systemem wzajemnych oddziaływań, które niosą za sobą szereg zagrożeń i ograniczeń. Jednym z ważniejszych impulsów rozwojowych strefy nadmorskiej są układy drogowe. Większość miast i miejscowości w pasie nadmorskim powstało wzdłuż dróg lub rozwinęło się dzięki dostępności do rozwiniętej sieci drogowej. Racjonalne planowanie sieci komunikacyjnej pozwala nam zdecydować o poziomie wykorzystania obszaru nadmorskiego. Możemy dzięki planowaniu sieci drogowej decydować o wykorzystaniu potencjału tej strefy, a także omijając wybrane tereny chronić obszary najbardziej wrażliwe.

2. Historia

Wzajemne stosunki środowiska przyrodniczego były podłożem do tworzenia i kształtowania się gospodarki i związanych z nim układów sieci komunikacyjnych oraz elementów osadnictwa

wiejskiego i miejskiego. Strukturę funkcjonalno-przestrzenną regionu nadmorskiego Polski tworzą trzy podstawowe obszary funkcjonalne: układ regionalny Gdańska, układ regionalny Szczecina oraz Środkowopomorski układ regionalny. Obszar określany jako region nadmorski, od początków państwa polskiego tworzyły dwie dzielnice historyczne określane jako Pomorze Zachodnie i Pomorze Nadwiślańskie (Gdańskie). Powiązania na przestrzeni dziejów Gdańska z Prusami wschodnimi spowodowały wykształcenie się równoleżnikowego rozkładu sieci transportowej z zachodnią częścią pomorza. Natomiast na Pomorzu Gdańskim wykształcił się układ południkowy. Stało się tak w wyniku silnego powiązania jedyne polskiego portu w tym okresie na Pomorzu Gdańskim, portu w Gdyni z centralną częścią kraju i głównie ze Śląskiem. Po roku 1945 z uwagi na panującą sytuację, na Pomorzu Zachodnim zostały znacznie ograniczone połączenia z Berlinem, a wykształciły się nowe połączenia południkowe z Poznaniem i dalej z Warszawą [Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski L., 2013]

3. Funkcje ulic nadmorskich

Patrząc na mapę polskiego wybrzeża, zauważyć można powtarzający się rozkład miejscowości nadmorskich. Wzajemne powiązania i ich funkcje wobec siebie to wynik kształtowania się i rozwoju tych ośrodków na przestrzeni lat. Dawniej drogą transportu była rzeka, żegluga prowadzona była w górę rzeki i dzięki temu miasta lokalizowane tuż nad jej brzegiem rozwijały się, a zarazem były chronione przed skutkami negatywnego oddziaływania morza. Z czasem, gdy statki były coraz większe, żegluga stała się niemożliwa, miasta zaczęły budować nowe porty przy ujściach rzek. Wraz z portami rozwijały się osiedla, które później przekształcały się w małe miasteczka portowe. Powiązania między miastami macierzystymi, a miasteczkami portowymi zawsze były silne. Wraz z postępowaniem szlaki żeglugi rzecznej zastępowane były przez drogi i szlaki kolejowe, które również budowane były w układzie południkowym. Małe miasteczka portowe były ważne dla większych aglomeracji, gdyż rozwijał się tam między innymi przemysł okrętowy i rybny, i stanowiło to miejsce dojazdów do pracy, miejsce wypoczynku i rekreacji. Większe miasta inwestowały w usługi i przedsiębiorstwa, aby zapewnić lepszy pobyt i wypoczynek. Ruch ludności odbywał się też w przeciwnym kierunku, miasta położone dalej od morza posiadały dobrze rozwinięte zaplecze usługowe, przemysłowe, handlowe, były głównym ośrodkiem kulturalnym i administracyjnym. Jest to również miejsce codziennych dojazdów do szkół, a także do pracy. Wraz z upływem czasu rozwój relacji między ośrodkami był zależny od wzajemnych powiązań komunikacyjnych, potencjału ekonomicznego i pozycji w regionie ośrodka macierzystego, również od rozwoju portu i przemysłu portowego, a także od rozwoju branży turystyczno-rekreacyjnej miejscowości nadmorskich. Na urbanizację i dominację miast macierzystych miał też wpływ główny ciąg komunikacyjny o układzie równoleżnikowym łączący Gdańsk ze Szczecinem. Dzięki niemu miasta takie jak: Słupsk, Koszalin, Lębork, Białogard, Sławno stały się największymi ośrodkami w danym regionie [Palmowski, 1996].

Najcenniejsze walory uzdrowiskowe, krajobrazowe i rekreacyjne występują w najbliższym otoczeniu brzegu morskiego i obowiązkiem jest zachowanie go w jak najmniej naruszonej formie, aby zachować równowagę ekologiczną. W dzisiejszych czasach, kiedy porty morskie w miastach takich jak

Ustka czy Kołobrzeg straciły dawną rangę na rzecz portów w Gdańsku, czy w Gdyni, a wraz z nimi przemysł portowy, swoją silną pozycję zyskała branża turystyczna i rekreacja. Ten sektor stał się kluczowym czynnikiem rozwoju gospodarczego i społecznego regionów nadmorskich. Funkcję turystyczną można rozumieć, jako wszelką działalność społeczno-ekonomiczną w regionie lub miejscowości skierowaną na obsługę turystów w celu zaspokojenia ich potrzeb. [Krośnicka K. Izydor M, 2019]

4. Kompozycja miasta nadmorskiego

Miasta położone nad morzem posiadają realną, optyczną granicę rozwoju, którą stanowi brzeg morski. Niesie to za sobą konieczność uwzględnienia roli wybrzeża w urbanistyce nadmorskiej. Linia brzegu jest niewątpliwie walorem urbanistyczno-krajobrazowym, ale również bardzo istotnym obszarem dla rozwoju portowości [Ast R. 1999]. Na wybrzeżu polskim występują miasta, które dzisiaj i w historii pełnią bardzo ważne funkcje dla kraju i mają istotne znaczenie dla gospodarki. Znajdują się też miasta, które w przeszłości słynęły jedynie z portów morskich, a na mapie widniały, jako niewielkie wioski rybackie z silnym zapleczem gospodarczym zlokalizowanym w dalszej części terytorium. Należą do tej grupy miasta takie jak Kołobrzeg, Ustka, Łeba czy Darłowo. Układ urbanistyczny miast takich jak Gdańsk, Gdynia i miast wymienionych wcześniej będzie się zdecydowanie różnił. Zarówno te mniejsze, jak i większe miasta przechodziły przez lata wiele transformacji i zmian, czasami z zachowaniem i poszanowaniem pierwotnego układu urbanistycznego, a niestety bardzo często jedynie z zamiarem zaspokojenia prywatnych potrzeb i osiągnięcia indywidualnych korzyści. Na zróżnicowanie urbanistyczne miast mają także wpływy okresy, w jakich przechodziły transformacje i obecne w tamtym czasie trendy i potrzeby przestrzenne. Analizując układ przestrzenny miast nadmorskich, można wyróżnić trzy podstawowe typy kompozycji [Krośnicka K., Izydor M., 2019]:

- miasta ukształtowane wokół rynku o układzie prostokąta;
- miasta ukształtowane wokół portu – układ nieregularny;
- miejscowości o kompozycji linearnej – ukształtowane na bazie ulicy.

Miasta o układzie prostokątnym, ich początki sięgają średniowiecza. Budowane były w sąsiedztwie portów morskich lub rzecznych. Miasto w tym przypadku pełniło dodatkową funkcję zaplecza portu. Rozwijało się równoległe do portu i pełniło ważne funkcje w swoim regionie. Obecności portu wywierała duży wpływ na kształt miasta. Relacje miasto – port zmieniały się na przestrzeni wieków, spowodowane to było głównie rozwojem portów morskich i zajmowaniem coraz to większych powierzchni, co negatywnie wpływało na wizerunek miasta i na komfort życia mieszkańców. Dlatego porty stopniowo zaczęły się oddzielać od struktur śródmiejskich. Z czasem, gdy wymagały coraz to większych powierzchni terenu i głębszych kanałów portowych, zaczęto tworzyć nowe porty w separacji od struktur miejskich. Tak radykalne zmiany zachodziły jedynie w największych portach morskich, przykładem z polskiego wybrzeża jest miasto Gdańsk. W strukturze miasta ważnym elementem na każdym etapie rozwoju była sieć drogową, która pełniła funkcję korytarzy transportowych ładunków portowych. W początkowej generacji ruch skoncentrowany był wewnątrz miasta, bardzo ważne było dobre rozplanowanie układów drogowych, jednak z czasem, gdy

porty przenosiły się na zewnątrz, również starano się ruch transportowy generowany przez port odsunąć od głównej tkanki miejskiej. Miasta szybko zaadaptowały przestrzenie portowe i włączyły do swojej struktury, wykorzystując walory tych miejsc i podkreślając ich historię i charakter. Ciekawym przykładem kompozycji miasta portowego jest Gdynia. Jest to przykład świadomego planowania miasta, którego układ otwarty jest na port. Gdynia jest przykładem miasta z okresu międzywojennego, gdzie stosowano zasadę funkcjonalnego strefowania układów. W strukturze miasta starano się projektować przestrzeń w sposób spójny i przemyślany, tak, aby najlepiej ustalić, dopasować przestrzeń o różnym przeznaczeniu i osiągnąć korzystne wzajemne powiązania i relacje między nimi [Palmowski T., 1996; Krośnicka K., Lzydor M., 2019].

Małe miasta, które powstawały na zapleczu portu. Początkowo były to osiedla dla ludności związanej z portem. Później wraz z rozwojem portu przekształcały się w miasteczka rybackie. Ich struktura zależna była głównie od rozwoju portu i to on był czynnikiem kształtującym strukturę miasta w tym infrastrukturę komunikacyjną. Ważnym elementem ich układu jest rzeka, to tam rozwijał się port, a osady o nieregularnym kształcie powstawały na jego zapleczu. Dlatego miasta tego typu są często zorientowane wzdłuż rzeki, a nie linii brzegowej. Na kierunek urbanizacji miały też wpływ warunki topograficzne oraz przyrodnicze. Miejscowości nadmorskie często borykały się z negatywnym oddziaływaniem morza, przykładem jest Łeba, która po serii silnych sztormów morskich przeniosła swoje tereny zurbanizowane na wschodnie wybrzeże rzeki. W dalszych okresach, aż do dzisiaj, duży wpływ na kształt miast takich jak Łeba, Kołobrzeg czy Ustka miał rozwój turystyki. Kiedy funkcja portów morskich środkowego wybrzeża zmalała na rzecz portów w Gdańsku i w Gdyni, miasta zaczęły się rozwijać pod wpływem turystyki. W kształtowaniu miasta ważne funkcje pełniły miejsca pełniące bazę noclegową dla turystów, przestrzenie publiczne zapewniające funkcje usługowe i rekreacyjne oraz przestrzenie zielone, naturalne [Palmowski T., 1996].

Ostatni typ kompozycji miejscowości nadmorskich, jaki można wyróżnić, to osady, które później ewaluowały w niewielkie układy miejskie, których głównym czynnikiem rozwoju była droga. Jest to najliczniejsza grupa miejscowości na wybrzeżu polskim, zwanych potocznie kurortami nadmorskimi. Dla rozwoju najważniejszymi wartościami była przyroda i plaża morska. Również tutaj rozwój determinowany był przez turystykę, jednak w tym wypadku stawiano bardziej na kontakt z naturą, wykorzystanie naturalnych walorów pasa nadmorskiego i wypoczynek na plaży. W kompozycji nie wyznaczano wyraźnych granic pomiędzy naturą i zabudową. Osady te przybierają raczej formę kameralnych osiedli miejskich z zabudową pensjonatową i willową [Ast R. 1999].

5. Struktura funkcjonalno-przestrzenna

Podobnie jak w przypadku kompozycji miasta nadmorskiego, miasta leżące nad Morzem Bałtyckim różnią się od siebie, dlatego też struktura funkcjonalno-przestrzenna poszczególnych miast będzie nieco inna. Jednak podobne cechy można zauważyć w tej części miasta, która graniczy z morzem. Najbliżej linii brzegowej występuje pas obejmujący plażę. Teren te mają funkcje rekreacyjne, stanowią strefę relaksu i odpoczynku na łonie natury, najczęściej są niezagospodarowane. Niekiedy w tym pasie terenu znajdują się lokale usługowe lub gastronomia,

wtedy lokalnie tereny te posiadają również funkcję usługową. Z tej strefy korzystają, czasami intensywnie, mieszkańcy i turyści, dla których jest to miejsce odpoczynku, rekreacji, uprawiania sportów na łądzie oraz w wodzie. Do plaży bardzo często przylega promenada nadmorska, jest to ciąg komunikacyjny dostępny dla ruchu pieszego i rowerowego. Dalsze tereny idąc w kierunku przeciwnym do morza, zajmowane są przez zieleń i można stwierdzić, że są to tereny wolne, często zamknięte są dla ruchu. Pas zieleni wyłączony jest z użytkowania, ponieważ jego zadaniem jest chronić brzeg morski i utrzymywać naturalne procesy, które zachodzą w obrębie pasa nadmorskiego. Niektóre fragmenty dostępne są dla ruchu pieszego i w części południowej przekształcane są w parki lub lasy. Przykładem jest Park Reagana w Gdańsku, jest to duży kompleks parkowy przyległy do pasa nadmorskiego. Pas nadmorski poprzecinany jest na całej długości przez pionowe ciągi komunikacyjne prowadzące na plażę. Do terenów o charakterze naturalnym przylega pas pełniący funkcje komunikacyjne. W niektórych założeniach dopuszczony jest ruch pieszy i kołowy, a niekiedy ten ciąg komunikacyjny pełni funkcję deptaku, promenady i odbywa się tam jedynie ruch pieszy i rowerowy. Opisywane arterie komunikacyjne zazwyczaj mają charakter reprezentatywny, naturalny, z dużą ilością zieleni towarzyszącej oraz o ciekawej nawierzchni. Z uwagi na intensywny ruch mieszkańców i turystów w tym rejonie ulica najczęściej obudowana jest lokalami gastronomicznymi, usługowymi, hotelami oraz efektownymi willami. Często towarzyszy jej również zabudowa domków jednorodzinnych, co świadczy o przeszłości miejsca i jest pozostałością historycznej osady miejskiej. Funkcje usługowe, mieszkaniowe oraz komunikacyjne przeplatają się na całej długości. Ten poziomy układ zaburzają elementy ułożone prostopadłe do linii brzegowej. Są to porty albo rzeka. W przypadku portów, często położone są właśnie nad rzeką, pojawia się w planie dodatkowo funkcja przemysłowa. Miasta nadmorskie jak wszystkie inne miasta posiadają więcej takich terenów, jednak kiedy nie wymagają dostępu do morza, lokalizowane są z dala od wybrzeża, ponieważ nie są atrakcyjne w krajobrazie nadmorskim oraz mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, oraz dla cennego środowiska występującego w tym obszarze.

6. Oddziaływanie drogi na otoczenie i użytkowników

Konsekwencją gęstej sieci dróg i znacznego udziału w przewozach transportu samochodowego są duże koszty zewnętrzne, które wynikają z zajmowanej powierzchni i licznego występowania w każdym środowisku i regionie oraz oddziaływania na przestrzeń wokół. Istotnym elementem jest również poziom bezpieczeństwa w transporcie samochodowym, który porównując z innymi gałęziami transportu, jest niższy. Również problemem, jaki występuje z tej kwestii, jest zjawisko kongestii, które na wielu odcinkach jest bardzo silne i niesie za sobą dalsze konsekwencje dla użytkowników i środowiska. Głównym skutkiem, jaki niesie droga i sieć drogowa jest podział. Dzieje się to w strukturze miasta gdzie następuje podział tkanki miejskiej, odseparowanie przestrzeni publicznych, zerwanie powiązań przyrodniczych. W przestrzeni otwartej pozamiejskiej to zjawisko również występuje i niesie za sobą negatywne skutki, takie jak podział terenów przyrodniczych, zerwanie połączeń naturalnych, niszczenie walorów przyrodniczych i krajobrazowych, rozdzielenie powiązań kompozycyjnych. [A. Sas-Bojarska, M. Rembeza, 2016] Mimo tak wielu wad i niekorzyści drogi są bardzo ważnym i potrzebnym elementem infrastrukturalnym i warto poświęcić te dobra.

Poruszanie się po drogach, zarówno tych o niewielkim przepływie, jak i tych, gdzie ruch jest silnie natężony, niesie za sobą zagrożenie wystąpienia wypadków samochodowych. Skutki wypadków samochodowych, gdzie narażone zostaje zdrowie i życie ludzi oraz straty materialne, są istotnym problemem, jaki należy uwzględnić przy projektowaniu, budowie, modernizacji oraz eksploatacji dróg. Ważną kwestią przy projektowaniu drogi, która rodzi zazwyczaj dużo problemów i nawet konfliktów jest aspekt rozdzielania wspólnot i własności. Inwestycje drogowe burzą gospodarkę przestrzeni rolnych i leśnych, a także terenów zurbanizowanych ingerując w życie mieszkańców i powodując niekiedy ich przesiedlenia oraz przenoszenie ich dóbr. Przy wytyczaniu nowej drogi lub modernizacji istniejących proponuje się nowy podział gruntów, następuje nabywanie przez wywłaszczenie lub wykup. Często powstają na tym polu konflikty, właściciele nie zgadzają się z wyceną ich działki, lub nie godzą się na przesiedlenie. Modernizacja lub projektowanie nowej drogi, która ma przebiegać przez tereny zurbanizowane, zawsze budzić niechęć mieszkańców. W przypadku, kiedy projektowana droga będzie przebiegać przez las, warunkiem postawionym przez organy środowiska jest dogęszczenie lasu na skrajach, tworząc strefę ekotonową. Wycinkę lasu przeprowadza się w stopniu minimalnym i jeżeli jest taka możliwość, by zachować, chociaż naturalny fragment, np. wewnątrz węzła drogowego, to jest to z dużą korzyścią dla środowiska naturalnego [Wójcicki T., 2018].

Negatywnym zjawiskiem występującym w obrębie sieci transportowych są uciążliwości wywołane ruchem pojazdów. Są to zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, a także hałas. Zanieczyszczenie gazami powstaje w wyniku wydzielania spalin przez pojazdy poruszające się po drodze. Do atmosfery przedostają się spaliny, w których skład wchodzi: tlenki azotu, tlenki węgla, związki ołowiu i siarki, związki organiczne niemetanowe, polichlorowane biofenyle [Bęben, 2011]. W powietrzu unoszą się także pyły powstałe w wyniku spalania, a także ścierania się kostek hamulcowych, opon i nawierzchni drogi. Wysokie stężenie pyłów i spalin występuje przede wszystkim w miejscach mało przewietrzanych i bez udziału zieleni, takich jak na przykład szczelnie zabudowane korytarze uliczne. W takich warunkach także nasila się zjawisko natężenia hałasu, ponieważ fale akustyczne odbijają się od jezdni i ścian budynku, co potęguje niekorzystne zjawisko. W Polsce zostały ustalone dopuszczalne normy poziomu hałasu i wynoszą one dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej 61 dB w dzień i 56 dB w nocy, w przypadku zabudowy wielorodzinnej odpowiednio 65 dB i 56 dB [Dz. U. 2014 poz. 112]. Pojazdy samochodowe wytwarzają hałas na poziomie od 80 dB do 100 dB, w zależności od ich rodzaju i technologii. Uciążliwości, które zostały wymienione, można zminimalizować poprzez wprowadzenie zieleni przyulicznej, która będzie tworzyć bariery dźwiękochłonne i eliminować ilość spalin i pyłów przedostających się do strefy ruchu pieszego i mieszkaniowej [Puzdrakiewicz K., 2018].

7. Specyfika zielonej infrastruktury i korzyści

W dzisiejszych czasach, w dobie zmian klimatu, rosnącej populacji i ekspansji miast coraz więcej rządów uświadamia sobie, że zmiany w planowaniu miast z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju wykorzystania zasobów środowiska są niezwykle potrzebne. Planowanie z wykorzystaniem zielonej infrastruktury w ramach zintegrowanego podejścia do zarządzania krajobrazem przynosi

korzyści społeczne, środowiskowe i gospodarcze. Głównym celem zielonej infrastruktury jest dostępność i łączenie obszarów ekologicznych, przyrodniczych tworząc sieć oraz podnoszenie świadomości i wartości społeczno-ekonomicznych w promowaniu zrównoważonego rozwoju. Problemy, jakim można stawić czoła przy pomocy zielonej infrastruktury to między innymi łagodzenie skutków zmian klimatycznych, zmniejszenie ryzyka wystąpienia powodzi, poprawa zdrowia publicznego. Planowanie zielonej infrastruktury może odbywać się w wielu skalach, na poziomie dzielnicy, miasta lub regionu.

Zasady kształtowania zielonej infrastruktury z wyróżnieniem pożądaných cech dotyczą planowania i zarządzania powstałą siecią. Aby system spełniał swoją rolę, powinien być wielofunkcyjną strukturą tworzącą sieć składającą się z różnych obiektów na różnych poziomach przestrzeni, co świadczy o wieloskalowości struktury. Podczas planowania zielonej infrastruktury należy ustalić jakie funkcje sieć może pełnić i w jaki sposób można je realizować. Wielofunkcyjność nie jest pojęciem nowym w kontekście przestrzeni zielonych w mieście, ponieważ od dawna planowanie jakichkolwiek publicznych obiektów przyrodniczych w miastach, typu park, miało za zadanie pełnić funkcje rekreacyjne i zdrowotne, estetyczne oraz przyrodnicze, zwłaszcza w kierunku poprawy mikroklimatu i bioróżnorodności. W przypadku sieci terenów zielonych funkcje można spotęgować i lepiej wykorzystać, na przykład w zakresie ochrony przed powodzią. Różnorodność funkcji także powinna być planowana w zależności od skali przestrzennej, inne funkcje może pełnić w skali miejsca, a inne w skali całego miasta, żadne z nich się nie wykluczają, lecz powinny razem współgrać. Łączność elementów sieci jest jedną z głównych funkcji zielonej infrastruktury. Zapewnia przemieszczanie się ludzi, organizmów żywych, czyli roślin, zwierząt i grzybów oraz mas powietrza i wód. Odróżnia to zieloną infrastrukturę od korytarzy ekologicznych, ponieważ tam migracje ludzi nie są zalecane, ponadto skupiają się głównie na migracjach wybranych gatunków roślin i/lub zwierząt. W skład zielonej infrastruktury wchodzi różnorodność elementów, obiekty i obszary, a typologia zależy od skali, w jakiej rozpatrujemy sieć, oraz od podejścia. Można wyróżnić podejście sieciowe, gdzie głównym celem jest łączenie obszarów chronionych i terenów naturalnych. Również podejście hydrologiczne, wtedy zieloną infrastrukturę nazywamy niebieską infrastrukturą. W skład takiej infrastruktury wchodzi głównie obszary i obiekty ułatwiające gospodarowanie wodami, mogą to być ogrody deszczowe, zbiorniki retencyjne, tereny zalewowe, zielone ściany i zielone dachy, rowy melioracyjne i drenujące. Zielona infrastruktura powinna również integrować się i współpracować z innymi sektorami gospodarki, a przede wszystkim angażować społeczeństwo [Puzdrakiewicz K. 2017; Szczulewska B., 2018].

W stosowaniu zielonej infrastruktury można doszukiwać się korzyści w różnych skalach, zarówno dla klimatu, jak i gospodarki, dla miasta i ekosystemów, oraz dla człowieka, jego zdrowia i samopoczucia, a także odbioru estetycznego miejsca. Stosowanie zielonej infrastruktury zintegrowanej z drogą przynosi wiele korzyści dla całej sieci, do której należy, a także wiele korzyści dla pasa drogowego, ponieważ niweluje uciążliwości wywołane przez transport i zwiększa pozytywne odczucia wśród użytkowników drogi. Elementy zielonej infrastruktury, które można zaimplementować w pasie drogowym to przede wszystkim zieleń niska i wysoka, czyli drzewa, krzewy, powierzchnie trawiaste i pnącza. Elementy mogą być formowane w szpalery przydrożne, rabaty, pasy zieleni między

jezdniami, bulwary z większą ilością zieleni, kanały odwadniające z roślinnością odporną na nadmiar wilgoci oraz ogrody wertykalne na ścianach budynku lub pionowych murach, a także zastosowane w konstrukcji przystanków komunikacji miejskiej. Korzyści, jakie płyną ze stosowania zielonej infrastruktury w pasie drogowym i okolicach to zniwelowanie hałasu wywołanego przez ruch pojazdów, zmniejszenie stężenia pyłu i spalin w powietrzu, ponieważ rośliny mają zdolności do przechwytywania zanieczyszczeń, zatrzymywania pyłów i oczyszczania powietrza i wody. Zadrzewianie ciągów pieszych i rowerowych powoduje zacienianie i zwiększanie wilgotności powietrza, co poprawia samopoczucie użytkowników w okresach wysokich temperatur powietrza. Zacienianie jezdni minimalizuje nagrzewanie się nawierzchni asfaltowych, co skutkuje zachowaniem na dłużej dobrego stanu nawierzchni i zwiększaniu bezpieczeństwa na drodze. W szerszym aspekcie zielona infrastruktura może zmniejszyć skutki lub zminimalizować ryzyko wystąpienia miejskiej wyspy ciepła. Najbardziej efektywne jest stosowanie pasów zieleni na wielu poziomach wysokości, o gęstym ulistnieniu, różnorodności gatunków i kolorów. Pozwala to lepiej zatrzymywać uciążliwości występujące na drodze, zwiększa bioróżnorodność, daje lepsze efekty wizualne. Różnorodność gatunków zapewnia ciągłość pełnionych funkcji niezależnie od warunków i pory roku, daje lepsze warunki do migracji i życia wielu gatunków fauny i flory. W przypadku niewielkiej powierzchni i ograniczenia terenu możliwe jest stosowanie elementów wertykalny na ścianach budynków, takich jak ogrody wertykalne lub stosowanie pnączy. Ma to pozytywne oddziaływanie na budynki, na których zastosowano takie rozwiązania, ponieważ tworzy izolację w przypadku niskich, jak i wysokich temperatur, chroni budynek przed erozją i zabrudzeniami, a także poprawia wartość estetyczną. Równie korzystne jest stosowanie w obrębie korytarzy transportowych błękitnej infrastruktury. Korzyści, jakie płyną z jej stosowania to przede wszystkim zminimalizowanie skutków ulewnych deszczy i powodzi, z powodu, których ulice zamieniają się w rzeki i znacznie ograniczają ruch pojazdów. Możliwe jest stosowanie kanałów odwadniających drogę, rowów bioretencyjnych i infiltracyjnych, powierzchni o zwiększonej przepuszczalności oraz fragmentów przestrzeni przeznaczonych na gromadzenie się wody w czasie wzmożonych opadów. Razem z zieloną infrastrukturą tereny te mogą wzbogacać estetycznie krajobraz, ponieważ możliwe jest stosowanie odpowiednich nasadzeń roślin w obiektach niebieskiej infrastruktury, w taki sposób, że nie wyróżniałyby się w przestrzeni [Forman R.T.T. i inni, 2009; Puzdrakiewicz K., 2017].

Zielona infrastruktura przynosi wiele korzyści dla środowiska miejskiego i pozamiejskiego, ale wymaga finansowania i opieki. Na poziomie projektowania i wprowadzania inwestycji, ważne jest znalezienie wolnej przestrzeni, a co za tym idzie konsultacje inwestorów, właścicieli gruntów i administracji oraz społeczeństwa, uzyskanie zgody i aprobaty od zainteresowanych stron. Inwestycje wymagają nakładów finansowych na etapie projektowania, realizacji i późniejszej pielęgnacji oraz konserwacji. Elementy przyrodnicze, aby spełniać swoje funkcje i być w dobrej kondycji, potrzebują pielęgnacji, a więc podlewania, nawożenia, przycinania, usuwania liści. W przypadku elementów niebieskiej infrastruktury potrzebna jest konserwacja i czyszczenie obiektów i systemów, tylko dzięki temu będą mogły prawidłowo i w pełni spełniać swoją funkcję.

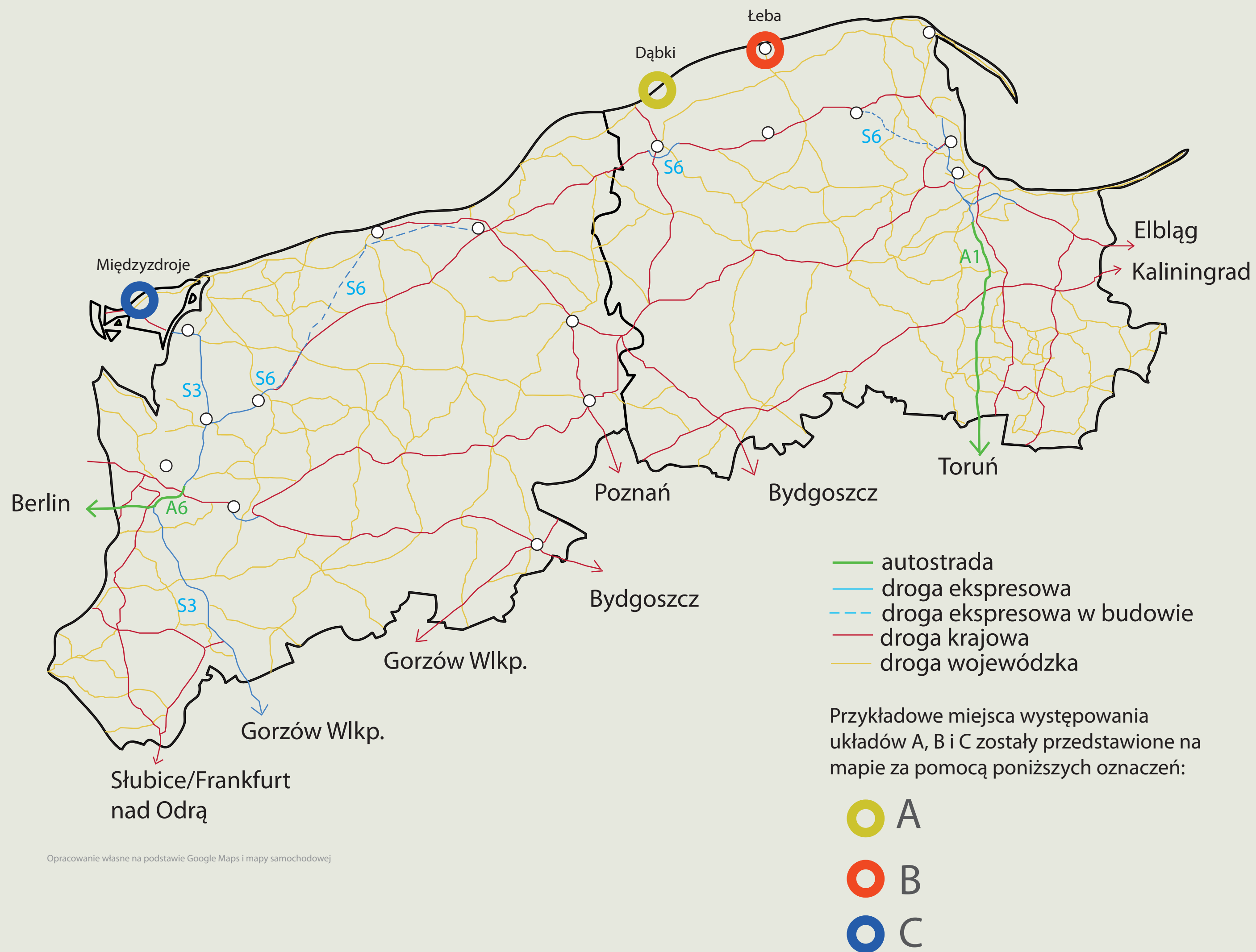
8. Podsumowanie

Aktualny układ sieci komunikacyjnej regionu nadmorskiego jest konsekwencją stosunków społeczno-politycznych z przeszłości, stosunków gospodarczych, a przede wszystkim podyktowany geomorfologią i właściwościami geograficznymi terenu. To właśnie bariery o charakterze przyrodniczym regionu nadmorskiego spowodowały, że w pasie nadbrzeżnym nie występują ciągi komunikacyjne styczne do linii brzegowej Morza Bałtyckiego [Jażewicz I., 2013]. Miasta nadmorskie przystosowały się do specyfiki krajobrazu i wykształciły charakterystyczne układy powtarzające się w wielu miejscowościach. Ważną rolę odgrywa w tej strukturze droga. Niesie za sobą rozmaite korzyści, między innymi rozwój i możliwość łączenia. Niestety zauważalne są także negatywne skutki jej oddziaływania, które wpływają na środowisko przyrodnicze i ludzkie. Rozwiązane w pewnym stopniu niesie zielona infrastruktura. Odpowiednio zaprojektowana pozwala niwelować większość problemów, jakie stwarza droga.

WYKAZ LITERATURY

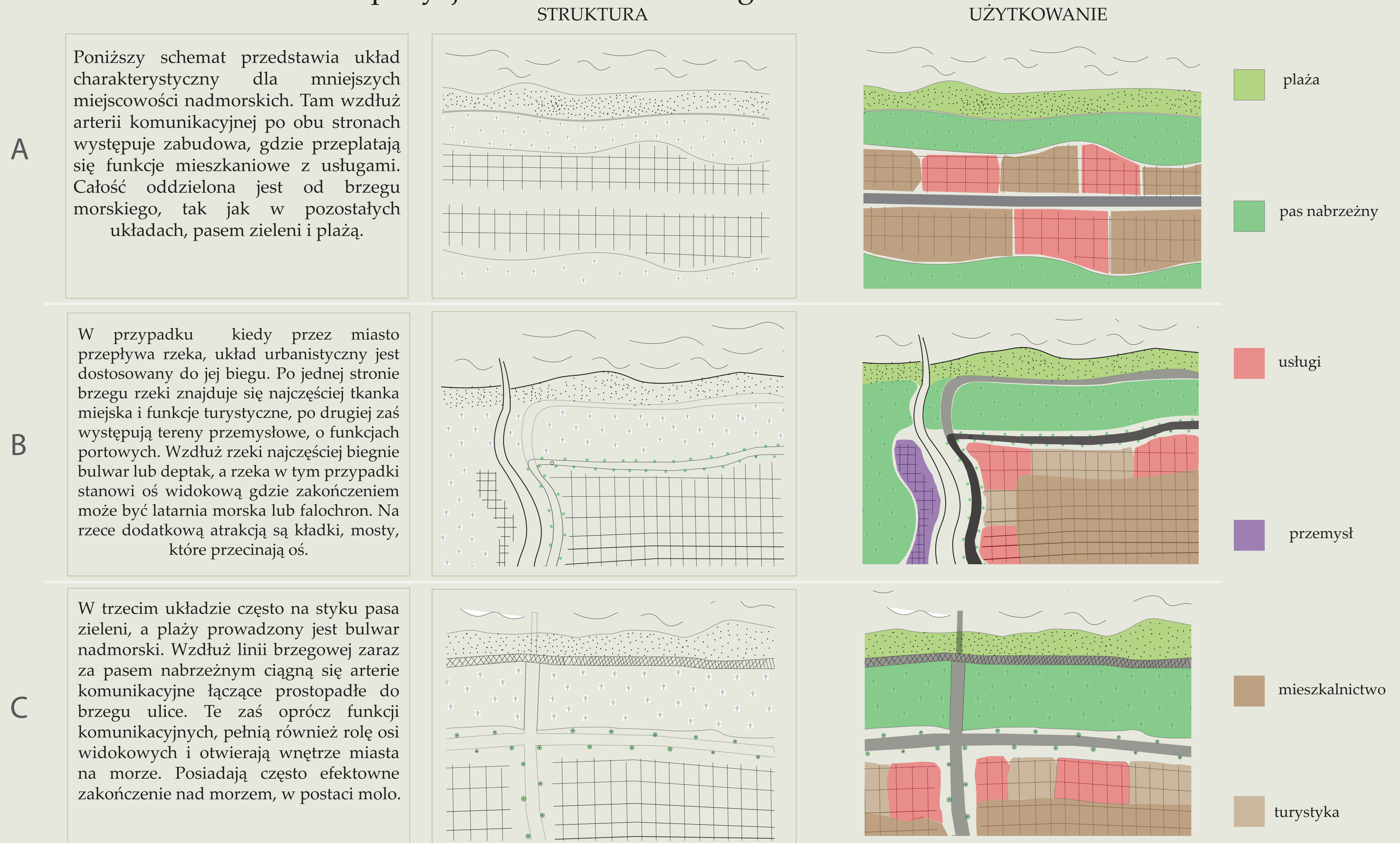
1. Ast R.: Architektura wybrzeża. Uwarunkowania i rozwój, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999
2. Bęben D.: Zanieczyszczenia i ochrona powietrza wokół szlaków transportowych, „Drogownictwo” 3/2011
3. Hącia E., Funkcja turystyczna jako generator zapotrzebowania na usługi transportowe w regionach nadmorskich w Polsce, Czasopismo Logistyka, Akademia Morska w Szczecinie, 2011
4. Jażewicz I.: Miejska sieć osadnicza regionu nadmorskiego, Akademia Pomorska w Słupsku, 2013.
5. Krośnicka K. Izidor M.: Kształtowanie przestrzeni publicznej małych miast nadmorskich, Biuletyn KPZK PAN, Zeszyt 276, Gdańsk 2019
6. Lorens P., Martyniuk-Pęczek J.: Wprowadzenie do projektowania urbanistycznego, Akapit-DTP, Gdańsk 2014
7. Palmowski, Przestrzenne układy komunikacyjne w regionie nadmorskim kryteria form modelowych i perspektywy transformacji, Gdynia, 1996.
8. Puzdrakiewicz K.: Zastosowanie zielonej infrastruktury do zmniejszenia negatywnych zjawisk spowodowanych transportem w środowisku miejskim, Praca Komisji Geografii Komunikacji PTG, 2017
9. Sas-Bojarska A., Rembeza M.: Planning the City against Barriers. Enhancing the Role of Public Spaces, World Multidisciplinary Civil-Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016
10. Szczulewska B.: Zielona infrastruktura – czy koniec historii?, Polska Akademia Nauk, Komitet przestrzennego zagospodarowania kraju, Tom CLXXXIX, Warszawa 2018
11. Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski J.: Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Gdańskiej, 2013
12. Wójcicki T.: Wybrane ekologiczne aspekty budowy sieci dróg szybkiego ruchu w Polsce. Warszawa. MAZOWSZE Studia Regionalne nr 24/2018.

Układ elementów kompozycji miasta nadmorskiego



Opracowanie własne na podstawie Google Maps i mapy samochodowej

W regionie nadmorskim ważną rolę odgrywają drogi krajowe, stanowią one istotne korytarze dla przewozu osobowego, które w sezonie letnim mają duże znaczenie turystyczne. Obok dróg krajowych istotne są również drogi wojewódzkie oraz mniejsze rangą, szczególnie w aspekcie turystyki, gdyż to właśnie one prowadzą turystów do mniejszych ośrodków nadmorskich.



A

B

C

Poniższy schemat przedstawia układ charakterystyczny dla mniejszych miejscowości nadmorskich. Tam wzdłuż arterii komunikacyjnej po obu stronach występuje zabudowa, gdzie przeplatają się funkcje mieszkaniowe z usługami. Całość oddzielona jest od brzegu morskiego, tak jak w pozostałych układach, pasem zieleni i plażą.

W przypadku kiedy przez miasto przepływa rzeka, układ urbanistyczny jest dostosowany do jej biegu. Po jednej stronie brzegu rzeki znajduje się najczęściej tkanka miejska i funkcje turystyczne, po drugiej zaś występują tereny przemysłowe, o funkcjach portowych. Wzdłuż rzeki najczęściej biegnie bulwar lub deptak, a rzeka w tym przypadku stanowi oś widokową gdzie zakończeniem może być latarnia morska lub falochron. Na rzece dodatkową atrakcją są kładki, mosty, które przecinają oś.

W trzecim układzie często na styku pasa zieleni, a plaży prowadzony jest bulwar nadmorski. Wzdłuż linii brzegowej zaraz za pasem nadbrzeżnym ciągną się arterie komunikacyjne łączące prostopadle do brzegu ulice. Te zaś oprócz funkcji komunikacyjnych, pełnią również rolę osi widokowych i otwierają wnętrza miasta na morze. Posiadają często efektowne zakończenie nad morzem, w postaci molo.

STUDIUM PRZYPADKU

układy drogowe strefy nadmorskiej - przykłady z Europy

HISZPANIA

Hiszpania to kraj, gdzie przykład projektowania dróg w rejonach nadmorskich pokazuje, że urbanizacja i zagospodarowanie przestrzeni na potrzeby człowieka było najważniejszym aspektem w projektowaniu dróg. Rozwój sieci drogowej i urbanizacja stref nadmorskich rozwijał się bez poszanowania krajobrazu naturalnego. Skutkiem tego są ciągnące się autostrady wzdłuż wybrzeża, czasami w odległości zaledwie kilku metrów, poprzecinane pasma górskie i wyżyny rozciągające się u wybrzeży Morza Śródziemnego. Ucierpił też na tym krajobraz, nie tylko z punktu widzenia estetyki, ale przede wszystkim zaburzony został ład i równowaga środowiska naturalnego.

Zródło: <https://www.malcoasas.com/convention-barcelona-transportation-road-design-06-04-2020>

NORWEGIA

Przykład Norwegii pokazuje, jak za pomocą drogi można stworzyć atrakcje turystyczne i wydobyć z krajobrazów to, co jest w nich najcenniejsze, czyli piękno natury nie niszczone przez ingerencję człowieka. Szlaki krajobrazowe, czyli drogi prowadzone między innymi wzdłuż wybrzeża, czasami wchodząc także w morze, zapożyczane, by podziwiać piękno przyrody, uzupełniane są przez atrakcje kulturalne. Na trasie spotkać można zabytkowe osady, jednak jest ich niewiele, dlatego jako uzupełnienie wprowadzono innowacyjne atrakcje w postaci złoceń piknikowych, instalacji artystycznych, czy rzędów oraz minimalny zakres usług takich jak nocleg, stacja benzynowa, gastronomia. Jednak główną atrakcją to przyroda w całości w naturalnej formie.

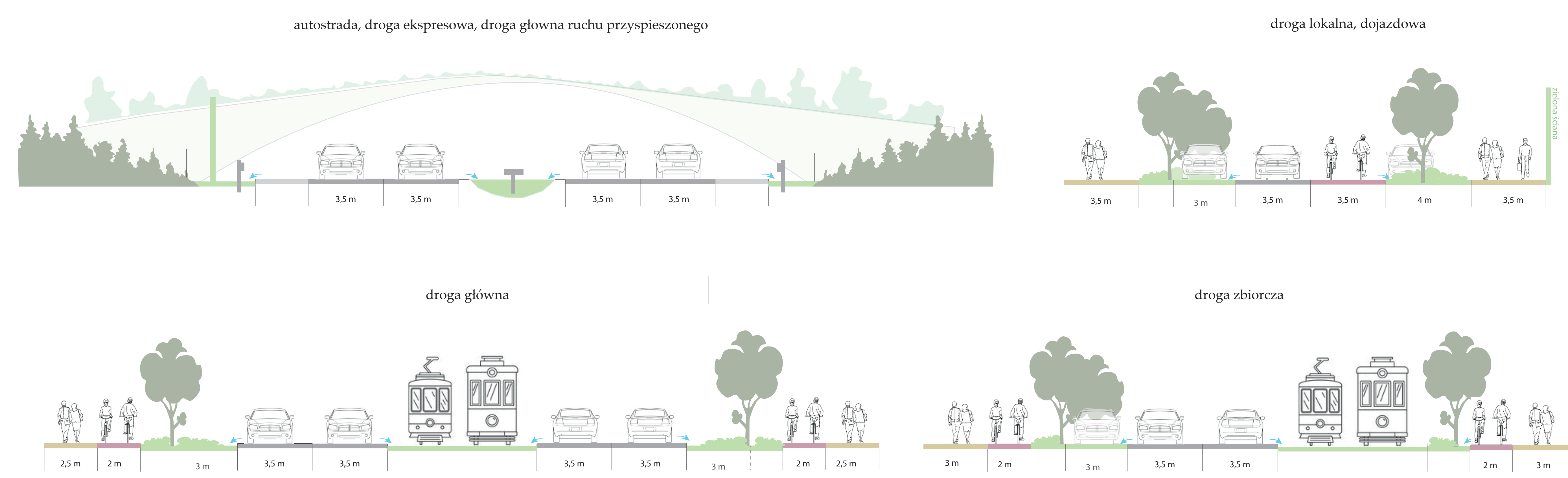
Zródło: https://www.picta.com/pl/09220209-sunrise-over-storsteinen-on-edge-of-the-atlantic-road-the-riis-view-more-og_-dotstep: 07.04.2020

WIELKA BRYTANIA

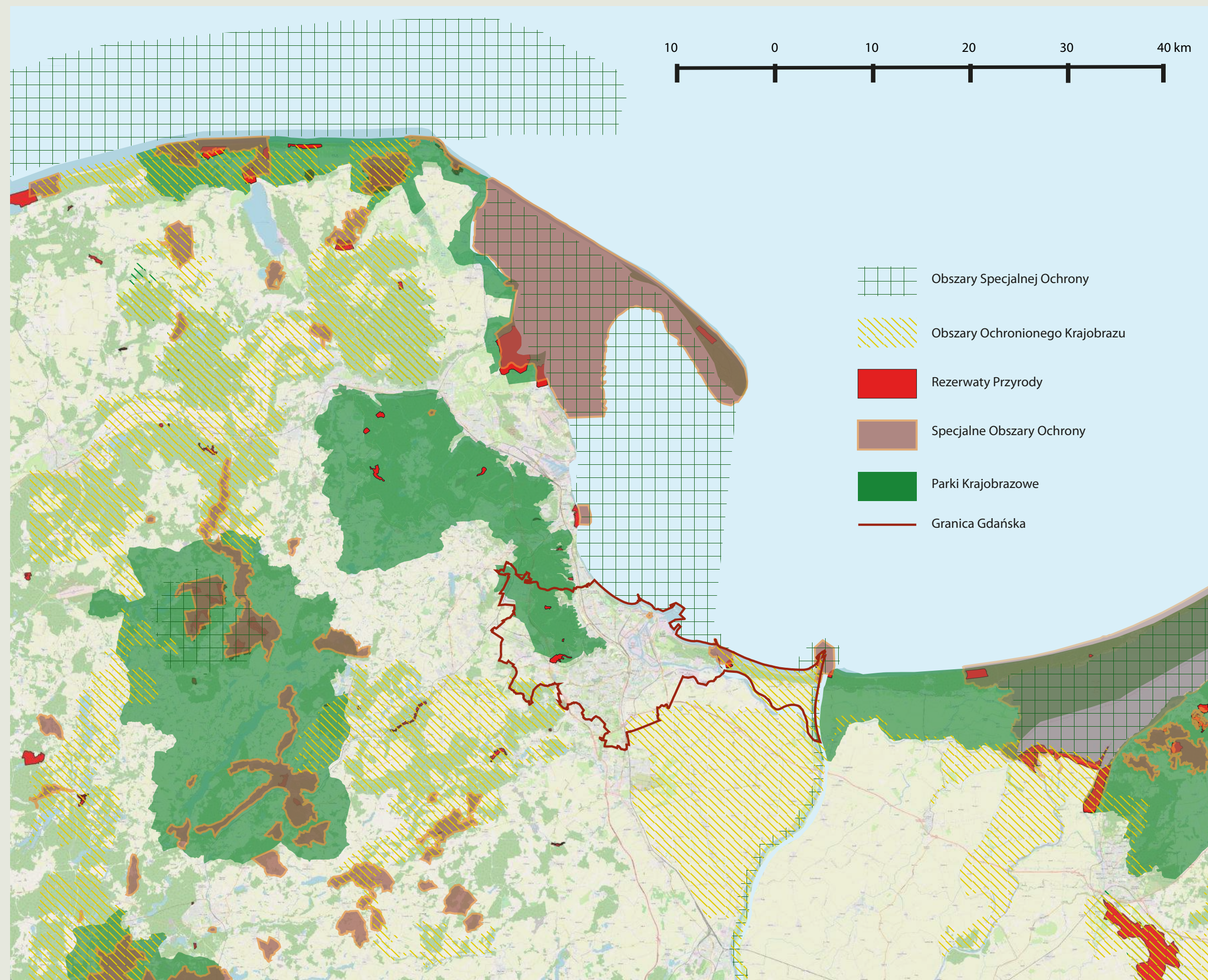
Wielka Brytania, to trzeci, zupełnie inny przykład. Tutaj od początku zamiast dróg w kierunku wybrzeża prowadzona była kolej. Z czasem jednak nie było to wystarczające. Brak silnie rozwiniętej sieci drogowej spowodował, że tereny nadmorskie nie są tak silnie zurbanizowane. Konsekwencją tego są problemy gospodarcze i społeczne mniejszych miejscowości, problemy komunikacyjne. Ale zyskała natura. Środowisko w dużej części zachowało swój naturalny charakter i urok. Rozwój transportowy i urbanistyczny można nadrobić, zachowując równowagę i poszanowanie dla środowiska.

Zródło: <https://magna.app/gem/pr/024-19320209-07-04-2020>

Przykładowe przekroje dla poszczególnych kategorii dróg z wykorzystaniem zielonej infrastruktury



POWIĄZANIA EKOLOGICZNE REGIONU



Opracowanie własne na podstawie danych geoprzestrzennych GDOŚ

OSTAB czyli Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie składa się z osnowy przyrodniczej, elementów strukturalnych i ciągów łączących poszczególne elementy.

Do osnowy przyrodniczej na terenie miasta zaliczają się:
- pas nadmorski, lasy położone na Wyspie Sobieszewskiej i Stogach, doliny i koryta rzek, naturalne ujścia rzek, Lasy Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego, Lasy Otomińskie.

Elementy strukturalne tworzą kompleksy leśne i semileśne, parki miejskie, skwery i zielenie, plaże i wydmy, ogrody działkowe i cmentarze, doliny potoków, zbiorniki wodne, teren ZOO, ekstensywne mieszkalnictwo.

Ciągi łączące są to pasy terenu o szerokości minimum 15 m, z udziałem powierzchni biologicznie czynnej minimum 50% i są to na przykład aleje lub zadrzewienia przydrożne, rowy melioracyjne lub potoki.

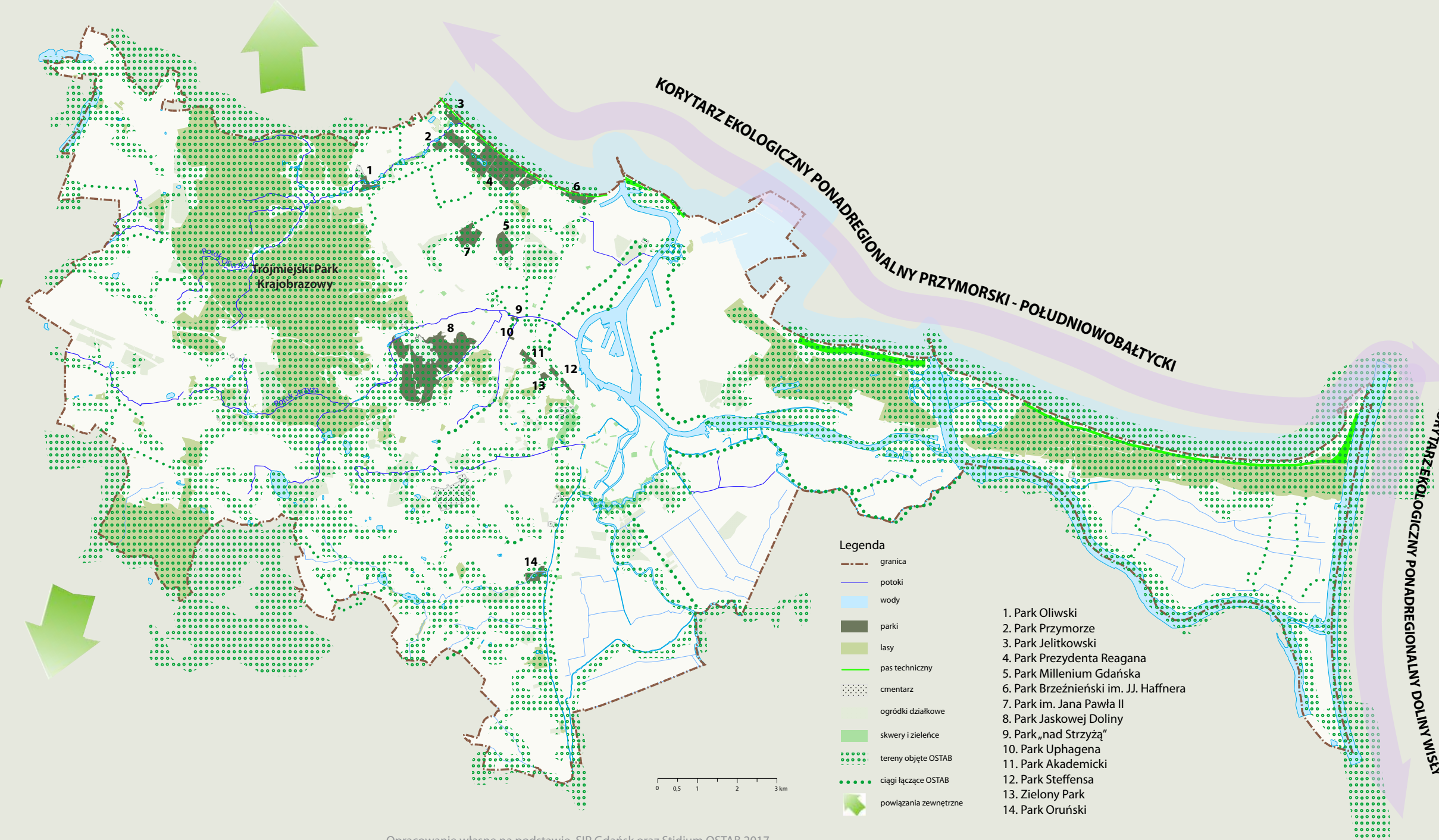
Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie Studium, BRG, 2017

- Formy ochrony przyrody Gdańska i okolic:
- Rezerwat przyrody Dolina Strzyży
 - Rezerwat przyrody „Źródlika Ewy”
 - Rezerwat przyrody „Ptasi Raj”
 - Rezerwat przyrody „Mewia Łacha”
 - Rezerwat przyrody „Wąwóz Huzarów”
 - Trójmiejski Park krajobrazowy
 - Obszar Chronionego Krajobrazu Wyspy Sobieszewskiej
 - Otomiński Obszar Chronionego Krajobrazu
 - Obszar Chronionego Krajobrazu Żuławy Gdańskich
 - Obszary Natura 2000 Bunkier w Oliwie
 - Obszary Natura Twierdza Wisłoujście
 - Obszary Natura Zatoka Pucka
 - Obszary Natura Ujście Wisły

Łączna wielkość obszaru objętego prawną ochroną przyrody na terenie gminy Gdańsk wynosi 8 165,13 ha

Źródło: <https://www.gdansk.pl/zielony-gdansk/system-przyrodniczy-miasta,3659>

ANALIZA TERENÓW ZIELENI POWIĄZANIA ZEWNĘTRZNE



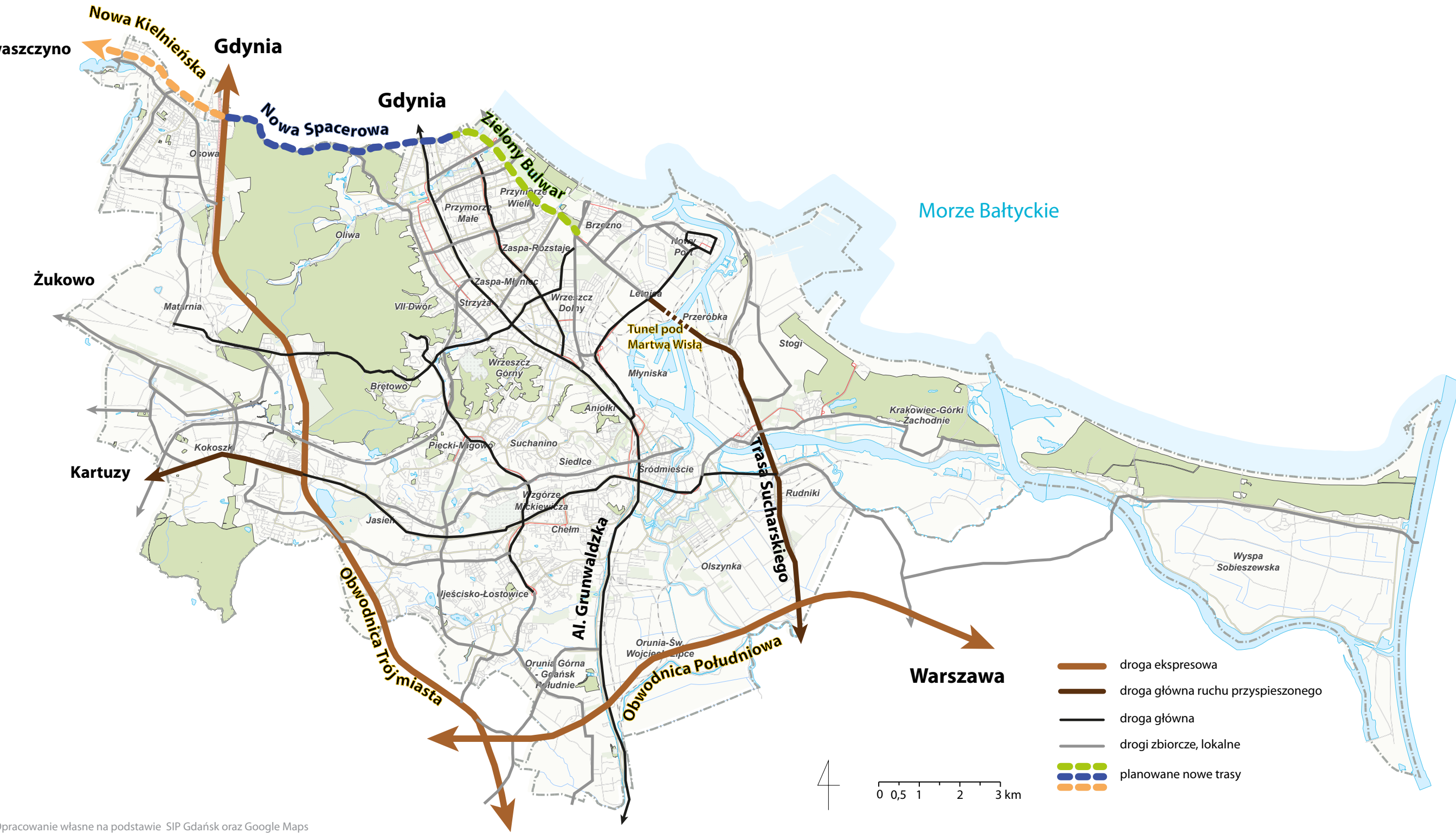
Opracowanie własne na podstawie: SP Gdańsk oraz Studium OSTAB 2017

Mapa terenów zieleni i powiązań między nimi oraz na zewnątrz pokazuje, jak duży udział stanowią tereny zielone w Gdańsku. Istotą zielonej infrastruktury jest zachować i stworzyć połączenia między tymi obszarami lokalnie, a także regionalnie oraz szerzej. W Gdańsku dużą powierzchnię zajmują Trójmiejski Park Krajobrazowy oraz tereny nadmorskie i doliny rzek. Licznie rozproszone są parki miejskie, które są ważnym elementem dla miasta. W Gdańsku działa Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie, który realizuje założenia, jakie ma zielona infrastruktura, a także pomaga zachować tereny biologicznie cenne. Jednak zielona infrastruktura to nie tylko miejskie tereny zieleni, ważne jest zachowanie ciągów i korytarzy biologicznych, a te w obrębie miasta występują licznie. Główne korytarze to ponadregionalny korytarz przymorski południowobałtycki, biegnący wzdłuż brzegu morskiego oraz ponadregionalny korytarz Doliny Wisły, zlokalizowany południkowo wzdłuż rzeki. Istotne są także mniejsze połączenia w kierunku północnym, gdzie dalej rozpościera się Trójmiejski Park Krajobrazowy, w kierunku zachodnim gdzie są Lasy Otomińskie i dalej liczne formy ochrony, oraz połączenia z Żuławami Wiślanskimi.



Źródło: zdjęcia: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14 - zdjęcia własne; 9 - <https://images.app.goo.gl/9sb9Qw32nffapeA>; 10 - <https://images.app.goo.gl/4d8nq3ac/RZK8Uc>; 11 - <https://images.app.goo.gl/1F44eVfgU5Gd>; 12 - <https://images.app.goo.gl/4d8nq3ac/RZK8Uc>; 13 - <https://images.app.goo.gl/09iYUR008542238>

SCHEMAT POŁĄCZEŃ DROGOWYCH GDAŃSKA



Obszar metropolitalny jest dobrze skomunikowany z regionem i pozostałą częścią kraju. Głównym elementem sieci transportowej jest autostrada A1, która biegnie południkowo w kierunku Łodzi, jest to przedłużenie Obwodnicy Trójmiasta. Autostrada zapewnia szybki dostęp do centralnej części kraju. Miasto otaczają dwie obwodnice. Trasa S6 będąca Obwodnicą Trójmiasta stanowi przedłużenie autostrady i prowadzi w kierunku Gdyni. Natomiast Obwodnica Południowa, jest to droga S7, prowadzi od węzła z autostradą w kierunku Wschodnim. Aleja Granwaldzka przechodząca przez centrum miasta i łącząca trzy główne ośrodki miejskie, czyli Śródmieście, Wrzeszcz i Oliwę, stanowi kręgosłup komunikacyjny dla układu transportowego miasta. Trasa Sucharskiego jest podstawową drogą prowadzącą do portu w Gdańsku, prowadzi od obwodnicy Południowej, aż do tunelu drogowego pod Martwą Wisłą. Jej kontynuacją po zachodniej stronie Martwej Wisły jest Droga Zielona, a dalej omawiany i projektowany Zielony Bulwar na Przymorzu.

Zielony Bulwar ma być zlokalizowany w obrębie czterech dzielnic: Brzeźno, Przymorze, Jelitkowo i Zabianka. Aktualny układ komunikacyjny w tej części miasta opiera się na ulicach biegnących prostopadle do linii brzegowej takich jak ulica Pomorska, Jagiellońska, Obrońców Wybrzeża lub Kołobrzaska. Brakuje połączenia łączącego i zbierającego ruch z pionowych tras komunikacyjnych. Istniejące ulice Czarny Dwór oraz Prezydenta Lecha Kaczyńskiego nie spełniają wymagań.



W stosowaniu zielonej infrastruktury można doszukiwać się korzyści w różnych skalach, zarówno dla klimatu jak i gospodarki, dla miasta i ekosystemów, oraz dla człowieka, jego zdrowia i samopoczucia, a także odbioru estetycznego miejsca. Stosowanie zielonej infrastruktury zintegrowanej z drogą przynosi wiele korzyści dla całej sieci, do której należy, a także wiele korzyści dla pasa drogowego, ponieważ niweluje uciążliwości wywołane przez transport i zwiększa pozytywne odczucia wśród użytkowników drogi. Elementy zielonej infrastruktury, które można zaimplementować w pasie drogowym to przede wszystkim zieleni niska i wysoka, czyli drzewa, krzewy, powierzchnie trawiaste i pnącza.

Oddziaływanie zielonej infrastruktury

- niwelowanie hałasu
- oczyszczanie powietrza
- zatrzymywanie zanieczyszczeń
- zacielenie
- wzrost wilgotności
- obniżanie temperatury powietrza
- gromadzenie wody
- efekty wizualne

Oddziaływanie drogi

- hałas
- zanieczyszczenie środowiska
- pyły i kurz
- rozdzielenie wspólnot i własności
- niebezpieczeństwo
- fragmentacja środowiska
- zaburzenia środowiska wodnego

Matryca korzyści dla poszczególnych przykładów zielonej infrastruktury

elementy zielonej infrastruktury	korzyści płynące ze stosowania						
	zaopatrzeniowe	regulacyjne	wspierające	kulturowe			
dogszczanie lasów							
zieleni buforowa							
ogrody deszczowe							
zielone dachy							
szpalery przydrożne							
zielone ściany							
niebieska infrastruktura							
zielone torowiska							
nawierzchnie przepuszczalne							
przejścia dla zwierząt							

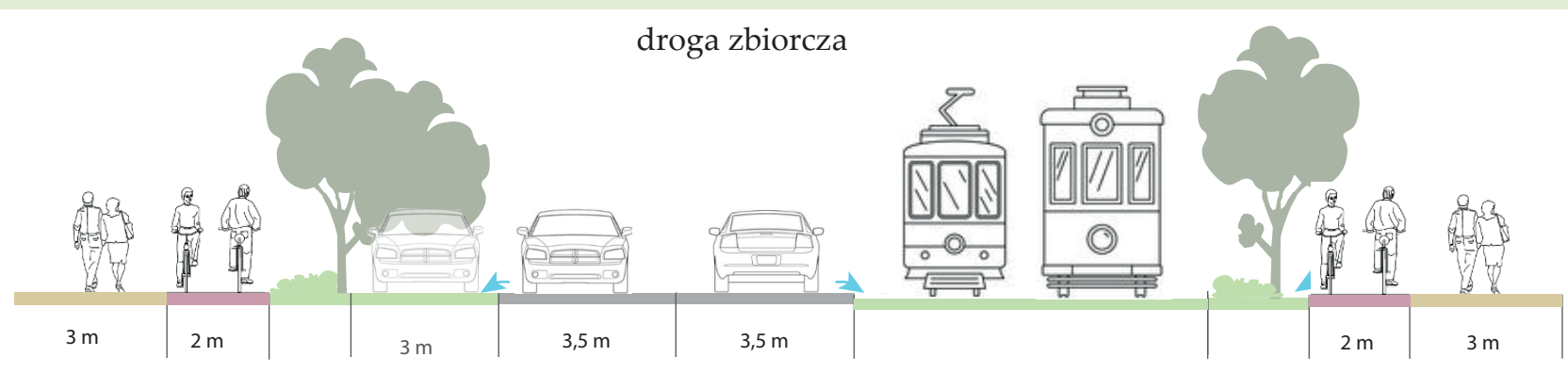
FUNKCJE ZIELONEJ INFRASTRUKTURY ZIELONEGO

- regulacja stężeń gazów i pułw w atmosferze
- regulacja klimatu i zapobieganie zaburzeń w
- estetyka i funkcje dekoracyjne
- funkcja ostoi i siedliska dla roślin i zwierząt
- rekreacja, bożce kulturowe i artystyczne
- regulacja zasobów wody i retencja
- zapewnienie łączności ciągów OSTAB

UKŁADY DROGOWE STREFY NADMORSKIEJ - ZAGADNIENIA Z ZAKRESU ZIEŁONEJ INFRASTRUKTURY

Klasa drogi	Skrajnia drogi	Element zielonej infrastruktury	Charakterystyka	Korzyści
Z - zbiorcza	4,60 m	Zieleń ozdobna na skrzyżowaniach, wyspach, rozdzielniach jezdni	- przepuszczalne dno i obniżenie terenu - gatunki dekoracyjne, odporne na niekorzystne warunki, namiar i niedobór wilgoci	- wartość estetyczna, poprawa wizerunku miasta - sprzyjanie rozwojowi biocenozy - odbieranie i gromadzenie nadmiaru wody - oczyszczanie powietrza, wody i gleby
		Zalecany pas zieleni oddzielający jezdnię od ścieżki rowerowej/ chodnika (według rozporządzenia możliwe prowadzenie chodnika przy krawędzi jezdni)	- zróżnicowany dobór gatunków i wysokości; - właściwości fitoremediacyjne roślin - podłoże przepuszczalne lub delikatne zagłębienie - wyższe gatunki stanowią barierę ochronną - poza terenem zurbanizowanym preferowane gatunki rodzime	- zatrzymanie i gromadzenie wody - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - lepszy komfort jazdy dla użytkowników - ograniczenie poziomu hałasu - sprzyja biocenozie - zwiększenie poczucie bezpieczeństwa dla osób korzystających ze ścieżki rowerowej/chodnika
		Odcinki zieleni lub drzewa wkomponowane w parkingi zlokalizowane wzdłuż ulicy	Zalecane pojedyncze drzewa lub skupiska drzew i zieleń niska nie ograniczająca widoczności	- drzewa zaciemniają zaparkowane pojazdy - poprawa jakości powietrza, wody i gleby - naturalna bariera pomiędzy parkingiem a chodnikiem - zieleń wysoka chroni przed nielegalnym parkowaniem w przestrzeni wyłączonej lub na chodniku
		"Zielone ściany" na zabudowy przyległej	Możliwe umieszczanie roślin na specjalnej konstrukcji lub zastosowanie gatunków pnących	- obniżenie temperatury ściany i otoczenia - ochrona przed hałasem - oczyszczanie powietrza, zatrzymywanie pyłu - efekty wizualno-estetyczne

Zielony Bulwar ma mieć charakter drogi zbiorczej. Według rozporządzenia szerokość pasa ruchu powinna wynosić 3,00 m, lub może być zwiększona do 3,50 m. W miastach drogi te często mają charakter miejski, to znaczy zgodny ze standardami zrównoważonego rozwoju. Elementy zielonej infrastruktury, jakie można zastosować w obrębie pasa drogowego przedstawia tabela. Są to między innymi pasy zieleni oddzielające jezdnię od ścieżek rowerowych i pieszych, zieleń ozdobna, zieleń współtowarzysząca parkingom, aleje drzew, zielone ściany. Drogi zbiorcze posiadają mniejsze rezerwy terenowe niż drogi główne lub drogi ruchu przyspieszonego, dlatego zlokalizowane są zazwyczaj bliżej zabudowy. Przy użyciu roślin można zniwelować oddziaływanie drogi na pobliskie budynki.



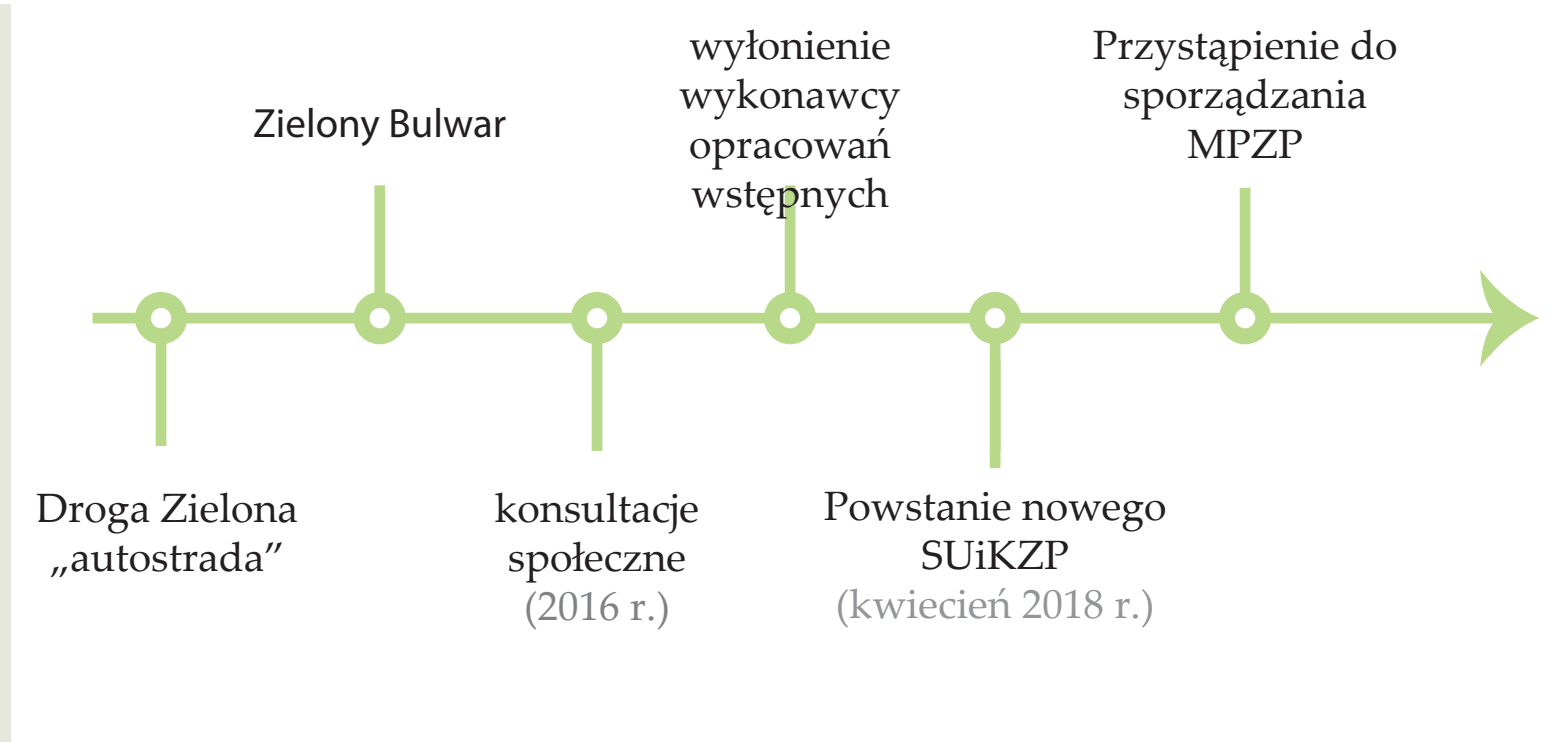
OCENA ODDZIAŁYWANIA ZIEŁONEGO BULWARU NA ŚRODOWISKO

Najbardziej problemowym miejscem, jeśli chodzi o oddziaływanie drogi i skutki, jakie może nieść za sobą, jest obecność ujęć wody podziemnej „Czarny Dwór” i „Zaspa”, ponieważ Projektowany Zielony Bulwar leży w obrębie terenów, na których zlokalizowane są najważniejsze w skali miasta ujęcia wody pitnej. W rozporządzeniu podano ograniczenia i zakazy, między innymi nie należy stosować powierzchni przepuszczalnych dla parkingów i bez kanalizacji deszczowej, zakazuje się prowadzenia dróg w odległości mniejszej niż 50 m od studzien, prowadzenia robót budowlanych nie służących ujęciom wody, dopuszczone zostały roboty budowlane w celu wprowadzenia małej architektury. Skutkiem zrealizowania planowanej drogi będzie usunięcie drzewostanu znajdującego się w obrębie ulicy. Następnym tego będzie zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej, jednak wzdłuż drogi planowane jest posadzenie alei drzew, co pozwoli w pewnym stopniu zrekompensować straty. Prognozuje się również wzrost zanieczyszczenia powietrza gazami i pyłem oraz emisją hałasu wywołane ruchem samochodowym. Na to również odpowiedź jest zielona infrastruktura.

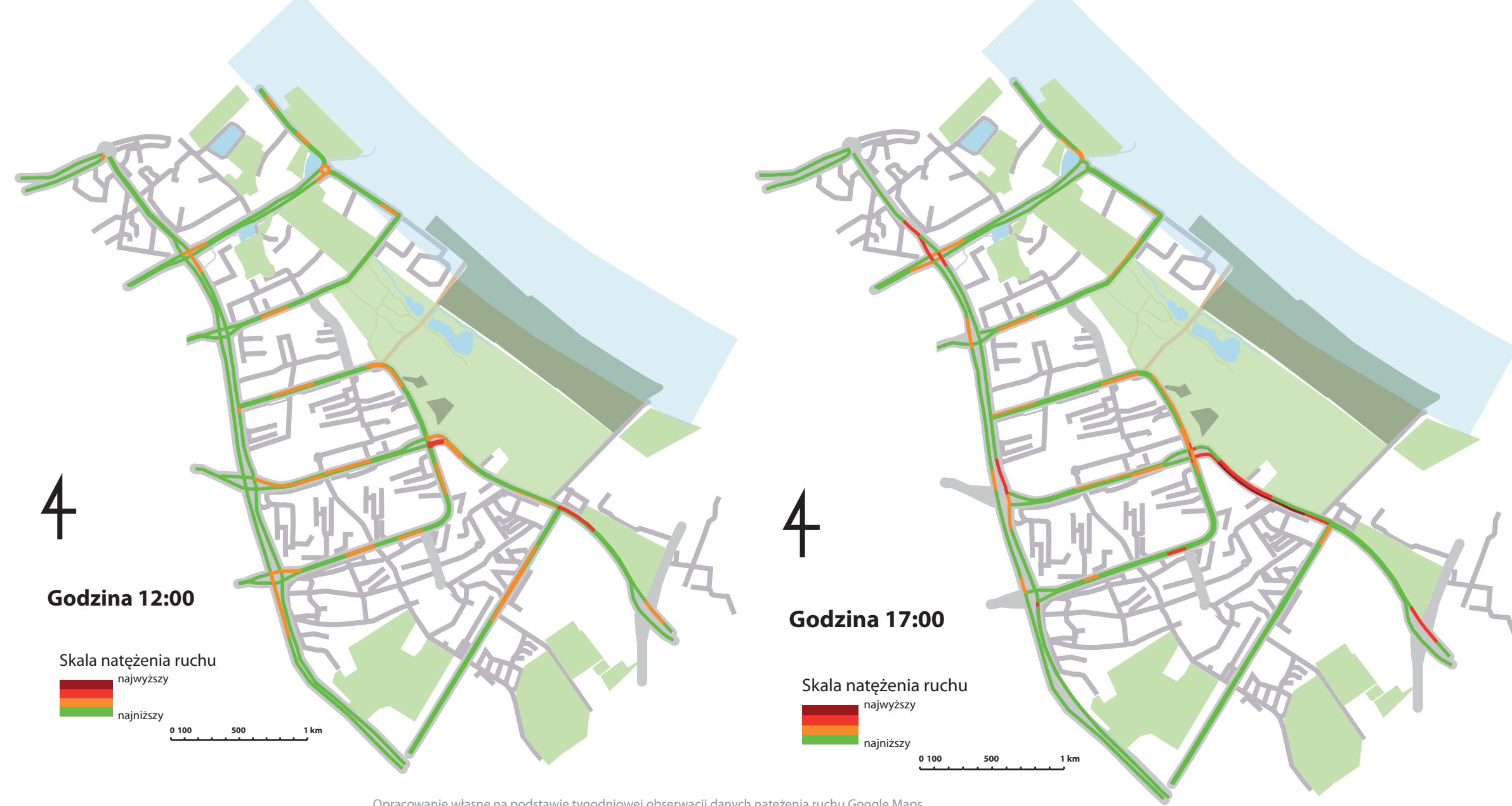
Oddziaływanie bezpośrednio na elementy środowiska	Oddziaływanie pośrednio, wzajemne powiązania oddziaływań
Powietrze i klimat: emisja zanieczyszczeń i spalin, zapylenie	Zanieczyszczenie powietrza wpływa na florę i faunę, na zdrowie i życie mieszkańców. Opady ze spalinami i pyłami spadają na glebę, a potem do wód podziemnych, mogą również wpływać na wody pobierane w pobliskich studniach, ujęciach wody Czarny Dwór i Zaspa
Gleba, powierzchnia ziemi: zaburzenie struktury gruntu i składu biologicznego i chemicznego, zaburzenie warstwowości gleby, mieszanie się gleby, odłogi i wykopy	Zanieczyszczenie gleby wynika z opadów zawierających spalinę i pyły, również z zanieczyszczeń pochodzących ze splukania osadów przez wodę. Naruszenia w profilu glebowym wpływają na wody gruntowe i stosunki wodne, warstwy wodonośne i na ujęcia wody oraz na nośność podłoża. Może nieść za sobą konsekwencje w postaci osuszenia i erozji. Zmiany struktury gleby, wilgotności, w składzie biologicznym i chemicznym w płynącej na florę i faunę. Wpływa ingerencja w postaci wykopów, nasypów wpływa na krajobraz
Wody powierzchniowe i podziemne: zmiana stosunków wodnych, obniżenie poziomu, zaburzenie warstw wodonośnych, zanieczyszczenie wody, zagrożenie dla ujęć wody („Czarny Dwór”, „Zaspa”)	Zmiana poziomu wód gruntowych i stosunków wodnych wpływa na jakość gleby, na pokrycie siatek roślin występujących na danym obszarze. Zmiany stosunków wodnych i poziomu wód gruntowych mogą wpływać na poziom wód w pobliskich zbiornikach wodnych, potoku Oliwskiego oraz na zachowanie równowagi na granicy wody słodkiej i słonej. Zanieczyszczenie wód może zagrozić ujęciom będącym w sąsiedztwie drogi, a przez to swarda ryzyko dla zdrowia i życia ludzi. Zmiany stosunków wodnych wpływają na krajobraz, na pas nadmorski i wydmy
Flora i fauna: ingerencja w ekosystemy, zaburzenie układów i sieci przyrodniczych, zagrożenie bioróżnorodności, ingerencja w szlaki komunikacyjne roślin i zwierząt, rozdzielenie terenów przyrodniczych	Zanieczyszczenia gleby i wód oraz zmiany w stosunkach wodnych, poziomu wody w zbiornikach oraz układu gleby wpływają na florę i faunę. Zmiany w krajobrazie, roboty budowlane w czasie realizacji budowy drogi, wpływają na stan siedlisk, zwłaszcza tych omylnych, hałas i drgania, ingerencja w krajobraz, tworzenie barier wpływa na zwierzęta, ich zdrowie i kierunki migracji
Krajobraz: wpływ na obszary chronione, estetykę, funkcje wypoczynkowe, zaburzenia w osi widokowej i obszaru cennego dziedzictwa kulturowego	Zmiany stosunków wodnych, pokrycie terenu, zmiany lub likwidacja zabudowy potoku i zbiorników wodnych wpływają na krajobraz. Pokrycie powierzchni ziemi, zabudowa, zniszczenia i prace budowlane wpływają na krajobraz, estetykę i jego odbiór. Zmiany w faunie i florze takie jak karczowanie lasów, stowienie ekranów akustycznych wpływa niekorzystnie na jakość krajobrazu
Klimat akustyczny: emisja hałasu oraz drgań	Hałas wpływa na zwierzęta i na ludzi, pobliski teren mieszkaniowy oraz rekreacyjny. Urządzenia dla zatrzymywania hałasu wpływają na krajobraz, estetykę i tworzą barierę dla migracji i przemieszczania się zwierząt i ludzi. Hałas wpływa na zagospodarowanie przestrzenne i różnorodność inwestycyjne terenów na krótko oddziałuje



Os czasu przedstawiająca jak zmieniła się wizja dla planowanej drogi. Początkowo drogę nazywano Zieloną drogą i miała ona mieć kategorię drogi głównej ruchu przyspieszonego, jednak spotkała się o z szerokiego sprzeciwem mieszkańców, aktywistów i działaczy. W późniejszym czasie charakter planowanej drogi został zmieniony na drogę zbiorczą o charakterze miejskim i nazwano Zielonym Bulwarem. Zostało to potwierdzone w SUIKZP w roku 2018. Aktualnie trwają prace nad MPZP dla tej drogi.



Analiza ruchu samochodowego w okolicy planowanej drogi



Obecna ulica Czarny Dwór jest niewystarczająca, ponieważ w godzinach, kiedy ruch jest wzmógłszy, tworzą się tam zatory, co znacznie pogarsza przepustowość i dostęp do tej części miasta. Przeprowadzone zostały obserwacje na przestrzeni tygodnia, gdzie o godzinie 12:00 i godzinie 17:00 sprawdzany był w aplikacji Google Maps ruch i występowanie kongestii na ulicach opracowania. Badanie to potwierdziło, że najbardziej problemową ulicą jest ul. Czarny Dwór, to tam o godzinie 17:00, czyli godzinie gdzie ruch jest wzmógłszy poprzez powroty z pracy i przemieszczanie się mieszkańców, tworzyły się największe zatory komunikacyjne. Również o godzinie 12:00 zauważono większe natężenie ruchu niż w innych ulicach. Ponadto ulica ta nie spełnia wymagań środowiskowych i zagraża ujęciom wody występującym w sąsiedztwie oraz pobliskim terenom zieleni.

Intensywny ruch pieszy spowodowany jest tym, że jest to część miasta, gdzie występuje duża intensywność mieszkańców na danej powierzchni. Jednak największym czynnikiem generującym ruch jest obecność pasa nadmorskiego i samego morza. Park Reagana, potok Oliwski wraz z zbiornikami, a także molo są bardzo atrakcyjnymi przestrzeniami, które przyciągają mieszkańców i turystów. Zauważalny jest ruch w kierunku morza i z powrotem, czyli prostopadłe do projektowanej drogi. Powoduje to dużą potrzebę i konieczność projektowania przejść dla pieszych w niewielkich odległościach. Również Ergo Arena jest generatorem ruchu podczas wydarzeń. Inne punkty usługowe, galeria handlowa, park i skwery, szkoły oraz boiska i place zabaw są także generatorami ruchu. Projektując zieloną infrastrukturę i przestrzenie publiczne w sąsiedztwie drogi należy wziąć pod uwagę wymienione wcześniej miejsca i dostosować projekt do ruchu pieszych.

W celu lepszej dostępności projektowanego obszaru proponuje się utworzenie połączenia tramwajowego z al. Gen. Hallera, gdzie aktualnie biegnie linia tramwajowa w kierunku morza, do pętli tramwajowej na ul. Pomorskiej. Wcześniej na tym odcinku zaplanowano także załamanie trasy do ul. Obrońców Wybrzeża, tam linia miałaby łączyć się z aktualną trasą biegnącą wzdłuż ul. Chłopskiej. Rozwiązanie to ma na celu zwiększyć dostęp tej części dla ruchu pieszego.

Analizowany teren posiada cenne elementy dziedzictwa kulturowego, kompozycji i zabudowy. Wzdłuż ulicy Pomorskiej występują dobra kultury o znaczeniu regionalnym i lokalnym, bowiem można spotkać tam zabudowę cysterską, powstałą w początkach XII lub XIII wieku. Zachowały się liczne mieszkania i budynki gospodarcze z tamtego okresu oraz znany dom zdrojowy w Parku Jelitkowskim. Elementy kompozycji, jakie możemy wyróżnić na tym obszarze to oś kompozycyjna chroniąca widok na porze ze Wzgórza Pacholek oraz oś oliwska poprowadzona dawniej z Parku Oliwskiego w kierunku morza, dzisiaj oś restaurowana.

W otoczeniu Zielonego Bulwaru występują liczne przestrzenie i ciągi przyrodnicze. Największą rolę odgrywa pas nadmorski biegnący równoległe do linii brzegu morskiego, jak i do projektowanej drogi. To tutaj mieści się Park Reagana, cenny obszar przyrodniczy o charakterze leśnym z licznymi zbiornikami wodnymi i ciekami. Prostopadłe do tego ciągu biegnie potok Oliwski wraz z przyległymi terenami przyrodniczymi. Przesuwając się na południe schematu, widzimy kolejne ciągi przyrodnicze, są to elementy systemu OSTAB i są to przydrożne skwery, aleje oraz przestrzenie publiczne. Na dole schematu widzimy dwa większe parki, których razem w okolicy jest pięć. Ważne jest, aby projektowana droga nie zaburzała tego schematu połączeń, lecz jeszcze bardziej go wzmocniła.

Popularne trasy i generatory ruchu pieszego

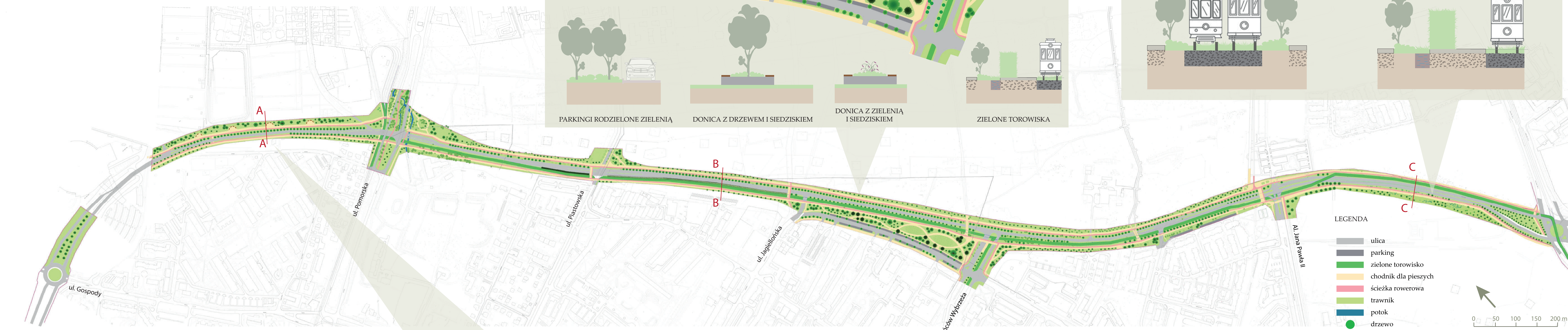
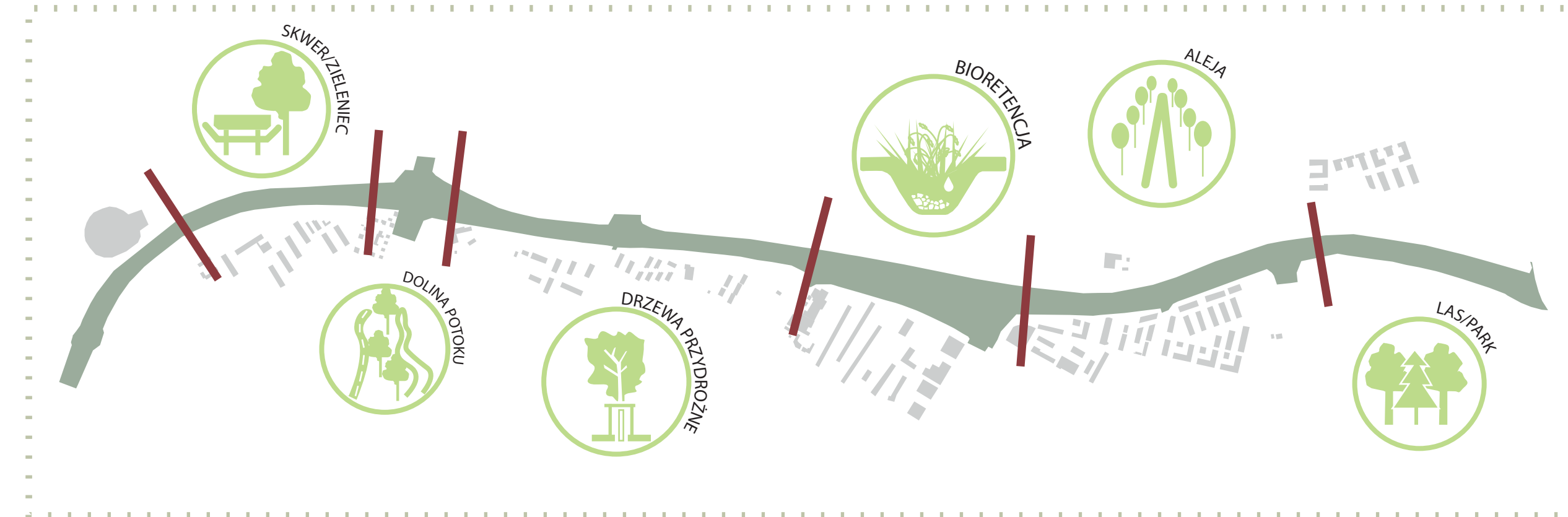
Trasy komunikacji tramwajowej

Diedzictwo kulturowe i elementy kompozycyjne

Połączenia przyrodnicze

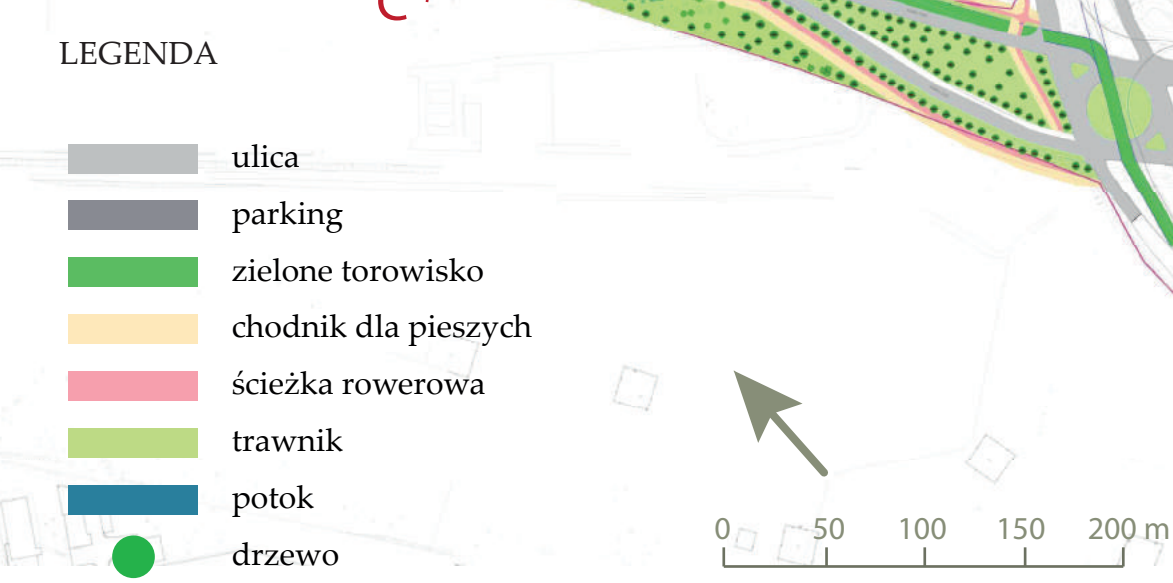
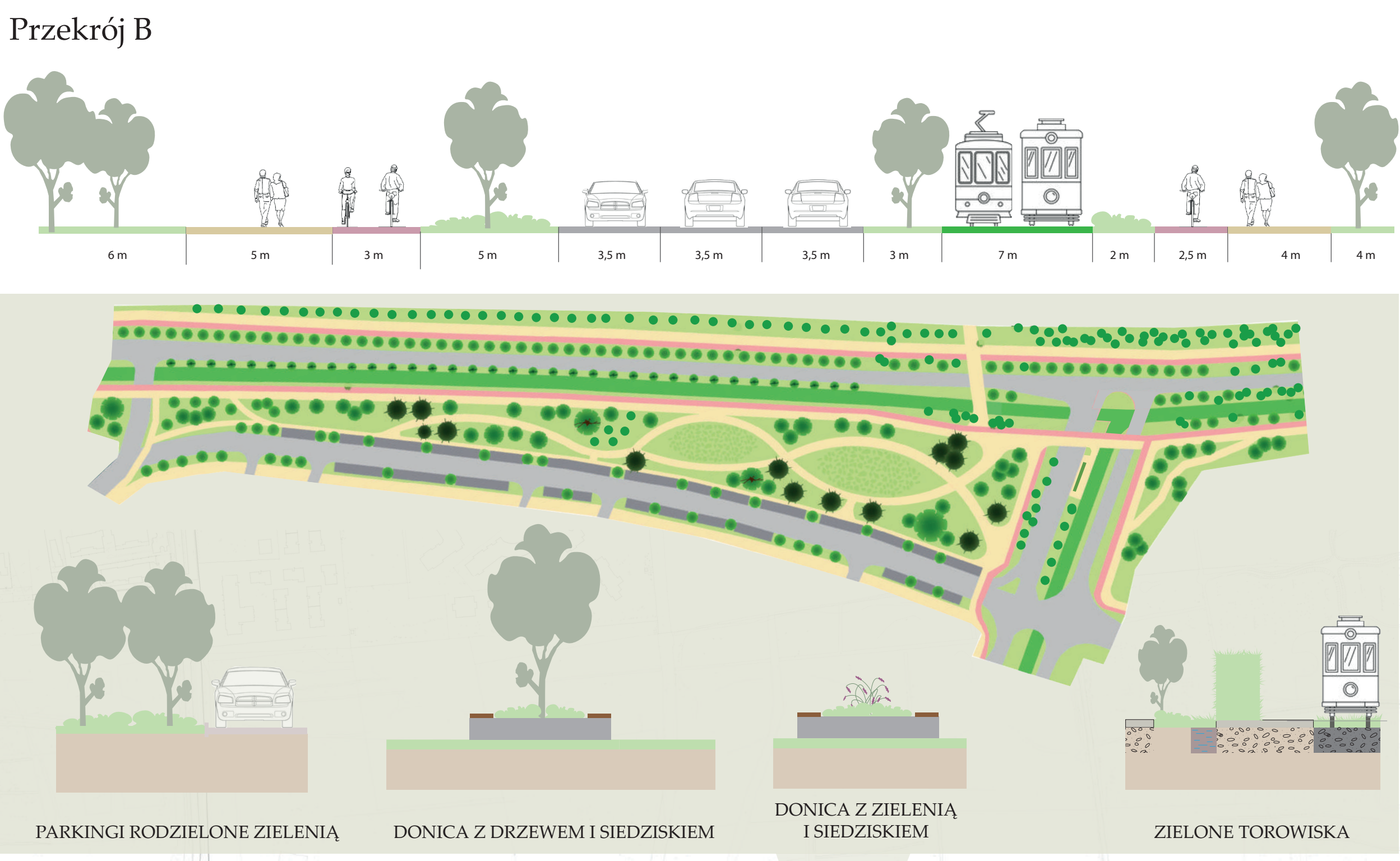
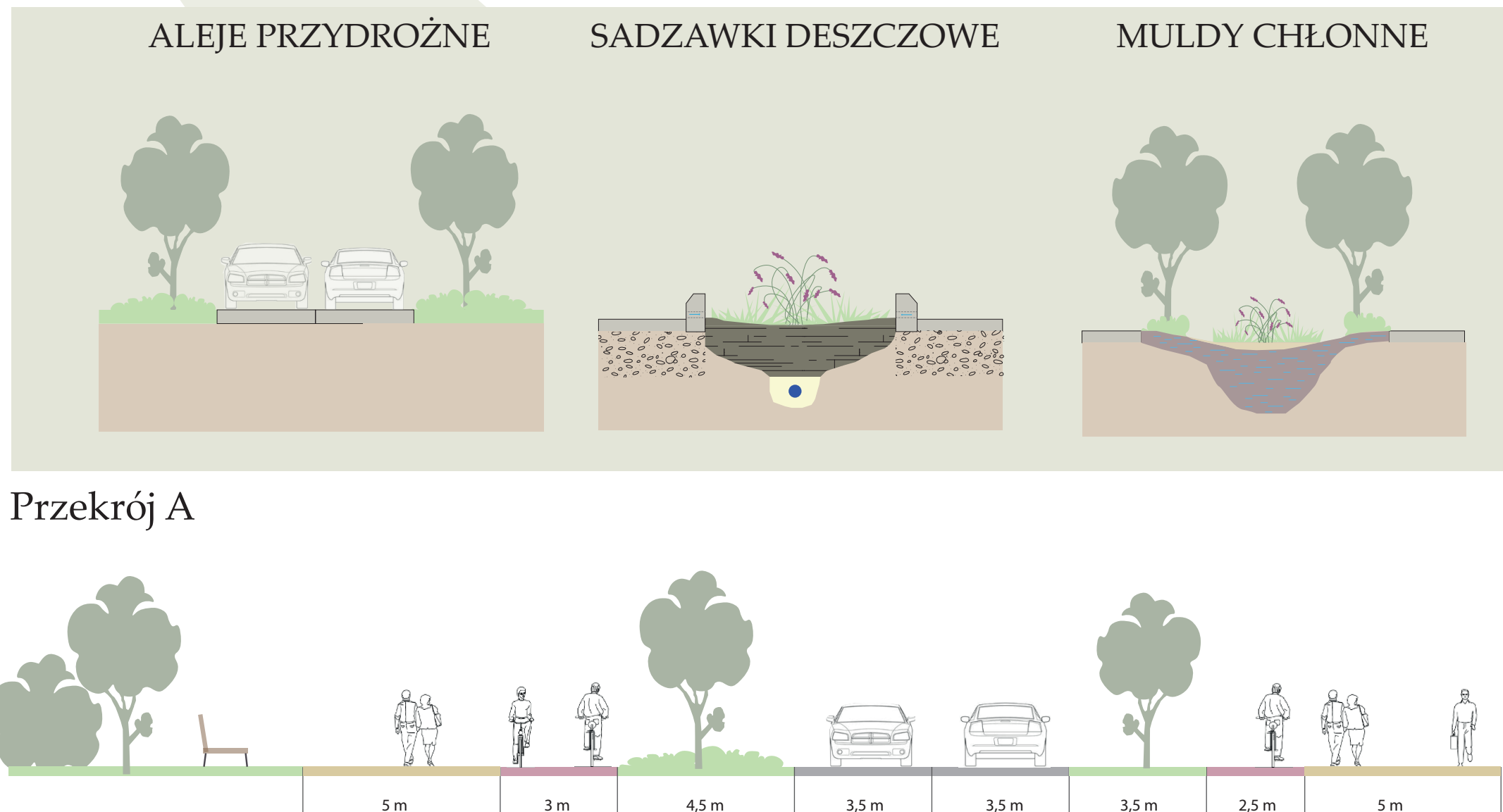


STREFY KONCEPCYJNE



OPIS KONCEPCJI

Koncepcja Zielonego Bulwaru to droga zbiorcza o charakterze miejskim z wykorzystaniem zielonej infrastruktury. Założeniem było, aby droga nie stanowiła granicy i bariery pomiędzy pasem nadmorskim i terenami zielonymi a tkanką miejską, lecz ma być delikatnym i łagodnym przejściem z części silnie zurbanizowanej do wysoce naturalnej i wrażliwej. W wyznaczaniu i komponowaniu terenów zielonych i przestrzeni publicznych ważnym aspektem, który wyznaczał kształt i ilość zieleni, było występowanie terenów OSTAB, szczególnie zachowanie ciągów łączących poszczególne tereny należące do sieci, a także występowanie wrażliwych miejsc takich jak ujęcia wody „Czarny Dwór” i „Zaspa”. Projektowano z myślą o hierarchii ruchu w mieście, gdzie na najwyższym stopniu są alternatywne sposoby przemieszczania się, takie jak ruch pieszy i rowerowy, komunikacja miejska tramwajowa i autobusowa a najniższej w hierarchii ulokowany jest ruch samochodowy. Zielony Bulwar w koncepcji został przedstawiony jako droga dwukierunkowa, mająca po jednym pasie ruchu w każdym kierunku. W miejscach skrzyżowań występuje dodatkowy pas do zjazdu. Na odcinkach Czarny Dwór oraz przy Ergo Arenie zaplanowano po dwa pasy ruchu w każdą stronę, z uwagi na wzmózony ruch na tych odcinkach. Od początku zaczynając od skrzyżowania z ulicą Hallera, aż do ulicy Pomorskiej poprowadzona została linia tramwajowa. Dzięki temu pas nadmorski stanie się jeszcze lepiej dostępny dla mieszkańców i wybiorą ten środek transportu, co pozwoli zmniejszyć ruch samochodowy. Założeniem jest, aby były to zielone torowiska, czyli przestrzeń biologicznie czynna wyłożona trawnikiem. W tym wypadku konieczne jest, aby podłączyć tę przestrzeń do kanalizacji deszczowej, ponieważ występuje ryzyko dostania się zanieczyszczonych wód do ujęć wody pitnej. Przystanki autobusowe lub tramwajowe mogą również sprzyjać poprawie środowiska i estetyki przestrzeni. Zastosowanie zielonych ścian i dachów przystanków niesie wiele korzyści. Poprawiają mikroklimat, korzystna cecha zwłaszcza w upalne dni, zatrzymują wodę i oczyszczają, mogą być elementem ozdobnym w krajobrazie, co jest bardzo ważną cechą, ponieważ jest tu punkt, w którym gromadzą się ludzie i spędzają tam pewien okres czasu. Wzdłuż drogi po obu stronach zaplanowano szerokie chodniki i ścieżki rowerowe, dzięki temu zwiększy się dostępność i będzie to atrakcyjna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów. W tej koncepcji ważnym elementem jest zaprojektowana zieleni i przestrzenie publiczne towarzyszące drodze. Dopasowano ją do charakteru i otoczenia oraz panujących warunków środowiskowych. W ten sposób powstał plan na sferę, które opisane zostały poniżej, gdzie w każdej dominuje jakaś funkcja i kategoria zieleni.



Fragment od Ergo Areny do ul. Pomorskiej
W pasie zieleni pomimo ścieżki rowerowej i chodnika po północnej stronie drogi zaplanowano zatoczkę, w których znaleźć się mają ławki i mała architektura. Wszystko to w otoczeniu drzew i krzewów oraz kompozycji rabatowych. Ważna jest też zieleni oddzielająca ulicę od miejsc odpoczynku, w tym celu dobrze sprawdzą się zieleni wysoka i niska, która odpowiednio dobrana stworzy barierę zatrzymującą zanieczyszczenia. Posłużą to także jako bariera bezpieczeństwa oddzielająca pieszych od ruchu samochodowego. Dobór roślin stosowanych w najbliższym otoczeniu drogi powinien bazować na gatunkach odpornych na specyficzne warunki jakie tam panują oraz zanieczyszczenia. Przykładowe gatunki to: klon zwyczajny, polny, kasztanowiec czerwony, lipa drobnolistna lub sebrysta, jesion wyniosły lub platan klonolistny, natomiast gatunki krzewów to między innymi różnego rodzaju róże, tawuły, berberys, śnieguliczki, irgi oraz wiele więcej.

Dolina Potoku Oliwskiego
Zaprojektowana droga oraz zieleni ma w jak największym stopniu zachować naturalność potoku i jego doliny. Wprowadzona zieleni to uzupełnienie istniejącego drzewostanu oraz dodanie krzewów i bylin. W północnej części występuje niewielka przestrzeń o charakterze parku, zieleni przydrożnego. Postawiono tutaj głównie na zieleni wysoką i osłaniającą, ponieważ tuż przy granicy działki występuje studnia ujęć wody pitnej i priorytetem było, aby zmniejszyć przedostawanie się zanieczyszczeń do głębszych warstw gleby. Ważne jest także, aby zostawić rezerwę terenową wokół ujęcia wody, ponieważ w przyszłości mogą powstać kolejne studnie. Ten fragment zieleni może być wyposażony w małą architekturę, wykorzystując uroki tego miejsca i obecność potoku do aranżacji przestrzeni rekreacyjnej.

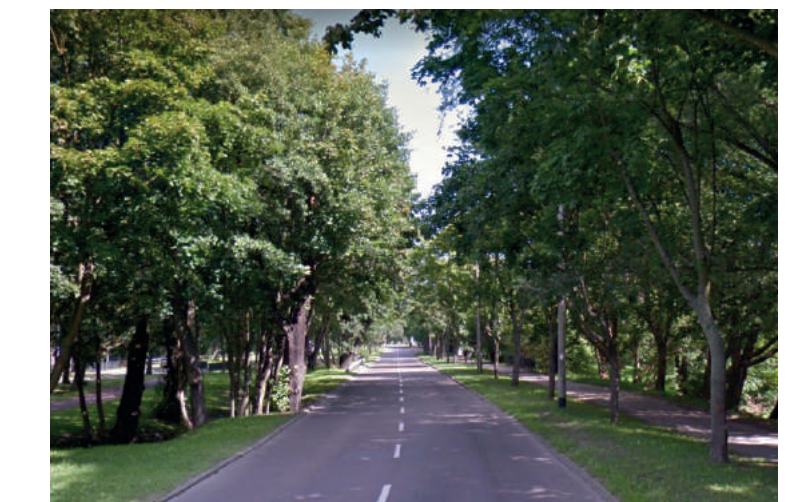
Fragment od ul. Pomorskiej do ul. Jagiellońskiej
Zaprojektowana droga oraz zieleni ma w jak największym stopniu zachować naturalność potoku i jego doliny. Wprowadzona zieleni to uzupełnienie istniejącego drzewostanu oraz dodanie krzewów i bylin. W północnej części występuje niewielka przestrzeń o charakterze parku, zieleni przydrożnego. Postawiono tutaj głównie na zieleni wysoką i osłaniającą, ponieważ tuż przy granicy działki występuje studnia ujęć wody pitnej i priorytetem było, aby zmniejszyć przedostawanie się zanieczyszczeń do głębszych warstw gleby. Ważne jest także, aby zostawić rezerwę terenową wokół ujęcia wody, ponieważ w przyszłości mogą powstać kolejne studnie. Ten fragment zieleni może być wyposażony w małą architekturę, wykorzystując uroki tego miejsca i obecność potoku do aranżacji przestrzeni rekreacyjnej.

Fragment od ul. Jagiellońskiej do ul. Obrońców Wybrzeża
Fragment Zielonego Bulwaru z większym zapleczem terenowym, który został zaaranżowany na skwer przydrożny. Teren jest położony nieco niżej dlatego w koncepcji zaplanowano tam elementy sprzyjające bioretencji takie jak: sadzawki deszczowe, zwane także ogrodami deszczowymi, muldy chłonne i niecki filtracyjne. Są to przykłady zielonej infrastruktury, które przy odpowiednim przygotowaniu podłoża i doborze roślin mogą zbierać wodę w czasie nagłych ulewnych deszczy i oczyszczać dzięki dobrze dobranym gatunkom roślin. Gatunki roślin jakie można wykorzystać dla takich celów to między innymi wszelkie odmiany turzyc, traw oraz bylin. W południowej części zaplanowano parkingi przydrożne rozdzielone przestrzeniami zielonymi. Zastosowane tam rośliny niskie oraz drzewa nie tylko poprawiają jakość powietrza, ale także dają cień i poprawiają wizualnie przestrzeń.

Fragment od ul. Obrońców Wybrzeża do al. Jana Pawła II
W tym fragmencie pomiędzy ulicą, a ścieżką rowerową i chodnikiem wprowadzone zostały drzewa po obu stronach. Zewnętrzna część działki to zieleni o charakterze naturalnym, zakłada się uzupełnienie istniejącego drzewostanu. Wzdłuż południowego pasa ruchu aktualnie poprowadzony jest rów melioracyjny, który wyłożony jest płytami betonowymi. W celu poprawy jakości wód zbiieranych w ten sposób i częściowego oczyszczenia, zamiast można ten element na zielony rów chłonny. Aktualnie po południowej stronie za rowem występuje pojedyncze drzewo, są to gatunki między innymi klon zwyczajny Acer platanoides, jarzab pospolity Sorbus aucuparia, jarzab szwedzki Sorbus intermedia. Północna część działki pokryta jest przez gęste zadrzewienie, poprowadzenie ścieżki rowerowej i chodnika wymaga utworzenia korytarza w gęstym zadrzewieniu i usunięcia niektórych osobników, zachowując i omijając te najcenniejsze i najstarsze.

Ul. Czarny Dwór od al. Jana Pawła II do al. Hallera
Ostatni fragment to dalsza część ulicy Czarny Dwór. Jest to najbardziej naturalna część, gdzie droga biegnie w otoczeniu lasu i niewidoczna jest tutaj tkanka miejska i zabudowania. Z drugiej strony jest to droga, w której odnotowany został największy ruch samochodowy, to tutaj w godzinach szczytu tworzą się zatory na drodze. Zaplanowane zostały w tym fragmencie po dwa pasy ruchu w każdą stronę, co ma być odpowiedzią na nadmierny ruch samochodowy i kongestie. Celem koncepcji jest rozładowanie natężenia ruchu i zarazem zachowanie środowiska naturalnego, leśnego w jak największym stopniu. Również tutaj poprowadzone zostały ścieżki rowerowe i piesze po obu stronach ulicy. Dzięki temu zostanie zachowana ciągłość i cały odcinek będzie dostępny dla ruchu pieszo i rowerowego.

WIDOKI KRAJOBRAZOWE ZIELENEGO BULWARU



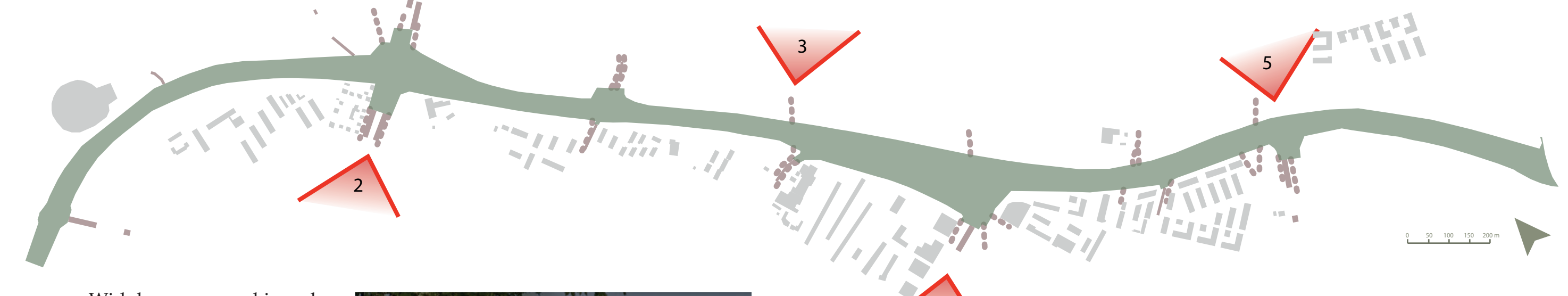
Patrząc w tym kierunku, widzimy ulicę Pomorską otoczoną aleją drzew, a jej pasy ruchu przedzielone są potokiem Oliwskim, gdzie co kawałek występuje zbiornik wodny. Jest to kontynuacja osi widokowej prowadzącej z Pachołka w kierunku morza.



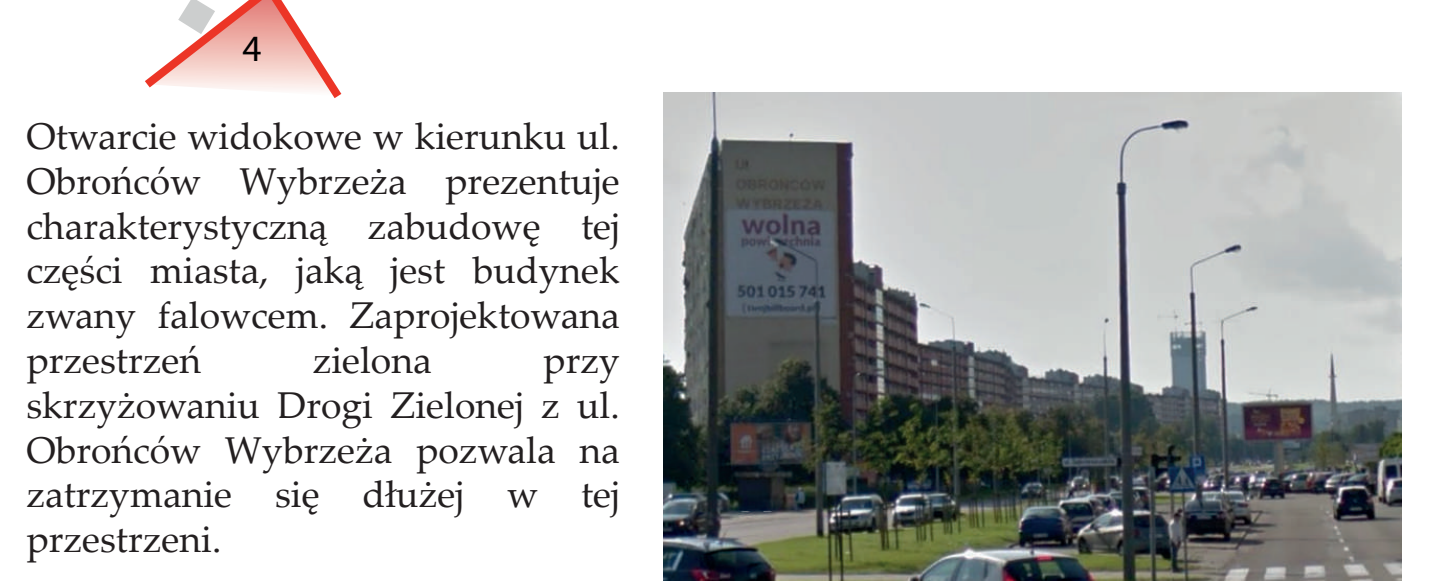
Widok, jaki mamy w tym miejscu, jadąc Zielonym Bulwarem to odsłonięty fragment Parku Reagana, jedna z najbardziej reprezentatywnych części, bogata w kompozycje roślin kwiatowych. Tutaj znajduje się plac zabaw „Kraina Zabawy”, a w dalszej części zlokalizowany jest pomnik Prezydenta Ronald Reagana i Jana Pawła II.



W tej części podziwiać możemy widok w kierunku moła w Brzeźnie. Prowadzi do niego ciekawie zaaranżowany deptak, z licznymi kompozycjami roślin kwiatowych. Tuż przy samej drodze znajduje się niewielki plac, rzeźba i przestrzeń do odpoczynku.



Widok w kierunku południowym ul. Pomorskiej otwarcie na Oliwę, charakterystyczną zabudowę i oś widokową. Rozdzielone pasy ruchu, którym towarzyszą szpalery drzew i zabudowa jednorodzinna są ciekawą odsłoną tkanki miejskiej Gdańska.



Otwarcie widokowe w kierunku ul. Obrońców Wybrzeża prezentuje charakterystyczną zabudowę tej części miasta, jaką jest budynek zwany falowcem. Zaprojektowana przestrzeń zielona przy skrzyżowaniu Drogi Zielonej z ul. Obrońców Wybrzeża pozwala na zatrzymanie się dłużej w tej przestrzeni.

Fot. źródło: Google Maps Street View 2017 i zbiory prywatne