

## STRESZCZENIE

Tematem niniejszej pracy magisterskiej jest Poszukiwanie modelu miasta odpornego w kontekście wysokiej jakości życia mieszkańców. Pierwsza część pracy odpowiada za część badawczą oraz studium przypadku. Pięć pierwszych rozdziałów przedstawia teorię związaną z problemem badawczym. Zaczęto od przedstawienia przyczyn zmian klimatu i ich zagrożeń wpływających na funkcjonowanie miast. Odpowiadając na zmiany klimatyczne określone zostały sposoby adaptacji i rozwiązań jakimi są elementy błękitno-zielonej infrastruktury. W kolejnym rozdziale skupiono się na definicji miasta odpornego, przedstawiono schemat jego budowy oraz mierzalność odporności w mieście. Rozdział czwarty poświęcony jest jakości życia mieszkańców w mieście. Opisano wpływ zmian klimatu na jakość życia oraz adaptacje społeczeństwa do zachodzących zmian. W kolejnym rozdziale scharakteryzowano uwarunkowania miast odpornych. Rozdział szósty przedstawia studia przypadków: Gdynię, Rotterdam i Boston. Dokonano analiz wybranych miast pod względem ich głównych zagrożeń, zarządzania miastem, proponowanymi rozwiązaniami i jakością życia. Część badawcza kończy się porównaniem przypadków, które zostały poddane autorskiej ocenie pod względem wybranych kryteriów związanych z odpornością i jakością życia. Druga część pracy jest częścią aplikacyjną składającą się z trzech rozdziałów. Rozpoczyna się od delimitacji obszaru, w której porównano dwie dzielnice Gdańska. Następnie przeprowadzono analizy społeczne, środowiskowe, przestrzenne, dziedzictwa kulturowego, planistyczne oraz własnościowe dla wybranego obszaru projektowego jakim jest Młode Miasto. Po czym wykonano syntezę zebranych analiz w celu wyznaczenia kierunków działań dla wybranej dzielnicy. W ostatnim rozdziale określone zostały rekomendacje dla Młodego Miasta w budowaniu odporności na współczesne wyzwania dbając o równoczesne zapewnienie wysokiej jakości życia. Zaproponowano również rozwiązania szczegółowe zmniejszające podatność na zmiany klimatu dla części dzielnicy jakim są tereny Stoczni Cesarskiej.

**Słowa kluczowe:** miasto odporne, zmiany klimatu, adaptacja do zmian klimatu, jakość życia mieszkańców

**Dziedzina nauki i technologii, zgodnie z wymogami OECD:** nauki społeczne, geografia społeczna i gospodarcza, urbanistyka (planowanie i rozwój przestrzenny)

## **ABSTRACT**

The master thesis is about "The search for a resilient city model in the context of a high quality of life for residents". The first part of the work is responsible for the research part and the case study. The first five chapters are responsible for theories. It began with presenting the causes of climate change and its threats to the functioning of cities. In response to climate change, methods of adaptation and solutions such as elements of blue-green infrastructure were presented. The next chapter focuses on the definition of a resilient city, presents a scheme of its construction and the measurability of resilience in the city. The fourth chapter is devoted to the quality of life of the inhabitants of the city. The impact of climate change on the quality of life and the society's adaptation to the changes are described. In the next chapter, the conditions of the resistant cities are characterized. Chapter six presents the case study of Gdynia, Rotterdam and Boston. Selected cities were analyzed in terms of their main threats, city management, proposed solutions and quality of life. The research part ends with a comparison of cases that were subjected to the author's assessment in terms of selected criteria related to resistance and quality of life. The second part of the work is an application part consisting of three chapters. It begins with the delimitation of the area in which two districts of Gdańsk were compared. Then, social, environmental, spatial, cultural heritage, planning and ownership analyzes were carried out for the selected project area, which is the Młode Miasto. After that, a synthesis of the collected analyzes was performed in order to determine the directions of activities for the selected district. The last chapter sets out recommendations for the Młode Miasto in building resilience to contemporary challenges, while ensuring a high quality of life. Specific solutions have also been proposed to reduce the vulnerability to climate change for a part of the district, which are the areas of Stocznia Cesarska.

**Keywords:** resilient city, climate change, adaptation to climate change, quality of life for residents

**The field of science and technology, in line with OECD requirements:** social sciences, social and economic geography, urban planning (spatial planning and development)

## SPIS TREŚCI

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | WSTĘP I CEL PRACY .....   | 7  |
| 1.1.   | Metody badawcze .....   | 7  |
| 2.     | WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA OBSZARY ZURBANIZOWANE .....  | 9  |
| 2.1.   | Przyczyny zmiany klimatu .....  | 9  |
| 2.2.   | Zmiana klimatu oraz zagrożenia z nim związane .....                                       | 11 |
| 2.3.   | Wpływ zmian klimatu na przyszłość miast .....   | 14 |
| 2.4.   | Adaptacja do zmian klimatu .....  | 16 |
| 2.5.   | Gospodarowanie wodą opadową w miastach .....  | 19 |
| 2.6.   | Elementy błękitno-zielonej infrastruktury .....   | 21 |
| 3.     | MIASTO ODPORNE .....  | 27 |
| 3.1.   | Współczesne tendencje rozwoju miast .....   | 27 |
| 3.2.   | Jak definiowane są miasta odporne .....   | 29 |
| 3.3.   | Schemat procesu budowy miasta odpornego .....   | 31 |
| 3.4.   | Zrozumienie i pomiar odporności .....   | 33 |
| 4.     | JAKOŚĆ ŻYCIA MIESZKAŃCÓW W MIEŚCIE .....  | 37 |
| 4.1.   | Jak zmieniający się klimat wpływa na jakość życia .....                                   | 39 |
| 4.2.   | Adaptacja społeczeństwa do zmian klimatu w miastach .....                                 | 40 |
| 4.3.   | Charakterystyka działań związanych ze środowiskiem w celu polepszenia jakości życia<br>42 |    |
| 5.     | UWARUNKOWANIA MIAST ODPORNYCH .....   | 45 |
| 5.1.   | 100 Resilient City .....  | 45 |
| 5.2.   | Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 .....   | 46 |
| 5.3.   | Paris Agreement .....   | 47 |
| 5.4.   | Nowa Karta Lipska .....   | 47 |
| 5.5.   | Plan adaptacji miasta do zmian klimatu .....  | 48 |
| 6.     | STUDIUM PRZYPADKÓW .....  | 49 |
| 6.1.   | Gdynia .....  | 49 |
| 6.1.1. | Charakterystyka miasta .....  | 49 |
| 6.1.2. | Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu .....                                       | 51 |
| 6.1.3. | Gospodarka wodna, a funkcjonowanie miasta .....   | 53 |
| 6.1.4. | Zarządzania miastem odpornym i rozwiązania odpowiadające na wyzwania<br>klimatyczne ..... | 55 |
| 6.1.5. | Jakość życia mieszkańców i ich adaptacja do zmian klimatu .....                           | 58 |
| 6.2.   | Rotterdam .....   | 58 |
| 6.2.1. | Charakterystyka miasta .....  | 58 |
| 6.2.2. | Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu .....                                       | 60 |
| 6.2.3. | Zarządzania miastem odpornym i rozwiązania odpowiadające na wyzwania<br>klimatyczne ..... | 62 |
| 6.2.4. | Jakość życia mieszkańców i odporność społeczna na zmiany klimatu .....                    | 69 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 6.3.   | Boston .....   | 70  |
| 6.3.1. | Charakterystyka miasta .....   | 70  |
| 6.3.2. | Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu .....  | 71  |
| 6.3.3. | Zarządzanie miastem odpornym i planowane rozwiązania odpowiadające na wyzwania klimatyczne ..... | 73  |
| 6.3.4. | Jakość życia mieszkańców .....   | 78  |
| 6.4.   | Porównanie miast studialnych .....   | 79  |
| 7.     | CHARAKTERYSTYKA OBSZARU APLIKACYJNEGO – GDAŃSK .....   | 81  |
| 7.1.   | Delimitacja obszaru aplikacyjnego .....  | 81  |
| 7.1.1. | Wybór obszaru projektowego .....   | 82  |
| 7.2.   | Charakterystyka Młodego Miasta .....   | 84  |
| 7.2.1. | Przyszłość Młodego Miasta .....  | 86  |
| 8.     | ANALIZY W SKALI PROJEKTOWEJ OBSZARU MŁODEGO MIASTA .....   | 87  |
| 8.1.   | Analiza demograficzna i poziom bezpieczeństwa .....  | 87  |
| 8.2.   | Charakterystyka przestrzenna .....   | 88  |
| 8.2.1. | Analiza środowiskowa .....   | 88  |
| 8.2.2. | Analiza terenu .....   | 89  |
| 8.2.3. | Dostępność komunikacyjna .....   | 91  |
| 8.2.4. | Analiza dziedzictwa kulturowego .....  | 93  |
| 8.3.   | Analiza dokumentów planistycznych i własności .....  | 93  |
| 8.4.   | Synteza analiz obszaru aplikacyjnego .....   | 96  |
| 9.     | REKOMENDACJE DLA MŁODEGO MIASTA .....  | 98  |
| 9.1.   | Charakterystyka Stoczni Cesarskiej .....   | 103 |
| 9.2.   | Rozwiązania w skali szczegółowej – Stocznia Cesarska .....                                       | 105 |
| 10.    | PODSUMOWANIE .....   | 110 |
|        | WYKAZ LITERATURY .....   | 111 |
|        | WYKAZ STRON INTERNETOWYCH .....  | 115 |
|        | WYKAZ RYSUNKÓW .....   | 117 |
|        | WYKAZ TABEL .....  | 119 |
|        | WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW .....  | 120 |

## 1. WSTĘP I CEL PRACY

Obszary miejskie zamieszkuje 4,2 miliarda ludzi na świecie. Liczby te będą rosły ze względu na stałe rozrastanie się miast i ich dynamiczny rozwój. Dodatkowym problemem XXI w. stają się globalne zjawiska zmiany klimatu, które wywołują konflikt pomiędzy środowiskiem naturalnym, a zurbanizowanym. Ekstremalne warunki pogodowe coraz częściej i z większą siłą wpływają na miasta i ich mieszkańców, a najnowszy szósty raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu wskazuje na realne zagrożenie dla dotychczasowego rozwoju terenów zurbanizowanych. W szczególności fale upałów i powodzie spowodowane intensywnymi opadami. W związku z czym pojawiają się duże wyzwania dla miast jakim jest dostosowanie się do zmian klimatu i zmiana ścieżki jego rozwoju do uwarunkowań klimatycznych. Jednak potencjał miasta do adaptacji zmian klimatu jest zależny od wielu czynników ekonomicznych, środowiskowych, infrastrukturalnych jak i społecznych. Zmiany klimatu wpływają nie tylko na rozwój miasta, ale także na jakość życia mieszkańców. Trudnością mogą się okazać działania polepszające jakość życia przy obecnych kryzysach wpływających na funkcjonowanie miasta. Odpowiedzią na wyzwania miast może być dążenie do budowania miasta odpornego.

Przedmiotem niniejszej pracy dyplomowej jest znalezienie modelu miasta odpornego odpowiadającego na wysoką jakość życia mieszkańców i zastosowanie jego cech w rekomendacjach dla obszaru aplikacyjnego – Młodego Miasta. Towarzyszy temu cel poboczny jakim jest określenie zagrożeń związanych ze zmianą klimatu, ich wpływ na funkcjonowanie miasta oraz na jakość życia. Wykreowanie modelu miasta odpornego wymaga przeprowadzenia wielu analiz oraz dobrego doboru działań spośród przedstawionych miast studialnych. Badane są głównie aspekty adaptacji i mitygacji zmian klimatu, jakości życia mieszkańców miasta oraz kluczowych zapisów uwarunkowań miast odpornych. Polskie miasta nie wykazują dużego zainteresowania tym tematem, dlatego ważne było przestudiowanie miast uważanych za liderów w temacie budowania odporności w szczególności klimatycznej – Rotterdam i Boston. Wszystkie te elementy prowadzą do wykreowania wzorcowego miasta, odpornego na współczesne wyzwania i potrzeby społeczności z uwzględnieniem ciągle zachodzących zmian w systemie miejskim. Praca zakończona jest przeniesieniem rozwiązań idealnego miasta odpornego na obszar Młodego Miasta – Stoczni Cesarskiej.

### 1.1. Metody badawcze

W pracy zastosowano różne metody badawcze, które dały możliwość pełnego zgłębienia potrzebnych informacji. Część teoretyczna jest głównie oparta na zbieraniu i analizowaniu literatury do zapoznania się z globalnymi zmianami klimatu, współczesnym kształtowaniem się miast, niejednoznaczną idea miasta odpornego i jakością życia. Wykorzystano do tego książki, publikacje naukowe, wszelkie raporty oraz akty prawne. Kluczowym momentem było dokładne zbadanie miast studialnych na podstawie analizy ich dokumentów i planów strategicznych oraz projektów. W celu zmaksymalizowania wiedzy wykorzystano nie tylko literaturę polską, ale także pozycje zagraniczne. W drugiej części aplikacyjnej oprócz wykorzystania literatury naukowej skorzystano także z dostępnych danych GIS udostępnianych przez Gdańsk oraz badań in situ

przy delimitacji obszaru aplikacyjnego oraz opracowywania analiz dla Młodego Miasta. Korzystano z analiz zdjęć wykonanych podczas spaceru badawczego. Dodatkowo wykorzystano w pracy własne opracowania graficzne na podstawie ogólnodostępnych danych.

## 2. WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA OBSZARY ZURBANIZOWANE

Klimatem nazywa się wieloletni okres występowania zjawisk pogodowych na danym obszarze. Określany jest w oparciu o parametry atmosfery, jakimi są pomiary temperatury, nasłonecznienia, ciśnienia, wiatru, zachmurzenia, wilgotności, opadów oraz osadów atmosferycznych. Wyróżnia się pięć głównych stref klimatycznych z jego podtypami. Polska znajduje się w klimacie umiarkowanym, ciepłym charakteryzując go łagodny klimat z opadami przez cały rok i temperaturą od  $-10^{\circ}\text{C}$  zimą do  $+20^{\circ}\text{C}$  latem. Zmiany klimatyczne są procesem powolnym, zatem ich badanie pozwala na określenie trendu na kolejne dziesięciolecia. Zmiany klimatu są widziane na skalę globalną, choć można je obserwować także dla danych regionów świata oraz dla danej miejscowości<sup>1</sup>. Zmiany, które zachodzą powodują wzrost występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych wpływających na przyszłość miast, dla gospodarki i społeczeństwa. W niniejszym rozdziale przyjrano się zmianom klimatu ich przyczynom i zagrożeniom jakie za sobą niesie. Scharakteryzowano wpływ klimatu na funkcjonowanie miast i omówiono na czym polega adaptacja do zmian klimatu.

### 2.1. Przyczyny zmiany klimatu

System klimatyczny składa się z elementów atmosfery, biosfery, hydrosfery, kriosfery, zewnętrznej warstwy litosfery i przebiegających w nich procesów. Zjawiska wymuszeń i sprzężeń zachodzące w systemie wpływają na klimat. Wymuszeniami klimatycznymi mogą być zjawiska głębi Ziemi np. zmiany aktywności Słońca czy aktywności wulkanicznej oraz wywołane przez człowieka najczęściej zmiana ilości gazów cieplarnianych w atmosferze. Przykładem sprzężenia może być zmiana w uintensywnieniu parowania i zmiana zachmurzenia. Zatem wymuszenia to zjawiska biorące się z zewnątrz systemu klimatycznego, a sprzężenia zachodzą wewnątrz i są skutkiem wymuszeń. Rozróżnia się ujemne i dodatnie sprzężenia klimatyczne, które zmniejszają bądź zwiększają zmiany powstające przez wymuszenia<sup>2</sup>. Główną przyczyną zmian klimatycznych jest zmiana składu chemicznego atmosfery. Jest to gazowa powłoka otaczająca planety oraz inne ciała niebieskie. Charakteryzują się przepuszczaniem promieniowania słonecznego i pochłaniania promieniowania nagrzaną powierzchnią Ziemi, wynikającego z pochłaniania przez nią promieniowania emitowanego przez Słońce. Atmosferę Ziemi tworzą następujące gazy: para wodna, dwutlenek węgla, metan, ozon oraz podtlenek azotu. Dzięki gazom cieplarnianym powstaje naturalne zjawisko zwane efektem cieplarnianym. Jednak zbyt duża emisja gazów do powłoki planety przyczynia się do obserwowanych zmian klimatu, ponieważ zaburza ona skład atmosfery przez co wydostawanie się energii poza nią jest utrudnione<sup>3</sup>. Efektem cieplarnianym nazywa się zjawisko podniesienia się temperatury Ziemi przez gazy cieplarniane w jej atmosferze

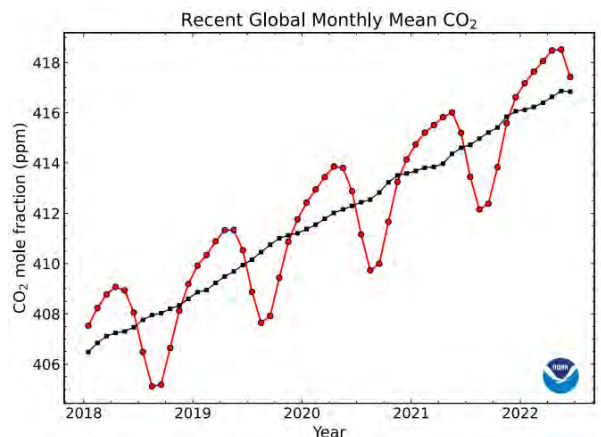
---

<sup>1</sup> Gajewska M., Rayss J., Szpakowski W., Wojciechowska E., Wróblewska D.: System powierzchniowej retencji miejskiej w adaptacji miast do zmian klimatu – od wizji do wdrożenia. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2019, s. 11

<sup>2</sup> Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red): Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2021, s. 28-31

<sup>3</sup> Gajewska M., Rayss J., Szpakowski W., Wojciechowska E., Wróblewska D., op. cit., s. 11

(ok. 33°C). Efekt kształtuje klimat Ziemi co umożliwia nam na niej możliwość życia, gdyby go nie było Ziemia byłaby pokryta lodem<sup>4</sup>.



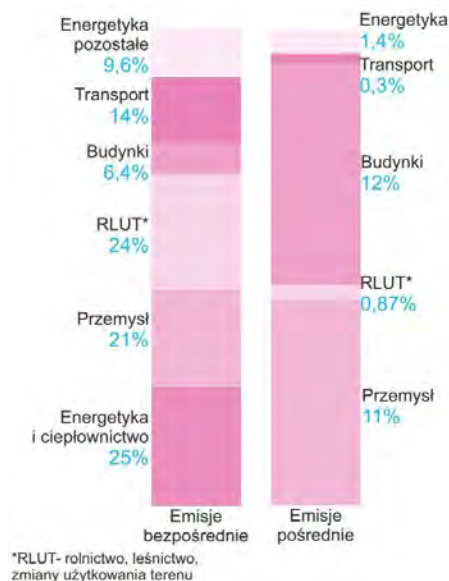
Rys. 2.1. Globalna miesięczna średnia CO<sub>2</sub>  
Źródło: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/global.html>

Do aktualnego globalnego ocieplenia przyczynia się wzrost gazów cieplarnianych w atmosferze jak stwierdzają znaczące organizacje naukowe związane z rozwojem współczesnej cywilizacji w tym działalności ludzi przede wszystkim emitowany w coraz większej ilości dwutlenek węgla. Na rysunku 2.1 przedstawiona jest globalna miesięczna średnia CO<sub>2</sub> w ostatnich 4 latach na świecie. Emisja CO<sub>2</sub> w ponad 80% jest spowodowana spalaniem paliw kopalnianych (węgla, ropy, gazu) przez człowieka. Innym powodem emisji jest zmiana użytkowania terenu m. in. wysychanie terenów podmokłych, odkrycie gleby i pozostawienie jej na działanie wiatru i powietrza, usuwanie roślin żyjących stanowiących zasób węgla. Choć inne antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych są znacznie niższe od CO<sub>2</sub> to nadal przyczyniają się do zmiany klimatu. Można w nich wyróżnić metan i tlenek azotu(I). Metan wnika do atmosfery podczas wydobywania paliw kopalnianych- ze źródeł geologicznych, częściowego spalania np. drewna i roślinności- ze spalania biomasy i biopaliw, rozkładania beztlenowego organicznej materii za sprawą mikrobów np. na składowiskach odpadów- ze źródeł mikrobiologicznych. Natomiast światowa emisja tlenu azotu jest spowodowana w ok. 40% działalnością człowieka poprzez stosowanie nawozów azotowych, spalania biomasy, biopaliw i paliw kopalnianych, czynność oczyszczania ścieków komunalnych oraz reakcjami chemicznymi związanymi z produkowaniem nawozów i tworzyw sztucznych. Gazy cieplarniane są emitowane z wielu sektorów gospodarki, które przedstawia rysunek 2.2 (RLUT- rolnictwo, leśnictwo, zmiany użytkowania terenu). Wyróżniamy dwa rodzaje emisji bezpośrednią i pośrednią. Bezpośrednia to ilość gazów emitowanych przez daną działalność w danym sektorze, a pośrednia to gazy związane z wytwarzaniem towarów lub usług dla danego sektora<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red), op. cit., s. 22

<sup>5</sup> Ibidem, s. 57-71





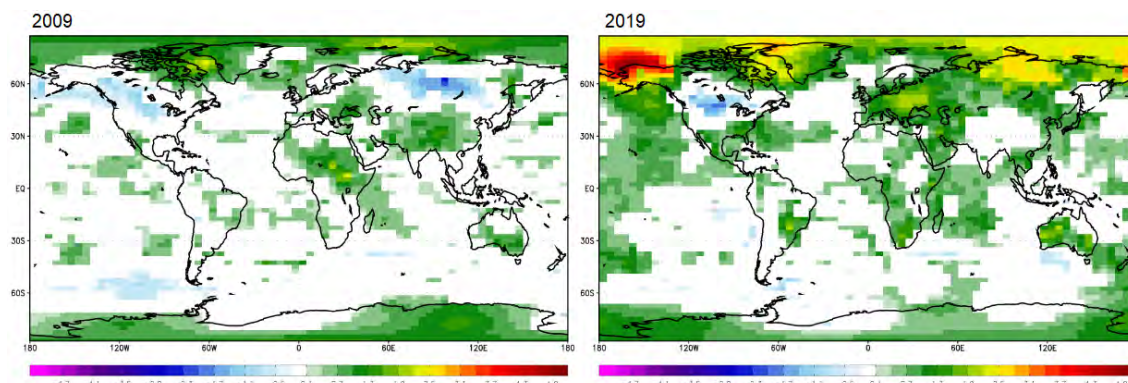
Rys. 2.2. Emisja gazów cieplarnianych w podziałach na sektory  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Klimatyczne ABC

## 2.2. Zmiana klimatu oraz zagrożenia z nim związane

Klimat Ziemi zmieniał się wiele razy od jej istnienia, lecz miały one charakter naturalny oraz bez znaczącego udziału ludzi. Dziś zmiana klimatu jest narastająca z roku na rok dzieje się tak w wyniku coraz to większej ilości dostawiania się gazów cieplarnianych do atmosfery wraz z mniejszym chłonięciem dwutlenku węgla przez powierzchnię Ziemi. Od połowy XX w. zmiany ocieplania się atmosfery i oceanów, wzrostu poziomu wód, czy topnienie śniegu i lodowców, które nie miały zajścia w poprzednich tysiącleciach są bardziej postępujące. Należy podkreślić, że początek XXI w. jest najcieplejszym okresem w ostatnim tysiącleciu. Najważniejszym czynnikiem jest ocieplenie na rysunku 3.3 przedstawione zostały anomalie temperaturowe w ostatnich dwóch dziesięcioleciach. Od rozpoczęcia wieku XX średnia temperatura Ziemi podniosła się o ok. 1°C<sup>6</sup>. Natężenie jest odmienne w każdej z części świata, lecz znaczący wzrost temperatury zauważa się w okolicy bieguna północnego co jest widoczne na rysunku 2.3. Z wielu najnowszych badań wynika, że prawdopodobieństwo wzrostu temperatury o ponad 2°C może naruszyć punkty krytyczne systemu klimatycznego. Globalne ocieplenie wpływa na mocniejsze parowanie wody z Ziemi co następnie ma znaczenie na wzrost opadów. Co prawda opady atmosferyczne nie są takim globalnym trendem jak zmiana temperatury. To naukowcy twierdzą, że może to być o 7% więcej na każdy 1°C ocieplenia. Dodatkowo nadmierna kumulacja energii w ziemskim systemie klimatycznym oraz eskalacja efektu cieplarnianego prowadzi do pojawiania się gwałtowniejszych zjawisk pogodowych jak burze czy tropikalne cyklony<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Szymalski W., Kassenberg A., Świerkula E.: Poradnik Adaptacji Miasta do zmiany klimatu. Warszawa: Instytut na rzecz Ekorozwoju, 2019, s. 11-13

<sup>7</sup> Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red), op. cit., s. 149-155



Rys. 2.3. Anomalie temperatury na świecie  
 Źródło: <https://meteomodel.pl/globalne-temperatury-cowtanway/>

Klimat zmienia się nie tylko globalnie, ale także w Europie, w Polsce i pozostałych wszystkich skalach przestrzennych. Na naszym kontynencie klimat nie powinien się zmienić tak jak na pozostałych, jednak znacząco zwiększyło się występowanie powodzi noszących za sobą duże straty<sup>8</sup>. Zmianę klimatu odczuje także Polska w tabeli 2.1 przedstawione zostały one w czterech różnych dekadach.

**Tabela 2.1.** Zmiana klimatu w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Szymalski W., Kassenberg A., Świerkula E.: Poradnik Adaptacji Miasta do zmiany klimatu. Warszawa: Instytut na rzecz Ekorozwoju, 2019

| Parametr   | Lata      |           |           |           | Trend  |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
|  | 1981-1990 | 2001-2010 | 2021-2030 | 2071-2090 |        |
| Średnia roczna temperatura [°C]                          | 7,8       | 8,2       | 8,7       | 10,6      | Rośnie |
| Liczba dni $T_{min} < 0^{\circ}C$                        | 107       | 102       | 97        | 65        | Spada  |
| Liczba dni z $T_{max} > 25^{\circ}C$                     | 27        | 29        | 35        | 52        | Rośnie |
| Liczba dni z $T < 17^{\circ}C$                           | 3488      | 3374      | 3236      | 2664      | Spada  |
| Liczba dni okresu wegetacyjnego<br>$T_{sr} > 5^{\circ}C$ | 205       | 217       | 224       | 253       | Rośnie |
| Maksymalny opad dobowy [mm]                              | 25,6      | 31,5      | 31,9      | 33,7      | Rośnie |
| Liczba dni z pokrywą śnieżną                             | 87        | 82        | 71        | 42        | Spada  |

Dane wskazują, że na terenie Polski szczególnie zaobserwowano znaczącą zmienność temperatury z roku na rok i zmianę trendu wielkości opadów. Średnia roczna temperatura powietrza wzrasta, a w 2100 roku może wynosić nawet 10,8°C. Oszacowano średnio wzrost o 0,7°C na każde 100 lat. Przewiduje się wzrost głównie podczas miesięcy letnich i zimowych, najwyższe przyrosty będzie można obserwować na północnym wschodzie i wschodzie kraju. Globalne ocieplenie zauważalne będzie także w spadku dni z temperaturą poniżej 17°C, zaś wzrostu dni powyżej 25°C. Zatem wzrost temperatury ma związek ze zwiększeniem się dni ciepłych oraz spadkiem liczby dni zimnych. Podsumowującym zdaniem określającym temperaturę w Polsce może być fakt, iż ostatnie 40 lat uznano za najbardziej ciepłym okresem w historii kraju. Przechodząc do opadów jej roczna suma ma tendencję rosnącą, lecz nie będzie to znaczące, za to zwiększa się liczba dni z krótkotrwałymi, intensywnymi opadami powyżej

<sup>8</sup> Ibidem, s. 19

20 mm na dobę. Wzrost roczny jest głównie powiązany z powiększaniem się ilości dni opadów ekstremalnych. Patrząc na podział sezonowy największe wysokości opadów dotyczą miesięcy letnich, natomiast obszarowo północno wschodnią część kraju<sup>9</sup>.

Zmiany klimatyczne niosą za sobą zagrożenia w postaci ekstremalnych zjawisk pogodowych, tych gwałtownych i krótkotrwałych, ale także długotrwałych z wysoką rzadkością zaistnienia. Zjawiska takie charakteryzują się również nieprzewidywalnością oraz dużymi stratami i szkodami. Chodzi tu o nie występowanie konkretnych zjawisk meteorologicznych, lecz ich zmian w obserwacjach, w występowaniu i nasilaniu się<sup>10</sup>. Główne zagrożenie występujące w Polsce zostały przedstawione w tabeli 2.2 wraz z ich krótkimi opisami. Na występowanie i intensywność zjawisk ma znaczenie przede wszystkim położenie geograficzne miejsca ich wystąpienia. Rejony na południu będą bardziej wrażliwe na wzrost poziomu morza czy powódzie z nim związane. Następne znaczenie ma pora roku, lato charakteryzować się będzie występowaniem susz i fal upałów, ale i opadów.

**Tabela 2.2.** Główne zagrożenia zmian klimatu w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Chojnacka-Ożga L. (red.), Lorenc H. (red.): Współczesne problemy klimatu Polski. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-Państwowy Instytut Badawczy, 2019; Ja i moje miasto – czy klimat nam zagraża?; <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepla/> [dostęp: 15.10.2022]

| Zagrożenie                 | Znaczenie   |
|----------------------------|---|
| Fale upałów                | Występują, gdy przez co najmniej 3 dni maksymalna temperatura osiąga 30°C. Są niebezpieczne dla zdrowia.  |
| Susze                      | Zjawisko, które pojawia się przy trwającym minimum 3 tygodniowym okresie bez opadów (przy czym opad 1 mm nie jest przerwą w ciągu braku opadów). Są głównym powodem pożarów, których odnotowano 54 961 latem w 2016 roku. |
| Mrozy                      | Trwający minimum 3 dni okres z minimalną temperaturą poniżej 0°C.   |
| Silne wiatry, wichury      | Uznawane przy wietrze o prędkości większej lub równej 15 m/s. Powodują spore straty, niszczą dachy domów i roślinność w szczególności drzewa.   |
| Intensywne deszcze i burze | Dni z dobową ilością opadów równą lub powyżej 30 mm. Są to dni z mocnym opadem, którym towarzyszyć mogą wyładowania elektryczne. Ich skutkiem zazwyczaj są gwałtowne powódzie miejskie.                                   |
| Powódzie                   | Obejmujące powódzie rzeczne, opadowe, roztopowe i zatorowe. Ciekawostką jest, że tereny bezpośrednio narażone na ryzyko powodzi zamieszkuje ok. 300 tys. ludzi.   |
| Powódzie miejskie          | Powstają w wyniku słabego systemu gospodarowania wodami w mieście (niewydolność drenażowa), najczęściej towarzyszą im opady ekstremalne.  |
| Powódzie od strony morza   | Ich przyczyną są wezbrania sztormowe na morzu.  |

<sup>9</sup> Strużewska J., Jefimow M., Jagiełło P., Kłeczek M., Sattari A., Gienibor A., Norowski A., Durka P., Walczak B., Drzewiecki P.: Raport skrócony: Zmiany temperatury i opadu na obszarze Polski w warunkach przyszłego klimatu do roku 2100. Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy, 2020

<sup>10</sup> Chojnacka-Ożga L. (red.), Lorenc H. (red.): Współczesne problemy klimatu Polski. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-Państwowy Instytut Badawczy, 2019

| Zagrożenie   | Znaczenie   |
|--|---|
| Wzrost poziomu morza                                     | Charakteryzuje się zmianą średniego poziomu morza. Główne zagrożenie dla mieszkańców miast nadmorskich.   |
| Osuwiska   | Nieprzewidywalne ruchy mas podłoża (ziemnych i skalnych).   |
| Niedobór słodkiej wody                                   | Spowodowany wzrostem tempa parowania wód śródlądowych i powierzchni lądów.  |
| Większy potencjał na występowanie miejskiej wyspy ciepła | Określana jako jedna z cech klimatu miasta. Jest to zjawisko klimatyczne, które polega na występowaniu wyższej temperatury w danym miejscu miasta niż jego otoczenia. |

### 2.3. Wpływ zmian klimatu na przyszłość miast

Zmiana klimatu wpływa na wiele sektorów i obszarów wrażliwych na podatność zagrożeń. Wrażliwość decyduje o pozytywnym bądź negatywnym oddziaływaniu klimatu na dany system. Natomiast podatność odnosi się do możliwości radzenia sobie systemowi z zagrożeniami. Skutki zmian klimatycznych w otaczającym Nas świecie są zróżnicowane i inne w określonych regionach. Ma to związek z dotychczasowym poziomem rozwoju miasta. Najwyższa podatność na czynniki negatywne pojawia się w krajach ubogich Afryki, Ameryki Łacińskiej czy Azji. Mieszkańcy regionów słabo rozwiniętych są bezsilni na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, pozostając praktycznie bez możliwości pokonania kryzysów społeczno-gospodarczych. Kraje rozwinięte uznaje się za tereny z niższą podatnością, a miasta w takich regionach są zdecydowanie lepiej zaznajomione z rozwiązaniami na pojawiające się zagrożenia klimatyczne<sup>11</sup>. Poniżej krótko opisano skutki zmian klimatu oddziałujące na najważniejsze sektory obszarów zurbanizowanych w Polsce.

Pierwszym z nich będzie gospodarka wodna, która może być dużym wyzwaniem dla przyszłości miast. Standardową ochronną infrastrukturą miasta było budowanie wałów przeciwpowodziowych jednak dziś najczęstszymi powodziąmi są powodzie nagłe, a nie rzeczne. Powodowane z reguły brakiem odpowiedniego zagospodarowania wód opadowych, które w krótkim czasie docierają do już zapełnionych studzienek kanalizacyjnych i tworzą rwące potoki wody wzdłuż ulic. Skutkując podtopieniami i powodziąmi, które paraliżują miasto<sup>12</sup>. W polskich miastach gospodarka wodna najczęściej bazuje na kanalizacji, kolektorach burzowych i oczyszczalniach ścieków, czyli tzw. szarej infrastrukturze, która ma za zadanie odprowadzać wody do rzek. Jednak częstsze występowanie nawałnych deszczów udowadnia, iż takie systemy są niewystarczalne, ponieważ nie mają możliwości przyjęcia tak dużej ilości wody opadowej. Sektor powinien się skupić na jak największej ilości zatrzymywania wód i ich ponownego wykorzystywania, a nie na jej odprowadzaniu<sup>13</sup>.

Transport jest jednym z ważniejszych sektorów dla prawidłowego funkcjonowania miasta. Narażone są następujące rodzaje transportu: drogowy, szynowy, lotniczy, wodny śródlądowy oraz morski. Infrastruktura drogowa jest szczególnie narażona na zmiany klimatu ze względu na

<sup>11</sup> Rzeńca A. (red.): EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2016, s. 144-145

<sup>12</sup> Ibidem, s. 146-147

<sup>13</sup> Ministerstwo Środowiska: Infrastruktura komunalna. Zmiany klimatu wpływają na infrastrukturę miasta

charakter przestrzenny i narażanie na skrajne warunki pogodowe. Wichury doprowadzają na ogół do tarasowania dróg i niszczenia nawierzchni. Gwałtowne deszcze mogą prowadzić do podtopienia dróg i zamknięcie niektórych ulic, a ponadto transport szynowy może utracić zasilanie. Generalnie sprowadza się to do utrudnień w płynności ruchu<sup>14</sup>. Konsekwencje klimatyczne sprowadzają władze do planowania zrównoważonych i kompleksowych infrastruktur transportowych odpowiadających na komunikacyjne potrzeby mieszkańców, dlatego głównym wyzwaniem dla miast może być komunikacja miejska<sup>15</sup>.

Następnym sektorem jest budownictwo, zmiana klimatu stawia je na ciężką próbę. Wraz z upływem czasu zwiększa się znaczenie warunków mieszkalnych i ich odpowiednie zabezpieczenie przed zmianami klimatycznymi. Na architekturę wpływają długotrwałe upały i mrozy, intensywne wiatry, podtopienia i powodzie. Zmieniające się czynniki klimatyczne należy uwzględnić w wybieraniu lokalizacji posadowienia i projektowaniu budynków i budowli, konstrukcji nośnych. Wyborze odpowiednich materiałów budowlanych i nowoczesnych technologii (zielone dachy i ściany). Wykorzystywane rozwiązania mają coraz to ważniejsze oddziaływanie na jakość życia i zdrowie mieszkańców<sup>16</sup>. Wpływ zmiany klimatu na zdrowie społeczności przedstawiony został w 4 rozdziale opracowania (podrozdział 4.1. Jak zmieniający się klimat wpływa na jakość życia w mieście).

Kolejnym sektorem wrażliwym na zmieniające się warunki klimatyczne jest infrastruktura energetyczna. Zmiana częstotliwości występowania silnych wiatrów, burz i szadzi katastrofalnych uszkadza, a nawet zrywa napowietrzne linie energetyczne, które są dominujące w Polsce. Zatem ekstremalne zjawiska pogodowe mogą skutkować ograniczeniem lub brakiem dostarczenia energii elektrycznej do mieszkańców, gdy linie przesyłowe oraz dystrybucyjne są niesprawne. Projektowanie sieci powinno być dostosowane do zmian klimatu np. zastosowanie układania sieci kablowych, energetycznych pod ziemią. Zjawisko suszy natomiast jest zagrożeniem dla produkcji energii. Elektrownie do ochładzania wykorzystują duże ilości wody stanowiące ok. 70% poboru wody w kraju<sup>17</sup>.

Zmagania ze zmianami klimatu występują także w rolnictwie. W szczególności zmiana temperatury i ilości opadów wpływa na produkcję roślinności. Analizy wskazują, że przy stałym wzroście temperatury wydłuża się okres wegetacyjny wynosi on nawet 224 dni, czyli o 19 więcej niż w latach 1981-1990. Plusem mogą się okazać lepsze warunki dla roślin ciepłolubnych tj. kukurydza czy pszenica co poprawi ich jakość. Z drugiej strony zmiana warunków pogodowych i wcześniejszy okres wegetacji stanowią zagrożenie dla roli z racji na późne wiosenne przymrozki. Skutki wydłużenia okresu odczuwają rolnicy z północnej i północno zachodniej części kraju. Zwiększanie się temperatury będzie także podnosiło zagrożenie upraw ze strony szkodników. Dla rolnictwa nie służy również susza, której tendencje występowania i intensywności rosną,

---

<sup>14</sup> Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030. Warszawa: Ministerstwo Środowiska, 2013, s. 29-30

<sup>15</sup> Infrastruktura komunalna. Zmiany klimatu wpływają na infrastrukturę miasta, op. cit.

<sup>16</sup> Ministerstwo Środowiska: Architektura i budownictwo. Jak zmiany klimatu wpływają na budynki i ich bezpośrednie otoczenie?

<sup>17</sup> Infrastruktura komunalna. Zmiany klimatu wpływają na infrastrukturę miasta, op. cit.; Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, op. cit., s. 26

a podczas której uprawy mają zwiększone zapotrzebowanie na nawodnienie. Wbrew pozorom nie tylko susza nie sprzyja produkcji roślin, ale i silne opady. Podsumowując eksperci przewidują spore straty w następujących latach ze względu na zmienne warunki klimatyczne<sup>18</sup>.

Różnorodność biologiczna wraz ze zmianami klimatu jest narażona na stopniowe przekształcenia. Wpływa to na występowanie danego gatunku roślin i zwierząt ich cykle rozrodcze czy różne interakcje ze środowiskiem. Nie na każdy gatunek zmiany warunków wpłyną jednakowo, każde siedliska mogą reagować odmiennie negatywnie lub pozytywnie. Przede wszystkim ocieplenie wpływa na migrację, która może być utrudniona ze względu na przekształcenia krajobrazu przez człowieka i niedrożność korytarzy ekologicznych, co może ostatecznie prowadzić do wyginięcia danego gatunku. Zagrożony jest również ekosystem nadmorski w tym siedliska na wydmach, Niż polski tu zanikanie torfowisk, wilgotnych lasów, obszarów podmokłych. W Polsce zagrożonych jest ok. 45 gatunków zwierząt<sup>19</sup>.

#### **2.4. Adaptacja do zmian klimatu**

Zmiany klimatu odczuwa się na całym świecie, dlatego są jednym z najważniejszych współczesnych wyzwań dla ludzkości. Wymienić należy tu dwie główne kategorie działań związanych z przewyższaniem problemów klimatycznych. Pierwszą z nich jest adaptacja do zmian klimatu polegająca na dostosowywaniu się społeczeństwa do zmieniających się warunków klimatycznych. Skutki zmian klimatu będą jednak różnorodne w zależności od regionu na Ziemi, a każda społeczność będzie musiała ją dostosować do swoich kryzysów<sup>20</sup>. Adaptacja jest odpowiedzią na zmiany klimatu i ograniczeniem ich skutków, uskuteczniana przy użyciu polityki, projektów i praktyki oraz realizowana przez obywateli. Nie może powodować emisji gazów cieplarnianych, które doprowadzają do dalszego ocieplania się klimatu. Ważne jest też zrozumienie, że działania adaptacyjne potrafią być skuteczne niezależnie od tego jak zachowują się inni ludzie, którym na klimacie nie zależy. Adaptacja do zmian klimatu pomimo, iż jest bardzo potrzebna to nie może zastępować zmagania o ochronę klimatu, która ma charakter globalny. Warto również podkreślić jak duże znaczenie adaptacja ma do zapewnienia bezpieczeństwa i jakości życia mieszkańców. Drugą kategorią i zarazem powiązaniem pojęciem z adaptacją jest mitygacją zmiany klimatu. Jest to nic innego jak wszelkie działania, które ograniczają lub zapobiegają globalnemu ociepleniu. Głównie są to rozwiązania redukujące emisje gazów cieplarnianych. Zdarza się, że pojedyncze działania są adaptacyjne oraz mitygacyjne jednocześnie np. mała retencja wody czy duże drzewa w mieście. Działania mitygacyjne powinny zapewniać, że zmiana klimatu nie nastąpi gwałtownie, ponieważ tylko wtedy adaptacja będzie skuteczna<sup>21</sup>.

Adaptacja staje się coraz bardziej doceniana na całym świecie. Unia Europejska zaczęła interesować się tym tematem w roku 2011 zarazem wprowadzając unijną strategię adaptacji do

---

<sup>18</sup> Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, op. cit., s. 29

<sup>19</sup> Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, op. cit., s. 24-25

<sup>20</sup> Szymalski W., Kassenberg A., Świerkula E., op. cit. s. 23

<sup>21</sup> Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red), op. cit.

zmian klimatu, kiedy Europejczycy uznali zmiany klimatu za drugi po względem ważności temat. W 2021 r. Komisja Europejska przyjęła nową strategię adaptacyjną Unii Europejskiej. Określa jak UE staje się odporną na zmiany klimatu do roku 2050 oraz przystosowuje się do niewątpliwych skutków klimatycznych. Głównym celem dokumentu jest ukształtowanie społeczeństwa odpornego na zmiany klimatu z odpowiednią wiedzą o ich wpływie i możliwej adaptacji oraz pomoc w wzmacnianiu odporności na całym świecie. Realizując to przez trzy mniejsze cele inteligentnej adaptacji (rozszerzanie i wzmacnianie Climate ADAPT- europejskiej platformy na temat wiedzy adaptacyjnej), szybszej adaptacji, bardziej systemowej adaptacji<sup>22</sup>. Polska sprostała oczekiwaniom Unii w 2013 r. włączając w życie Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020) jako dokument krajowy. Program badawczy KLIMADA dużo ułatwił w realizacji SPA 2020, ponieważ określił potrzeby Polski w stosunku do zmian klimatu. W dokumencie zostało wyznaczonych 11 obszarów i sektorów wrażliwych np. gospodarka wodna, zdrowie, transport czy gospodarka przestrzenna i obszary zurbanizowane. Polskim odpowiednikiem europejskiej platformy stał się portal prowadzony przez Ministerstwo Środowiska Klimada 2.0 (<https://klimada2.ios.gov.pl/>), baza wiedzy o zmianach klimatu. Istnieją jeszcze miejskie plany adaptacji, które nie są obligatoryjne. Takie dokumenty planistyczne zostały stworzone dla 44 miast polskich w ramach projektu Ministerstwa Środowiska, który szerzej opisany został w rozdziale piątym<sup>23</sup>.

Znając zagrożenia miasta, można przejść do działań adaptacyjnych. W podręczniku adaptacji dla miast wyróżnione zostały cztery typy opcji adaptacji pod względem ich kosztów i korzyści. Pierwsza „win-win” dająca oprócz korzyści wynikających z działań zmniejszających podatność na zmiany klimatu, także wiele zalet w aspektach socjalnych, ekonomicznych jak i ekologicznych np. tworzenie zielonych ścian i dachów tzw. zielonej infrastruktury. Następną opcja „no-regrets” reprezentuje działania dające natychmiastowe korzyści adaptacyjne, lecz o dużym nakładzie finansowym np. zastosowanie odpowiednich materiałów podczas budowy budynków. Trzecia „low-regrets” działania dające znaczną efektywność adaptacyjną i nie wymagając przy tym dużych kosztów np. ogrody deszczowe. Ostatnia grupa opcji elastycznych przedstawia zastosowanie rozwiązań prostych, mniej złożonych stopniowo wprowadzanych w życie. Natomiast unikanie działań dających rozwiązania dla kilku problemów oraz korzyści w wielu sektorach. Przy wysokim ryzyku zagrożenia powinno stosować się działania kosztowniejsze o mniejszej uniwersalności, a gdy ryzyko jest niewielkie można sobie pozwolić na działania o szerokim zastosowaniu i wielu korzyściach<sup>24</sup>. Innym dostępnym sposobem klasyfikacji opcji adaptacyjnych jest podział zaproponowany przez Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC). Proponowane są tu trzy kategorie, które dalej są dzielone na podkategorie:

---

<sup>22</sup> [https://climate.ec.europa.eu/climate-change\\_en](https://climate.ec.europa.eu/climate-change_en); <https://climate-adapt.eea.europa.eu/> [dostęp: 24.10.2022]

<sup>23</sup> Szymalski W., Kassenberg A., Świerkula E., op. cit. s. 23-26

<sup>24</sup> Ministerstwo Środowiska: Podręcznik adaptacji dla miast, wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, 2014

strukturalne i fizyczne np. zielona infrastruktura, społeczne np. systemy wczesnego ostrzegania i reagowania oraz instytucjonalne np. fundusze awaryjne<sup>25</sup>.

Istnieje wiele dobrych praktyk działania z adaptacją do zmian klimatu. Powstało dużo katalogów i zbiorów z dokładnym opisem oraz nawet budową niektórych rozwiązań. Warte zobaczenia są pomysły firmy Arup projektowane na całym świecie (<https://www.arup.com/projects>) oraz platforma Klimada 2.0 (<https://klimada2.ios.gov.pl/>), na której poznać można nie tylko dobre praktyki adaptacji dla samorządów, ale także działania jakie może podjąć społeczeństwo. Poniżej przedstawiony został projekt odróżniający się od klasycznych zastosowań błękitno-zielonej infrastruktury w mieście. Recykling wody szarej to idea mało wykorzystywana, choć coraz bardziej popularna. Wykorzystywanie takiej wody adaptuje obszary do susz, fal upałów i wyczerpujących się zasobów wodnych. Woda szara jest to zużyta woda wolna od fekalii pochodząca z gospodarstwa domowego np. z prania, mycia naczyń czy kąpiele. Taka woda może być wykorzystywana ponownie nawet w 80%. Główną korzyścią wykorzystywania wody szarej jest zmniejszony pobór wody pitnej z dostępnych zasobów, które i tak są małe. Graficzny schemat oczyszczania i wykorzystania ponownego wody z recyklingu przedstawiony jest na rys. 2.4. Woda szara charakteryzuje się wysoką temperaturą, więc oprócz ponownego wykorzystania wody może mieć zastosowanie w odzysku energii cieplnej w budynku<sup>26</sup>. Przykładem odzysku ciepła ze ścieków szarych jest Centrum Zdrowia w Leverkusen w Niemczech. Takie zastosowanie jest adaptacją do fal upałów, ponieważ oprócz wykorzystania ścieków do ogrzewania budynków, można je wykorzystywać także do ich ochładzania. Zastosowanie technologii odzysku wody szarej i wykorzystanie jej w formie ciepła daje korzyści finansowe, ale i przede wszystkim ekologiczne. Rozwiązanie z wykorzystaniem ekologicznego źródła energii zmniejszy zużycie paliw kopalnianych, co obniża jednocześnie emisje dwutlenku węgla o ok. 22% przy grzaniu i ok. 11% przy chłodzeniu, która z kolei wpływa na lepszą jakość powietrza<sup>27</sup>. Można zatem uznać, że jest to również działanie mitygacyjne. Następnym przykładem jest regionalny program wykorzystania wody z recyklingu w North Valley w sektorze rolnictwa i gospodarki wodnej. Kalifornia poddaje recyklingowi ścieki z pobliskich miast i wykorzystuje je w nawadnianiu obszarów objętych największą suszą. Jest to ważny temat dla kraju, ponieważ wykorzystują dla rolnictwa ok. 80% wodnych zasobów stanowych. Borykając się z rekordową suszą trwającą od drugiej dekady XXI w., takie innowacyjne działanie adaptacyjne dla obszarów rolniczych i zagrożonych występowaniem suszy wsparło gospodarkę wodną. Zniwelowało ono długi okres problemów rolniczych w Kalifornii<sup>28</sup>. Dodatkowo recyklingową wodę szarą można wykorzystywać do nawadniania parków, placów i innych miejsc zielonych, chroniąc zasoby wodne. Ponadto woda szara posiada składniki nawożące. Moim zdaniem powyższe zastosowania powinno się

---

<sup>25</sup> Noble R., Huq S.(red): Adaptation Needs and Options, 2014

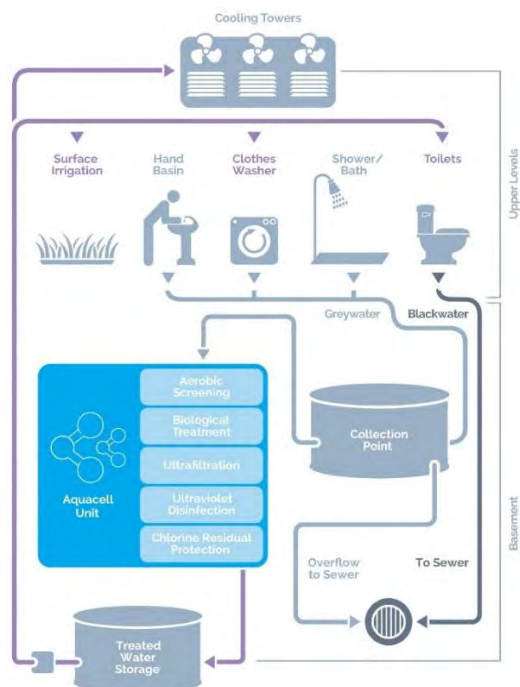
<sup>26</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-woda-szara/> [dostęp: 26.10.2022]

<sup>27</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/woda-szara/centrum-zdrowia-w-leverkusen-w-niemczech/> [dostęp: 26.10.2022]

<sup>28</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/woda-szara/regionalny-program-dotyczacy-wody-z-recyklingu-w-north-valley-north-valley-regional-recycled-water-program/> [dostęp: 26.10.2022]



wykorzystywać i wdrażać przy wszelakich nieruchomościach np. nowych osiedli i domów jednorodzinnych, budynków użytku publicznego oraz przy różnych systemach nawadniających.



Rys. 2.4. Schemat ponownego wykorzystywania wody szarej  
 Źródło: <https://aquacell.com.au/commercial-water-recycling-systems/greywater/>

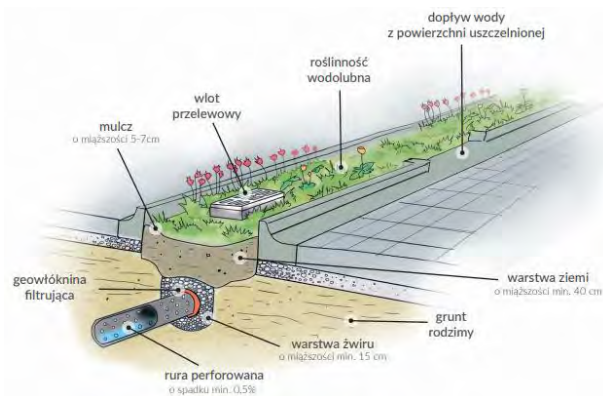
## 2.5. Gospodarowanie wodą opadową w miastach

Miasta najczęściej borykają się z podtopieniami i powodzią miejską, które są spowodowane intensywnymi opadami najczęściej w krótkim czasie. Zazwyczaj główną przyczyną jest prowadzenie złego systemu powierzchniowej retencji miejskiej. Gospodarowanie wodą opadową w miastach staje się coraz trudniejsze, ponieważ miasto szybko rozrasta się co jest nieuniknionym zdarzeniem. Z powodu zajmowania większej ilości terenów zielonych przez nowe inwestycje, którym towarzyszy wysokie zagęszczenie i niesprzyjający materiał dla chłonności jakim jest beton. Kluczem do sukcesu może okazać się zwiększenie retencji w mieście. Wykorzystywaniu więcej urządzeń, które pomagają w gospodarowaniu wodą na zasadzie jej przechwytywania, zatrzymywania, przechowywania i powolnego odprowadzania w grunt. Obecnie stosuje się najczęściej pojęcie małej retencji, ponieważ są to małe urządzenia techniczne, działające na niewielkim obszarze o lokalnym znaczeniu. Nie oddziałują negatywnie na naturalne środowisko, a prawidłowo projektowane i wdrażane są w stanie je wzbogacić. Koncepcja wprowadzania w miastach większej ilości małej retencji ma służyć wydłużeniu obiegu wody deszczowej i ponownego jej wykorzystania. Wpłynie to korzystnie na ilość strat pozostawianych przez powódzie miejskie. Wykorzystywać retencje można też w skali mniejszej tzw. mikroretencja, która będzie oddziaływać w dzielnicy, osiedlu czy posesji, a nawet określonego fragmentu chodnika, drogi<sup>29</sup>. W strategii adaptacji do zmian klimatu dla miasta

<sup>29</sup> Gajewska M., Rayss J., Szpakowski W., Wojciechowska E., Wróblewska D., op. cit., s. 81-99

Warszawy również pojawiła się pewna idea odpowiadająca na pytanie co zrobić z deszczową wodą. Złap, wstrzymaj, odprowadź i następnie puść wolno tak wybrzmiewają słowa opisujące hierarchie gospodarowania wodą opadową<sup>30</sup>. Słowa te sprowadzają się do jednego jakim jest retencja, czyli najważniejsze działanie w skali miasta. Powodzie miejskie, a zwłaszcza podtopienia zwalczać się powinno w miejscach ich przyczyny, czyli tam, gdzie występuje największe uszczelnienie powierzchni. W różnych miejscach w mieście powinno się stosować indywidualnie dopasowane do danej funkcji terenu rozwiązania, które spisałyby się najlepiej:

1. Domy jednorodzinne w okolicy, do których odpowiednie są zielone i niebieskie dachy, stawy hydrofitowe, powierzchnie przepuszczalne (ciekawostką jest, że 7-14% wody deszczowej jest dla roślin), pasaże roślinne, ogrody deszczowe, deszczówka przy domu (może zmniejszać zużycie wody o 55%).
2. Zabudowa zwarta, dla której dobre są następujące rozwiązania place wodne, podziemne zbiorniki szczelne, skrzynki korzeniowe, fontanny z retencją, zielone i niebieskie dachy, powierzchnie przepuszczalne, korytka spływowe, ogrody deszczowe (charakteryzują się wysokim oczyszczaniem wody z zanieczyszczeń do nawet 90%).
3. Drogi, przy których warto zastosować skrzynki rozsączające, skrzynki korzeniowe (potrafią przyjąć ok. 75 l wody), korytka spływowe, powierzchnie przepuszczalne, niecki filtracyjne oraz rowy chłonne.
4. Osiedla należy urozmaicać w zielone i niebieskie dachy, pasaże roślinne, place wodne (łącznie funkcje rekreacyjną z przeciwpowodziową), powierzchniowe zbiorniki retencyjne szczelne, powierzchniowe zbiorniki infiltracyjno-retencyjne, lokalne obniżenia z bioretencją (rys.2.5), muldy chłonne, podziemne zbiorniki szczelne i skrzynki korzeniowe<sup>31</sup>.



Rys. 2.5. Schemat techniczny lokalnego obniżenia z bioretencją

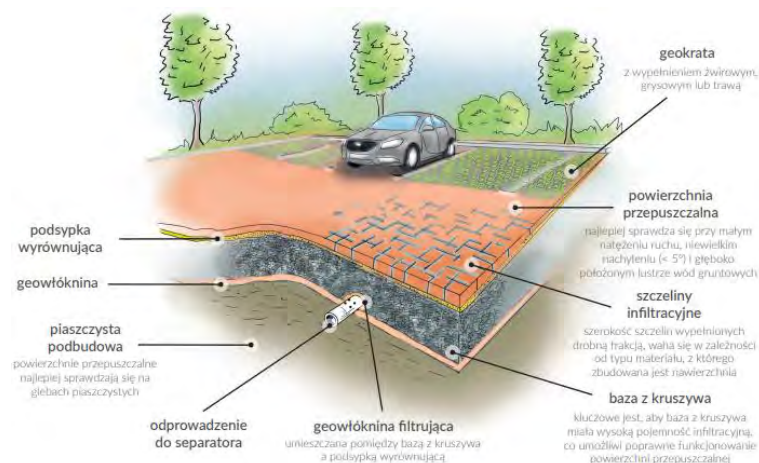
Źródło: <https://deszczozysk.bydgoszcz.pl/bez-kategorii/katalog-zielono-niebieski/>

5. Parki przede wszystkim powinny być zaopatrzone w powierzchnie przepuszczalne, zrewitalizowane ciek wodne, fontanny z retencją, stawy hydrofitowe (wysoka skuteczność oczyszczania wód), powierzchniowe zbiorniki infiltracyjno-retencyjne, ogrody deszczowe, rowy chłonne jak i muldy chłonne.

<sup>30</sup> Szymalski W.: Dobry klimat dla miast. Warszawa: Instytut na rzecz Ekorozwoju, 2017

<sup>31</sup> Adamowski D., Zalewski J., Paluch P., Glixelli T.: Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania, 2017

6. Place i parkingi wyposażone w powierzchnie przepuszczające (rys.2.6), powierzchniowe zbiorniki retencyjne szczelne, skrzynki rozsączające, podziemne zbiorniki szczelne, powierzchniowe zbiorniki infiltracyjno-retencyjne, koryta spływowe, rowy i muldy chłonne, niecki filtracyjne i lokalne obniżenia z bioretencją (stosowane pomiędzy chodnikiem, a jezdnią)<sup>32</sup>.

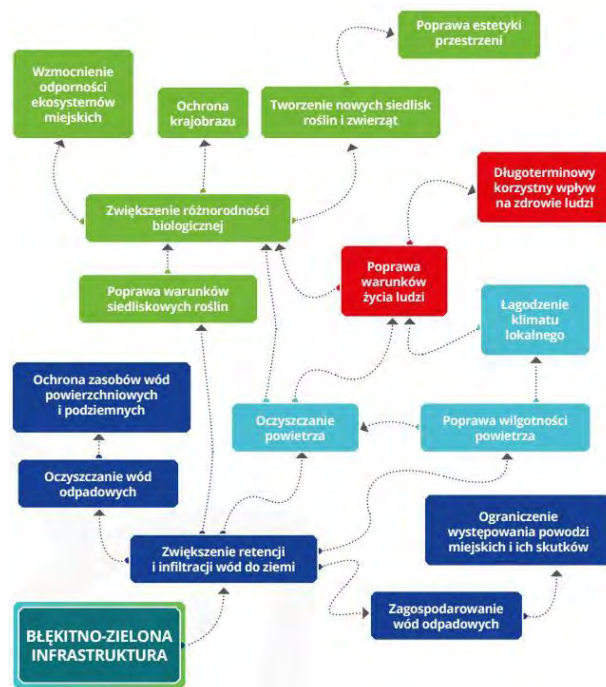


Rys. 2.6. Schemat techniczny nawierzchni przepuszczalnej  
 Źródło: <https://deszcztozysk.bydgoszcz.pl/bez-kategorii/katalog-zielono-niebieski/>

## 2.6. Elementy błękitno-zielonej infrastruktury

Błękitno-zielona infrastruktura najprościej ujmując to rozwiązania adaptacyjne bazujące na przyrodzie (od ang. nature-based solutions), które sprawdzają się w mieście idealnie dopasowując się do krajobrazu miejskiego. Zaletą wykorzystywania takich rozwiązań jest to, że mogą pełnić wiele funkcji w tej samej chwili. Jest to bardzo ważne, ponieważ zapobieganie zmianom klimatu i jego łagodzenie jest priorytetowe na całym świecie. Na rysunku 2.7 przedstawiono schemat działania błękitno-zielonej infrastruktury mającej wpływ na wiele aspektów miasta.

<sup>32</sup> Ibidem



Rys. 2.7. Działanie błękitno-zielonej infrastruktury  
 Źródło: [http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA\\_NET-PL-20-12.pdf](http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA_NET-PL-20-12.pdf)

Polskie miasta gwałtownie rozrastają się w wyniku czego coraz bardziej oddziałują na środowisko naturalne w mieście. Mieszkańcy oraz władze miasta walczą wtedy np. z występowaniem wody w zbyt dużych ilościach lub jej braku, efektem miejskich wysp ciepła, zanieczyszczonym powietrzem czy nierównością społeczną. Idealnym rozwiązaniem dla miasta do walki ze zmianą klimatu oraz zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych nadają się elementy błękitno-zielonej infrastruktury, które oparte na przyrodzie mogą działać z wieloma efektami jednocześnie. W tabeli 2.3 scharakteryzowano elementy błękitno-zielonej infrastruktury, które można stosować niezależnie, bądź jako współistniejące ze sobą. Zastosowane elementy mogą przynieść poprawę nie tylko aspektu środowiskowego, ale i równie ważnego dla miasta społecznego. Niestety mimo wielu zalet tej infrastruktury w Polsce jej potencjał nie jest wykorzystywany dostatecznie jako środek do adaptacji miast do zmian klimatu. Najczęstszymi przyczynami braku wykorzystywania przez władze tych sposobów są brak doświadczenia praktycznego i zbyt mała wiedza techniczna. Realizacja elementów błękitno-zielonej infrastruktury wiąże się między innymi z kosztami, warunkami przestrzennymi oraz po zrealizowaniu inwestycji ważne jest utrzymanie i pielęgnacja danej infrastruktury, by spełniała swoją rolę przez długie lata<sup>33</sup>.

Do poszczególnych rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury powinny być stosowane odpowiednie rośliny, by ich funkcjonowanie było prawidłowe. Większość elementów błękitno-zielonej infrastruktury nie potrzebuje wymagających roślin są to zazwyczaj rośliny wieloletnie, które nie wymagają częstej pielęgnacji. Potrafią przetrwać podczas okresu suszy czy dłuższego zalania są to np. drzewa, krzewy, trawy i byliny. Do zielonych dachów warto zastosować czosnek

<sup>33</sup> Bergier T., Kowalewska A. (red): Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny. Kraków: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

szczypiorek, rojnik murowy oraz nasadzenia różnych odmian rozchodnika np. ościstego, niebieskiego, kaukaskiego. Natomiast do systemów hydrofitowych na głębokiej wodzie (grzybienie białe), na strefie płytkiej (oczeret biały), na strefie brzegowej (fiolek błotny) i w toni wodnej (kotewka orzech wodny). Rośliny powinny mieć zapewnione dobre warunki wegetacyjne. Dlatego należy pamiętać, że w okresie zimowym przy drogach i chodnikach stosowana jest sól w postaci chlorku sodu, która działa trująco przez podłoże i w postaci rozpylonej. Obszar toksyczny obejmuje średnio pas 7-10 m od dróg. Istnieją rośliny posiadające zwiększoną odporność na sól są to np. dąb szypułkowy, olsza szara, jaśminowiec wonny, jeżówka purpurowa czy bylica Schmidta<sup>34</sup>.

**Tabela 2.3.** Charakterystyka elementów błękitno-zielonej infrastruktury

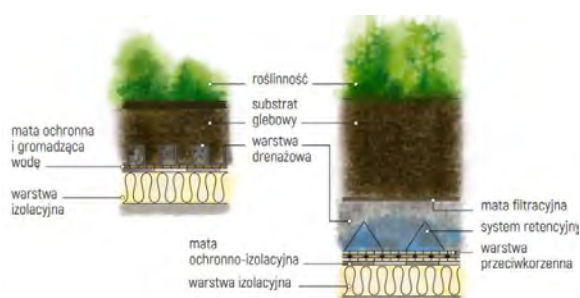
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Bergier T., Kowalewska A. (red): Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny. Kraków: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

| <b>Element błękitno-zielonej infrastruktury</b> | <b>Obszar możliwego zastosowania</b>                               | <b>Zalety ekosystemów dla adaptacji zmian klimatu (5)</b>  | <b>Wpływ na występujące problemy w mieście (8)</b>   | <b>Prawdopodobne problemy</b>   |
|---|--|--|--|---|
| Nawierzchnie przepuszczalne                     | Drogi, ścieżki, place zabaw, parkingi, osobiste ogrody             | Izolacja i chłodzenie, użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (3/5) | Efekt miejskiej wyspy ciepła, susza, intensywny spływ powierzchniowy, ryzyko podtopieniami, polepszenie jakości środowiska (5/8)                                   | Malejąca ilość odprowadzania wody z biegiem czasu, niedostateczna pojemność retencyjna                                |
| Podłoża strukturalne                            | W każdym miejscu, gdzie potrzebne jest podłoże                     | Wchłanianie CO <sub>2</sub> , użycie niskoemisyjnych materiałów (2/5)                                | Susza, intensywny spływ powierzchniowy, duże zużycie energii (3/8)   | Zła jakość materiałów podłoża   |
| Zielone przystanki                              | Miasta z komunikacją miejską, centrum miast, obszary zurbanizowane | Izolacja i chłodzenie, wchłanianie CO <sub>2</sub> , popularyzowanie zrównoważonych metod (3/8)      | Zanieczyszczenie powietrza, efekt miejskiej wyspy ciepła, intensywny spływ powierzchniowy, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska (5/8) | Prawidłowe odprowadzanie wody z chodników, odpowiednie utrzymanie roślinności, koszty utrzymania zielonego przystanku |

<sup>34</sup> Zyszczyk A. (red): Katalog dobrych praktyk – zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych. Wrocław: 2017

| Element błękitno-zielonej infrastruktury | Obszar możliwego zastosowania                    | Zalety ekosystemów dla adaptacji zmian klimatu (5)  | Wpływ na występujące problemy w mieście (8)  | Prawdopodobne problemy   |
|--|--|---|--|--|
| Zielone dachy (rys.2.8)                  | Każdy dach, który utrzyma obciążenia konstrukcji | Izolacja i chłodzenie, wchłanianie CO <sub>2</sub> , wytwarzanie odnawialnej energii, użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (5) | Zanieczyszczenie powietrza, efekt miejskiej wyspy ciepła, intensywny spływ powierzchniowy, ryzyko podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska, duże zużycie energii (7/8) | Ograniczenia konstrukcyjne-wytrzymałość, oddziaływanie roślinności na izolację dachu |

#### Schemat



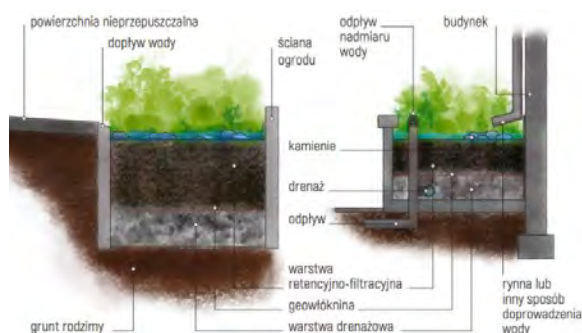
Rys. 2.8. Szczegóły techniczne zielonych dachów

Źródło: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/3205-blekitno-zielona-infrastruktura-dla-lagodzenia-zmian-klimatu-w-miastach-katalog-techniczny.pdf>

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Zielone fasady i ściany                  | Wewnątrz bądź na zewnątrz ścian budynków | Izolacja i chłodzenie, wchłanianie CO <sub>2</sub> , wytwarzanie odnawialnej energii, użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (5) | Zanieczyszczenie powietrza, efekt miejskiej wyspy ciepła, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska, duże zużycie energii (6/8) | Problem z umieszczeniem roślin na wysokich elewacjach, możliwość uszkodzenia elewacji, większe ryzyko pożaru, zwiększona ilość owadów i pająków |
| Ogrody deszczowe w pojemnikach (rys.2.9) | Tereny miejskie, parki, parkingi, ogrody | Izolacja i chłodzenie, wchłanianie CO <sub>2</sub> , użycie niskoemisyjnych   | Zanieczyszczenie powietrza, susza, intensywny spływ powierzchniowy,   | Podlewanie roślin w pojemniku do trzech pierwszych lat, możliwość   |

| Element błękitno-zielonej infrastruktury | Obszar możliwego zastosowania | Zalety ekosystemów dla adaptacji zmian klimatu (5)     | Wpływ na występujące problemy w mieście (8)   | Prawdopodobne problemy                                      |
|--|-------------------------------|--|---|---|
|  |                               | materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (4/5) | ryzyko podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska (6/8) | przelewania się wody na grunt, zalewanie obiektów w gruncie |

#### Schemat



Rys. 2.9. Szczegóły techniczne ogrodów deszczowych

Źródło: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/3205-blekitno-zielona-infrastruktura-dla-lagodzenia-zmian-klimatu-w-miastach-katalog-techniczny.pdf>

|                    |  |   |   |   |
|--------------------|--|---|---|---|
| Rowy bioretencyjne | Przestrzeń publiczna, drogi, parkingi, ciągi pieszo-rowerowe       | Wchłanianie CO <sub>2</sub> , użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (3/5) | Zanieczyszczenie powietrza, efekt miejskiej wyspy ciepła, susza, intensywny spływ powierzchniowy, ryzyko podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska (7/8) | Z biegiem czasu maleje efektywność funkcjonowania |
| Rowy infiltracyjne | Otwarta przestrzeń publiczna, obszary rekreacyjne, w pobliżu boisk | Użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (2/5)                               | Zanieczyszczenie powietrza, susza, intensywny spływ powierzchniowy, ryzyko podtopieniami,   | Bariery konstrukcyjne, małe zlewnie               |

| Element błękitno-zielonej infrastruktury | Obszar możliwego zastosowania                            | Zalety ekosystemów dla adaptacji zmian klimatu (5)   | Wpływ na występujące problemy w mieście (8)   | Prawdopodobne problemy                       |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | polepszenie jakości środowiska (5/8)  |  |
| Niecki bioretencyjne                     | Silne zurbanizowane obszary, bardzo uszczelniona okolica | Wchłanianie CO <sub>2</sub> , użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (3/5)                        | Zanieczyszczenie powietrza, efekt miejskiej wyspy ciepła, susza, intensywny spływ powierzchniowy, ryzyko podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska (7/8) | Małe pola infiltracji, przestrzenne potrzeby |
| Stawy retencyjne (rys.2.10)              | Przestrzenie publiczne, parki, place                     | Izolacja i chłodzenie, wchłanianie CO <sub>2</sub> , użycie niskoemisyjnych materiałów, popularyzowanie zrównoważonych metod (4/5) | Zanieczyszczenie powietrza, efekt miejskiej wyspy ciepła, susza, intensywny spływ powierzchniowy, ryzyko podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, polepszenie jakości środowiska (7/8) | Dbanie o dobrą jakość wody, bezpieczeństwo   |

#### Schemat



Rys. 2.10. Szczegóły techniczne stawów retencyjnych

Źródło: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/3205-blekitno-zielona-infrastruktura-dla-lagodzenia-zmian-klimatu-w-miastach-katalog-techniczny.pdf>



### 3. MIASTO ODPORNE

Rozwój miast wiąże się z wieloma wyzwaniami związanymi z zagrożeniami i katastrofami najczęściej z ich nieoczekiwanymi skutkami. Najczęściej odnoszą się do zmian klimatycznych, kryzysów gospodarczych jak i zjawisk społecznych. Miasto chcąc łagodzić efekty oddziaływań powinno podejmować działania w stronę budowania miasta odpornego. Pojawienie się w urbanistyce idei rezyliencji staje się coraz bardziej ważnym zagadnieniem w polityce miejskiej. Koncepcja ta zakłada, że miasto to system, który potrafi się adaptować do zachodzących zmian. Niniejszy rozdział poświęcony jest właśnie tematyce miasta odpornego, jego budowaniu i zarządzaniu. Natomiast w rozdziale 5 znajdują się jego najważniejsze uwarunkowania.

#### 3.1. Współczesne tendencje rozwoju miast

Bardzo ważnym zadaniem w dzisiejszych staje się powstrzymanie lub ograniczenie niekontrolowanego rozwoju miast. Jest to proces skomplikowany i wielopłaszczyznowy zależny od wielu czynników. Polega na utrzymywaniu porządku ekologicznego, społecznego, gospodarczego i zapewnieniu między nimi równowagi, dlatego miasto powinno rozwijać się w każdej dziedzinie oraz we wszystkich obszarach. Każde miasto posiada własne potencjały, aspiracje, ale także ograniczenia czy kryzysy takie jak zmiany klimatu, bezrobocie czy kryzys ekonomiczny. W odpowiedzi na indywidualne wartości powstają koncepcje miast odpowiadające na ich indywidualne wyzwania i potrzeby. Wspólną ideą dla kształtowania miast współczesnych jest podnoszenie jakości życia i dbanie o potrzeby mieszkańców, to właśnie na człowieku skupiają się powstające koncepcje. Odpowiadając na problematykę miejską w ostatnich latach powstało wiele koncepcji w tym miasta kreatywnego (creative city), miasta kompaktowego (compact city), miasta inteligentnego (smart city), miasta zrównoważonego (sustainable city) jak i miasta odpornego (resilience city). Każda z idei skupia się na innych aspektach m. in na inteligentnym zarządzaniu, nowoczesnych technologiach, uodpornianiu się na kryzysy, ochronie środowiska i ekologicznych rozwiązaniach czy budowaniu obywatelskiego społeczeństwa<sup>35</sup>.

Koncepcja miasta kreatywnego opisuje: „zespół miejski, w którym różnego rodzaju działalność twórcza jest integralną częścią funkcjonowania gospodarczego i społecznego miasta. Oprócz stosunkowo wysokiego odsetka osób zatrudnionych w działalności twórczej, miasta te mają infrastrukturę społeczną i kulturalną wysokiej jakości oraz pozostają atrakcyjne dla zagranicznych inwestorów”<sup>36</sup>. W 2004 roku powstała Sieć Miast Kreatywnych UNESCO obejmująca 7 dziedzin kreatywnych (literatura, projekty, rękodzieło i sztuka ludowa, film, muzyka, sztuka mediów i gastronomia), w której z ok. 300 miast jest 5 miast polskich np. Wrocław w dziedzinie literatury czy Gdynia w kategorii filmu<sup>37</sup>.

Miasto kompaktowe odpowiada na podstawowy problem każdego współczesnego miasta, którym jest „rozlewanie się” miast tzw. suburbanizacja. Mimo, że jest to powszechny

<sup>35</sup> <https://um.warszawa.pl/waw/strategia/polityka-rozwoju-miasta> [dostęp: 22.10.2022]

<sup>36</sup> Pawlik A.: Kreatywne miasto podstawą rozwoju. „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2017, nr 490

<sup>37</sup> <https://en.unesco.org/creative-cities/> [dostęp: 22.10.2022]

termin to nie ma jednego znaczenia. Według Raportu Przestrzeni życia Polaków miasto zwarte to: „model miasta o intensywnej, wielofunkcyjnej i dobrze zakomponowanej formie urbanistycznej, zawierającej również urządzone formy zieleni rekreacyjnej i charakteryzujące się dobrą dostępnością wszystkich niezbędnych usług publicznych”<sup>38</sup>. Miasta kompaktowe są zwane także jako miasta krótkich odległości co sprowadza je do kolejnego nurtu urbanistycznego zwanego miastem 15-minutowym. Przykładem rozwoju miast kompaktowych jest Malmö-dzielnica BO01 oraz Sztokholm- obszar Hammarby Sjöstad w Szwecji<sup>39</sup>.

Miasto inteligentne nie posiada jednej zwartej definicji, dlatego wspomina się najczęściej o 6 głównych wymiarach opisanych przez Boyda Cohena składających się na jego koncepcje. Są nimi: inteligentni ludzie, inteligentne życie, inteligentne środowisko, inteligentna gospodarka, inteligentne zarządzanie i inteligentna mobilność. Mowa tu o mieście, w którym wykorzystuje się technologie informacyjne i technologiczne (TCI), system zarządzania miasta jest efektywny i przejrzysty, dba się o zasoby i jakość środowiska naturalnego, a systemy transportu są inteligentne i zintegrowane. Cohen sprecyzował także wskaźniki dzięki którym można określić „inteligentność” danego miasta. Patrząc na składowe można stwierdzić, że w idei szeroko rozumianych miast inteligentnych wpisuje się wiele innych koncepcji. Do światowych inteligentnych miast zalicza się m. in. Singapur czy Dubaj, zaś w Europie możemy mówić o Luksemburgu, Turku w Finlandii oraz Aarhus w Danii<sup>40</sup>.

Ideę rozwoju zrównoważonego definiuje się jako: „taki proces rozwoju społeczno-gospodarczego, w którym ma miejsce integracja działań politycznych, społecznych oraz gospodarczych, z zachowaniem równowagi oraz trwałości toczących się procesów, celem zagwarantowania możliwości zaspokojenia potrzeb mieszkańców. Nie chodzi tu jednak o równowagę przyrodniczą i procesy przyrodnicze, ale przede wszystkim o procesy społeczne oraz procesy gospodarcze i równowagę ekonomiczną”<sup>41</sup>. Powyższe określenie odbiega od dominującego myślenia, czyli wąskiego rozumienia rozwoju zrównoważonego tylko w aspektach naturalnego środowiska. Z racji na wielowymiarowe pojęcie rozwoju i autonomicznych cech miast ciężko określić jeden model miasta zrównoważonego. Można stwierdzić, że współczesne koncepcje wyłaniają się z idei miasta zrównoważonego, a odróżnia je koncentracja w danym obszarze problemowym. Zrównoważone miasta zdecydowanie są dominującym trendem rozwoju miast, lecz w ostatnim czasie nacisk kładzie się na zmiany klimatu, które wprowadzają nowy model miasta odpornego<sup>42</sup>. Miasto zrównoważone koncentruje się na wykorzystywaniu zasobów przyrodniczych i jego ochronie, gdy miasto odporne wyznacza zagrożenia ekonomiczne

<sup>38</sup> Sepioł J.: Przestrzeń życia Polaków. Warszawa: 2015

<sup>39</sup> <https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/#> [dostęp: 22.10.2022]

<sup>40</sup> Szymańska D., Korolko M.: Inteligentne miasta – idea, koncepcje i wdrożenia. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2015, s. 65-79; Stawasz D., Sikora-Fernandez D., Turała M.: Koncepcja smart city jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2012

<sup>41</sup> Mierzejewska L.: Zrównoważony rozwój miasta: wybrane sposoby pojmowania, koncepcje i modele. „Problemy Rozwoju Miast”, 2015, rok 12, s. 5-11

<sup>42</sup> Rzeńca A. (red.), op. cit., s. 56-60

i naturalne, które występują w systemie miasta i skupia się na ich odbudowaniu jednocześnie zwracając uwagę na równowagę wewnątrzsystemową<sup>43</sup>.

Podsumowując występuje wiele wspólnych elementów we współczesnych rozwijanych koncepcjach miast. Wynika to głównie ze związku miejskich systemów z ich otoczeniem zewnętrznym. Im dany system jest bardziej otwarty tym więcej zagrożeń może do niego przenikać destabilizując jego funkcjonowanie, a tym samym pojawia się więcej paradygmatów<sup>44</sup>.

### **3.2. Jak definiowane są miasta odporne**

Pojęcie miasta odpornego (ang. urban resilience) nie ma jednej spójnej definicji, a samo słowo odporności odnosi się do różnych aspektów w zależności od dziedziny np. ekonomii (Pike i in. 2010, Vale 2014), urbanistyki, ekologii (Holling 1973), psychologii (Borucka, Pisarska 2012). Pewną blokadą nad samą problematyką koncepcji może być brak dokumentu, który zawierałby jedną ujednoczoną definicję miasta odpornego<sup>45</sup>. Koncepcja traktuje miasto w ujęciu systemowym, który może adaptować się do zmian poprzez swoją wewnętrzną równowagę, kształtowaną pozytywnymi bądź negatywnymi współzależnościami. W takim ujęciu można zauważyć całościowość i złożoność, która daje nam możliwość odtworzenia funkcjonowania miasta. Wiele artykułów uważa się, że najważniejszą rolę w złożoności systemu odgrywa społeczeństwo, które odpowiada m. in. za tworzenie, zarządzanie i utrzymywanie pozostałych składowych systemu<sup>46</sup>. Odporność miasta jest też mocno powiązana z jakością życia, ponieważ reagowanie na zagrożenia i zdolność do szybkiej adaptacji odpowiada za przywrócenie miasta do stanu sprzed kryzysu i powrotu do prawidłowego funkcjonowania mieszkańców. Pierwszy raz dane pojęcie pojawiło się w artykule naukowym „Odporność i stabilność systemów ekologicznych” w roku 1973 r. Crawford S. Holling odporność definiował jako: „zdolność ekosystemu do zachowania jego podstawowych charakterystyk funkcjonalnych w związku z pojawieniem się określonych zakłóceń”<sup>47</sup>. Od XXI w. przez kolejne lata pojęcie miasta odpornego wiązano głównie z klęskami żywiołowymi z czasem zaczęto go wiązać również z aspektami ekonomicznymi i społecznymi<sup>48</sup>. Nadal temat odporności jest dość nowym tematem, który jest cały czas badany, a jego znaczenie poszerzane. Dowodzą tego powstałe organizacje badawcze związane z odpornością jedną z nich jest Resilience Alliance założona w 1999 r. zajmująca się teorią odporności już od lat 70-tych. Międzynarodowa instytucja bada odporność i zdolności adaptacyjne w różnych systemach społeczno-ekologicznych<sup>49</sup>. Następnym przykładem jest Resilient Cities Network, według której odporność miejska to: „zdolność miejskich systemów, przedsiębiorstw, instytucji, społeczności i jednostek do przetrwania, adaptacji

---

<sup>43</sup> Czachor R., op. cit.

<sup>44</sup> Ibidem

<sup>45</sup> Bliska A.: Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu. „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2016, 34

<sup>46</sup> Mierzejewska L., Sikorska-Podyma K., Wdowicka M., Lechowska E., Modrzewski B.: City resilience – aspekty planistyczne. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2020

<sup>47</sup> Czachor R.: Koncepcja urban resilience: założenia, treść, możliwości implementacji. Uczelnia Jana Wyżykowskiego, 2019

<sup>48</sup> Ibidem

<sup>49</sup> <https://www.resalliance.org/> [dostęp: 09.10.2022]

i rozwoju, bez względu na to, jakich chronicznych stresów i ostrych wstrząsów doświadczają<sup>50</sup>. Fundacja Rockefellera oprócz sieci miast stworzyła również ramy odporności miasta (rys. 3.1), które opisują cztery kluczowe wymiary dla odporności każdego miasta, a dodatkowo służą jako narzędzie do określania mocnych i słabych stron w aspekcie odporności<sup>51</sup>. Ponad to temat ten coraz częściej pojawia się w obiegu naukowym i dokumentach prawnych tj. Globalna Strategia Unii Europejskiej (ang. Global Strategy for UE) jak i 17 Celów Rozwoju Zrównoważonego, a w 2012 r. zostały wprowadzone narzędzia pomocnicze do wdrażania działań odporności miejskiej – City Resilience Profiling Tool przez konfederację Narodów Zjednoczonych UN-Habitat<sup>52</sup>.



Rys. 3.1. Ramy odporności miasta  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie City Resilience Framework

Obecnie interpretacja miasta odpornego jest rozszerzana pod wieloma względami. Można to zauważyć w wielu istniejących definicjach:

- „odporność to zdolność systemu miejskiego do absorpcji zakłóceń i reorganizacji w trakcie zmian, tak aby zachować zasadniczo tę samą funkcję, strukturę, tożsamość i sprzężenia zwrotne”<sup>53</sup>;
- „miasto odporne określa zdolność miasta do absorpcji, adaptacji i reakcji na zmiany w systemie miejskim”<sup>54</sup>;
- „miasto odporne to stopień, w jakim system może nadal skutecznie funkcjonować w zmieniającym się środowisku”<sup>55</sup>;
- „miasto odporne oznacza zdolność systemu miejskiego i wszystkich jego składowych społeczno-ekologicznych i społeczno-technicznych sieci w wymiarze czasowym

<sup>50</sup> <https://resilientcitiesnetwork.org/> [dostęp: 09.10.2022]

<sup>51</sup> The ROCKEFELLER FOUNDATION: City Resilience Framework, 2015

<sup>52</sup> UN-Habitat: City Resilience Profiling Tool, Guide

<sup>53</sup> Walker B., Holling C. S., Carpenter S. R., Kinzig A. P.: Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. „Ecology and Society”, 2004, nr 9 (2)

<sup>54</sup> Desouza K.C., Flanery T. H.: Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. „Cities”, 2013, nr 35

<sup>55</sup> Collier F., Hambling J., Kernaghan S. i in.: Tomorrow's cities: a framework to assess urban resilience. „Urban Design and Planning”, 2014, nr 167

i przestrzennym do zachowania bądź szybkiej transformacji systemu w zakresie ograniczającym bieżące lub przyszłe zdolności adaptacyjne<sup>56</sup>;

- „odporność miejska jako mierzalna zdolność każdego systemu miejskiego, wraz z jego mieszkańcami, do utrzymania ciągłości przez wszystkie wstrząsy i stesy, przy jednoczesnym pozytywnym przystosowaniu i przekształceniu w kierunku zrównoważonego rozwoju”<sup>57</sup>.

W powyższych pojęciach można zauważyć pewną spójność, którą jest właściwość systemu i jego możliwość do reagowania na zachodzące zmiany. Pojawiające się pojęcie systemu miejskiego jest w wielu koncepcjach tłumaczony podobnie jako cztery współzależne podsystemy (system współzarządzania, przepływy zasobów i materiałów, infrastruktura miejska, dynamika społeczna). Pojęcie jest określane w różnoraki sposób, więc można odpowiednio je zinterpretować do własnych potrzeb w zależności od dziedziny, w której odpornością się zajmujemy, jednak obecnie najczęściej dotyczy ona przede wszystkim odporności na zmiany klimatyczne.

### **3.3. Schemat procesu budowy miasta odpornego**

Podjęcie działań do wzmocnienia odporności miasta może nastąpić po wcześniejszym zdiagnozowaniu zagrożeń i wrażliwości systemu. Potrzebna jest do tego analiza strategiczna, która opíše w jakim stopniu możliwe jest dostosowanie się miasta do przyszłych warunków. Po pierwsze należy wyszczególnić typy zagrożeń, które mogą wystąpić i uściślić na co miasto ma być odporne. Powinniśmy również wiedzieć jak dane zagrożenie wpływa na działanie całego systemu i jak szybko rozprzestrzenia się po innych częściach. Następnie na podstawie wrażliwości wyznaczyć skalę oddziaływania danego niebezpieczeństwa lub negatywnej zmiany. Ponieważ słabości systemu stanowią istotną rolę we wskazaniu obszarów, które potrzebują wzmocnienia. Drugim krokiem w budowaniu odporności jest tworzenie sieci relacji na różnych szczeblach lokalnych i ponadlokalnych. Jest to złożony proces, który wymaga zaangażowania i wspólnego działania wielu podmiotów. W przypadku zagrożeń pojawiających się poza skalą miasta mogą być również potrzebne jednostki z wyższego poziomu zarządzania. Skuteczność działań podejmowanych przez administrację publiczną jest w znacznym stopniu zależna od współpracy na różnych szczeblach administracji publicznej i prywatnej, jak również pomiędzy władzami lokalnymi, a społeczeństwem oraz przedsiębiorcami. Bardzo ważne jest też prowadzenie konsultacji społecznych i zaangażowanie interesariuszy w proces planowania co skutkuje lepszymi efektami podjętych działań. Relacja społeczeństwa z władzami miasta jest istotna i działa w dwie strony. Władze poznają potrzeby mieszkańców i ich wrażliwość natomiast mieszkańcy budują zaufanie do władz i zapoznają się z działaniami ogólnymi i indywidualnymi. Masa powiązań i właściwe relacje wewnątrz miasta między wyżej wymienionymi podmiotami skutkują dobrym przepływem wiedzy, umiejętności i innowacji. W tak przygotowanym mieście ze znajomością zagrożeń oraz z utworzonymi sieciami relacji można przejść do planowania

---

<sup>56</sup> Meerow S., Newell J. P., Stults M.: Defining urban resilience: A review. „Landscape and Urban Planning”, 2016, t. 147

<sup>57</sup> City Resilience Profiling Tool, Guide, op. cit.

strategicznego. Na tym etapie warto dołączyć interesariuszy i zapoznać się z ich potrzebami, by tworzyć kompromisowe rozwiązania. Istotą w tej fazie jest sporządzanie zapisów przy udziale wielu instytucji i osób, ponieważ zwiększa to szanse na ich realizację. Kluczowa w fizycznym uodpornieniu miasta staje się realizacja zapisanych planów i strategii. Ważne by kolejne tworzone dokumenty były spójne z innymi istniejącymi strategiami np. krajowymi. Mogą one zwiększać rezyliencje gospodarstwa domowego, osiedla, dzielnicy oraz całego miasta. Najczęściej odbywa się to poprzez projekty np. urbanistyczne bezpośrednio bądź pośrednio związane z celami stworzonych dokumentów z założeniami odporności. Są to działania, które mają wpływ wewnętrzny, ale i także między systemem miasta, a jego otoczeniem. Miejski system zaopatrzony w dobrze przemyślane i kreatywne rozwiązania jest w stanie reagować na występujące zagrożenia, adaptując się do nich. System jest nawet w stanie wykorzystać nowe warunki na swoją korzyść<sup>58</sup>. Graficzny schemat budowy miasta odpornego jest przedstawiony na rys. 3.2.



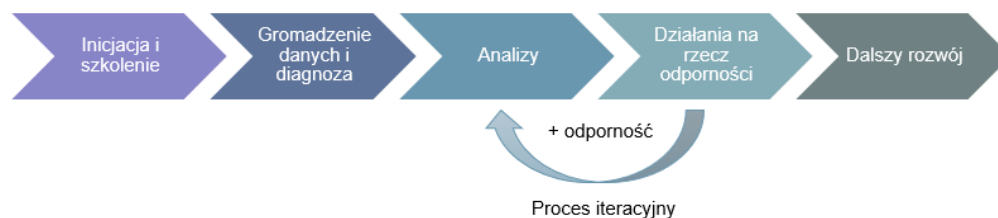
Rys. 3.2. Schemat budowy miasta odpornego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Bliska A.: Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu.

Program UN-HABITAT również określił narzędzia wdrażania odporności miasta (City Resilience Profiling Tool), które przedstawia rys. 3.3. Jest to program, który pomaga miastom we wdrożeniu działań na podstawie współpracy. Dlatego też pierwszym etapem jest zainicjowanie współpracy wdrożenia odporności między miastem, a UH-HABITAT. Następnie władza i odpowiedni partnerzy przechodzą szkolenie w formie warsztatów w zakresie wdrażania narzędzi miasta odpornego oraz uzyskują wskazówki. Drugi etap polega na gromadzeniu danych i umieszczeniu ich w oprogramowaniu UH-HABITAT by stworzyć unikalny profil dla danego miasta. Najczęściej dane uzyskiwane są w czterech kategoriach, które zapewniają dokładny opis miasta i interesariuszy (dane miasta; samorządy lokalne i interesariusze; wstrząsy, stesy i wyzwania; elementy urbanistyczne). Po zebraniu i przeanalizowaniu pozyskanych danych narzędzie tworzy działania w stronę odporności miasta. Tutaj autor podkreśla, iż jest to proces iteracyjny, czyli polegający na budowaniu odporności i udoskonaleniu działań powracając do

<sup>58</sup> Bliska A., op. cit.

analizowania danych, które są zmienne. Czwarty etap odpowiada za plan dla samorządów, który pozwoli na wprowadzenie zmian w systemie. Wygenerowany jest on przez indywidualny program stworzony dla miasta. Proponowane działania są wielowymiarowe do wykonania w krótkim, średnim lub długim terminie. Zgodne z wymiarami Nowej Agendy Miejskiej: planowanie urbanistyczne i projektowanie, gospodarka i finanse miejskie, przepisy i regulacje miejskie. Ostatnim etapem jest kontynuacja w budowaniu odporności. Czyli zaprezentowanie działań wszystkim zainteresowanym, określenie roli danych podmiotów i finansowania projektów. Miasta są też zachęcane do wspierania innych miast we wdrażaniu narzędzi i dzielenia się swoimi doświadczeniami z całego procesu oraz prezentowania wyników. UH-HABITAT określił także kluczowe pojęcia w budowaniu odporności są nimi: mierzalność, system miejski, mieszkańcy, ciągłość, wstrząsy i stresy, transformacja, zrównoważony rozwój, ocena, planowanie, działanie<sup>59</sup>. Pomiędzy przedstawionymi schematami nie widać dużych różnic. Szkielety procesu są bardzo podobne w budowaniu odporności miasta, natomiast przebieg poszczególnych etapów będzie się różnił w zależności od uwarunkowań miasta.



Rys. 3.3. Proces wdrażania miasta odpornego UN-HABITAT  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie City Resilience Profiling Tool

Podsumowując miasta odporne posiadają cechy miast uczących się. Zatem ich zarządzanie powinno gwarantować stały proces działań reagujących na nowe wyzwania, a ich funkcjonowanie przypominać sprawną działalność, zgodną z regułami tzw. koła życia. Proces opiera się na cyklicznym planowaniu; tworzeniu; sprawdzaniu, czyli monitorowaniu i ocenianiu; działaniu i ciągłym ulepszaniu<sup>60</sup>.

### 3.4. Zrozumienie i pomiar odporności

Doprecyzowaniem zakresu idei miasta odpornego jest poradnik „Indeks odporności miasta. Zrozumienie i pomiar odporności miasta” zawierający kryterium oceny i pomiaru miejskiej rezyliencji wydany w 2016 r. przez współpracę firmy Arup z Fundacją Rockefellera. Stworzenie tego dokumentu miało na celu pomaganie władzom metropolii w zrozumieniu i dokonaniu pomiaru odporności miejskiej w kompleksowy sposób oraz wyznaczyć potencjalne obszary, które wymagają poprawy<sup>61</sup>. Indeks ma służyć do pomiaru samooceny, a nie do porównywania miast między sobą, więc nie tworzy rankingu miast najbardziej odpornych. Lecz dzięki jednakowym wskaźnikom zapewnia wspólną podstawę pomiaru, co ułatwia wymianę wiedzy pomiędzy miastami. Struktura odporności miasta mierzona jest w 4 kluczowych wymiarach. U podstaw tych

<sup>59</sup> City Resilience Profiling Tool, Guide, op. cit.

<sup>60</sup> Tyburek J.: Urban resilience, czyli zarządzanie kryzysami i zapewnienie odporności miejskiej 2.0

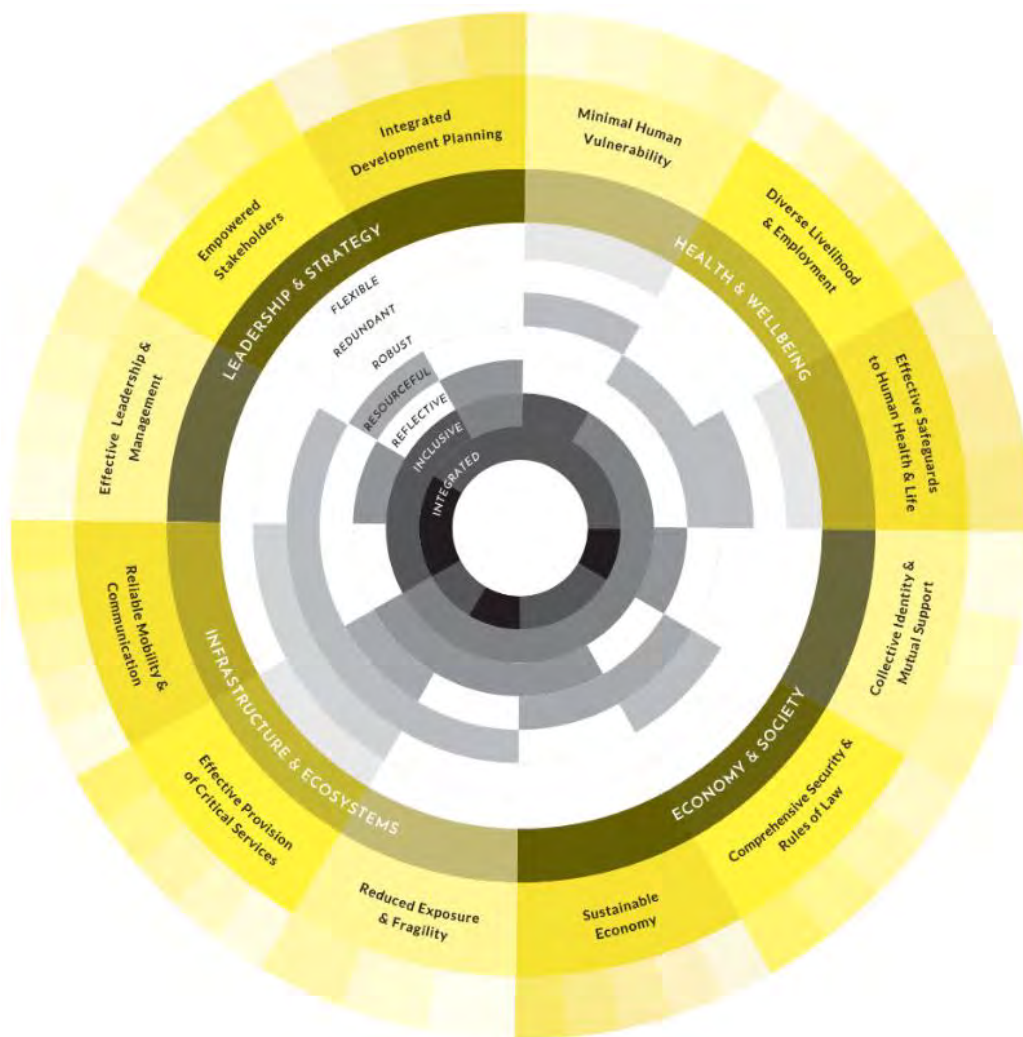
<sup>61</sup> Ibidem

wymiarów znajduje się 12 celi do których musi zmierzać miasto, by uzyskać odporność. Z badań fundacji wynika, że są to najważniejsze znaczące obszary podczas nagłej katastrofy czy problemów. Jednak realizacja celi będzie odmienna i unikalna dla każdego danego miasta. Ponadto badania określiły 52 wskaźniki identyfikujące czynniki krytyczne, które rozszerzają znaczenie 12 celi. Wskaźniki uwzględniają także 7 cech systemów odpornych, które zostały zdefiniowane przez firmę Arup. Pierwszą z nich jest elastyczność, która oznacza możliwość ewoluowania i dopasowywania się do okoliczności. Można ją osiągnąć dzięki wiedzy i technologii. Następną cechą jest różnorodność, która odnosi się do wielu sposobów osiągnięcia lub spełnienia danej funkcji bądź potrzeby. Wytrzymałość, czyli systemy solidnie zaprojektowane, które wytrzymują znaczne uszkodzenia, utratę funkcji czy wpływ zagrożeń. Kolejną cechą jest zaradność w znaczeniu szybkiego znalezienia przez instytucje i społeczność sposobów na zaspokojenie potrzeb w czasie trwania sytuacji stresowej. Systemy refleksyjne są natomiast w stanie akceptować zachodzące zmiany i modyfikować do nich normy i standardy. Zwartość, obejmując potrzebę społeczności zwłaszcza grup wrażliwych w konsultacjach. Podejście to zapewnia poczucie wspólnego budowania odporności miasta oraz wspólnej wizji. Ostatnią cechą jest integracja systemu miejskiego, która zapewnia spójność w podejmowaniu decyzji i pomaga w osiągnięciu wspólnego rezultatu. Integracja powinna być widoczna wewnątrz systemu, ponieważ wymiana informacji pomiędzy systemami pozwala na szybszą reakcję. Na rysunku 3.4 przedstawiona jest struktura indeksu odporności miasta. Profil Odporności natomiast jest tworzony na podstawie odpowiedzi na 156 pytań przez interesariuszy w skali od 1 do 5 (bardzo słabo, słabo, umiarkowanie, dobrze, doskonale). Odpowiedzi na taką ilość pytań mają dać jakościową ocenę założeń, ale także ilościową. Ze względu na jakościowy i kompleksowy pomiar proces ma zapewniać także pogląd grup wrażliwych i osób ubogich, ponieważ to oni najczęściej i najmocniej odczuwają skutki zagrożeń<sup>62</sup>.

---

<sup>62</sup> City Resilience Profiling Tool, Guide, op. cit.





Rys. 3.4. Struktura wskaźników miasta odpornego  
 Źródło: City Resilience Profiling Tool.

Pierwszy wymiar zdrowie i dobrostan (ang. Health & Wellbeing) odnosi się do całego społeczeństwa w mieście. Uwzględnia w jakim stopniu miasto zaspokaja podstawowe potrzeby każdego mieszkańca zwłaszcza w kryzysie oraz umożliwia dostęp do opieki zdrowotnej. Pierwszym celem wyróżniającym ten sektor jest minimalna podatność człowieka na zagrożenia, która pozwala na życie wykraczające czasem poza standardy, ponadto zapewnienie podstawowego dobrobytu pozwala na przewyżczanie nieprzewidywalnych okoliczności. Innym celem jest utrzymanie różnorodności źródła utrzymania i zatrudnienia mieszkańców, by mogli dopasowywać się do zmieniających się warunków bez utraty ich dobrobytu. Ponad to odpowiednie zabezpieczenia ludzkiego życia i zdrowia, którym jest sprawne funkcjonowanie usług zdrowotnych i służb ratowniczych zapewniających opiekę bez względu na status społeczny<sup>63</sup>.

Drugi wymiar pod nazwą ekonomia i społeczność (ang. Economy & Society) nawiązuje do organizacji miasta. Sposób w jaki system miejski zapewnia spokojne życie i zespołowe działania. Natomiast ważną rolę w mieście odrywa również środowisko w szczególności

<sup>63</sup> Ibidem

przestrzenie publiczne i dziedzictwo kulturowe, których celem jest tworzenie tożsamości zbiorowej oraz silnej sieci społecznej aktywnie zaangażowanej. Drugi cel skupia się na stabilności oraz bezpieczeństwie społeczności, dzięki sprawiedliwym egzekwowaniu prawa zapobiegając przestępczości i korupcji w mieście. Ostatnim celem w tym wymiarze drugim jest bezpieczeństwo ekonomiczne polegające na prawidłowym zarządzaniu finansami miasta np. poprzez tworzenie funduszy rezerwowych<sup>64</sup>.

Trzeci wymiar odnosi się do miejsca, jakości infrastruktury i ekosystemów (ang. Infrastructure & Ecosystems), które chronią mieszkańców przed zagrożeniami naturalnymi. Chodzi tu o zaopatrzenie w wodę, energię elektryczną czy transport, który zapewnia przepływ towarów, usług i ludzi. Celami wymiaru są zrozumienie na co miasto jest narażone i utrzymywanie infrastruktury w dobrym stanie trzymając się odpowiedniego projektowania i konserwowania oraz zapewnienie ciągłości usług krytycznych. Ostatnim celem jest niezawodna komunikacja i mobilność, by w przypadku nagłej potrzeby ewakuacji osób zagrożonych nie była niemożliwa do wykonania. Przydaje się tu awaryjne planowanie, multimodalny transport i odpowiednie sieci informacyjno-komunikacyjne<sup>65</sup>.

Czwarty, ostatni wymiar opiera się głównie na wiedzy - przywództwo i strategia (ang. Leadership & Strategy). Miasto potrafi wykorzystać umiejętności zdobytych na podstawie własnych doświadczeń. Posiada skuteczne przywództwo i zarządzanie charakteryzujące się udziałem władz, przedsiębiorstw i społeczeństwa, aby rozwijało się w sposób zintegrowany. Miasto powinno także zapewnić dostęp do edukacji, szkoleń i informacji dla swoich partnerów społecznych i biznesowych, tak by instytucje i organizacje także mogły podejmować działania w stronę odporności zgodnie ze strategiami i planami miasta. W tym obszarze podkreśla się także zintegrowane planowanie. Plany miasta i innych instytucji szczególnie obejmujące infrastrukturę krytyczną powinny być integracyjne z miejskim systemem i przewidywać wspólna koordynacje na poziomie operacyjnym<sup>66</sup>.

---

<sup>64</sup> Ibidem

<sup>65</sup> Ibidem

<sup>66</sup> Ibidem

## 4. JAKOŚĆ ŻYCIA MIESZKAŃCÓW W MIEŚCIE

Pojęcie jakości życia jest coraz częściej używane w warstwach odnoszących się do polityki miejskiej i społecznej przez władze miast i również media. Nie ma jednego terminu określającego jakość życia, ponieważ wiąże się ona z szerokim zakresem tego zagadnienia w zależności od przyjętego problemu. Najczęściej kojarzonymi innymi pojęciami z jakością życia są poziom życia, zadowolenie z życia czy poprawa jakości życia mieszkańców. Mimo, iż podejścia do definicji są odmienne to w większość z nich łączy zgoda w dwuwymiarowości jakości życia. Wymiarami tymi są obiektywność oraz subiektywność<sup>67</sup>. Według Elżbiety Skrzypek do obiektywnych sfer zalicza się warunki mieszkaniowe i ekonomiczne, środowisko naturalne i społeczne, zdrowie i bezpieczeństwo społeczne, czas wolny i sporo innych. Sfera ta odnosi się do podstawowych warunków jakości życia. Natomiast równie ważnymi subiektywnymi indywidualnymi dla każdej jednostki jest samopoczucie, przejawiające się w uczuciach szczęścia, zadowolenia, lęku, obaw czy samotności<sup>68</sup>. Inna definicja składa się z trzech aspektów (rys. 4.1): miejsca (otoczenie), fizyczny (ciało) i duchowy (relacje i uczucia). Każdy element w tym kręgu oddziałuje na siebie i jest w ciągłej relacji, by mówić o dobrej jakości życia aspekty powinny być w stałej równowadze. Szczególną uwagę należy zwrócić tu na aspekt miejsca, który nasuwa, iż jakość życia jest ściśle związana z przestrzenią publiczną w mieście jej dostępnością i jakością, która zarazem wpływa na pozostałe dwa aspekty<sup>69</sup>.



Rys. 4.1. Czynniki aspektów jakości życia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://my-quality.pl/jakosc-czyli-co-.html>

Niniejsza praca skupia się na jakości życia mieszkańców w mieście związanej ze zmianami klimatu. Na świecie ponad 80 %, a w Polsce ponad 60 % ludności osiedliła się

<sup>67</sup> Janiszewska A., Klima E.: Jakość życia – definicja i pomiary. W: Alternatywne modele rozwoju miast. Sieć miast Cittaslow. Red. E. Strzelecka. Politechnika Łódzka, 2017, s. 41-42, 46

<sup>68</sup> Skrzypek E.: Czynniki kształtujące jakość życia. UMCS Lublin, Zakład Ekonomiki Jakości i Zarządzania Wiedzą, Instytut Zarządzania i Marketingu

<sup>69</sup> <https://my-quality.pl/jakosc-czyli-co-.html> [dostęp: 28.08.2022]

w miastach, dlatego też warto zbadać czynniki jakości życia w mieście. Często wzrost jakości życia jest celem w wielu dokumentach strategicznych miasta, przy jednoczesnym braku jej zdefiniowania i mierzalności. Kwestia jakości życia miejskiego jest bardzo poważna przy stale rosnącej liczbie osób w mieście przy jednoczesnym rozlewaniu się miast na obrzeża, gdzie problemy np. infrastrukturalne, społeczne i środowiskowe narastają. Działa to też w drugą stronę dezurbanizacja miast może mieć negatywny wpływ na funkcjonowanie budżetu miasta. Dlatego też władze starają się zatrzymać ludność dając im odpowiednie warunki do życia. Występowanie tych procesów skłania miasta do badania i poprawiania na wyższy poziom jakości życia. Jednym z czynników oddziałujących na jakość życia w mieście jest środowisko miejskie. Związana z nim jakość powietrza, która może nieść za sobą poważne skutki zdrowotne. Kolejnym są relacje międzyludzkie, możliwość nawiązania kontaktów jest ważnym czynnikiem w osiąganiu satysfakcji z życia do tego jest potrzeba zapewnienia dostępu do aktywności kulturalnych i społecznych, ale i także do terenów zielonych. Za jeden z zasadniczych czynników jakości życia w mieście jest uważana dostępność do parku w odległości kilku minut od miejsca zamieszkania. Ważną kwestią jest dostępność przemieszczania się po mieście, zapewnienie skutecznego transportu wpływa na zadowolenie, a jego brak może prowadzić do frustracji mieszkańców. Następnym czynnikiem poczucia bezpieczeństwa jest mocno powiązany z zaprojektowaniem przestrzeni publicznej tak, aby społeczność czuła się w niej pewnie. Nie można zapomnieć o możliwościach rozwoju ekonomicznego jakie daje miasto<sup>70</sup>. Wszystkie czynniki zostały ukazane na rys. 4.2.



Rys. 4.2. Czynniki jakości życia w mieście

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Analizy przestrzennej w badaniach nad jakością życia w miastach

Światowy Raport Szczęścia (World Happiness Report) co roku od dziesięciu lat przedstawia ocenę życia przez ludzi w ok. 150 państwach na świecie. Z danych obejmujących lata 2019-2021 wynika, iż pierwszym krajem jest Finlandia z wynikiem 7.821, która piąty rok

<sup>70</sup> Czepkiewicz M, Jankowski P.: Analizy przestrzenne w badaniach nad jakością życia w miastach. „Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny Rok LXXVII”, 2015, s. 103-106.

z rzędu zajmuje pierwsze miejsce. Następnie zaraz po niej Dania, Islandia, Szwajcaria i Holandia. Polska znalazła się na 48 miejscu z wynikiem 6.123 na 146 państw. Dane są średnimi wynikami każdego ankietowanego drabiny Cantrila. Jednoelementowa skala Cantrila ma wizualny charakter, który pokazuje drabinę z dziesięcioma szczeblami oznaczonymi od 0 do 10, gdzie 10 to najlepsze życie jakie możemy mieć, a cyfra 0 to życie najgorsze. Respondent musi określić jakie w danej chwili jest jego życie. Przyjmuje się, że odpowiedzi poniżej 6 oznaczają osoby niezadowolone ze swojego życia<sup>71</sup>. Wyróżnić trzeba następujące kraje nordyckie Finlandię, Danię, Norwegię, Szwecję i Islandię, które co roku od 2013 roku znajdują się w czołówce Światowego Raportu Szczęścia. Zatem co powoduje, że mieszkańcy krajów skandynawskich są szczególnie usatysfakcjonowani ze swojego życia? Odpowiedz na to pytanie nie jest prosta, ponieważ jest wiele czynników wzajemnie uzupełniających się, dlatego też ciężko odróżnić przyczynę od skutku. Jednak czynnikiem głównym wpływającym na szczęście w krajach nordyckich uznaje się jakość instytucji oraz jakość demokratyczną. Minimalizacja korupcji oraz jak największy udział społeczeństwa w decyzyjności prowadzi do zwiększenia zaufania między rządem, a obywatelami. Natomiast wiodącym czynnikiem kulturowym jest tworzenie poczucia wspólnoty. Przede wszystkim budowanie wśród obywateli spójności społecznej i zaufania<sup>72</sup>.

#### **4.1. Jak zmieniający się klimat wpływa na jakość życia**

Zmieniający się klimat wpływa przede wszystkim na trzy obszary naszego życia, które kolejno zostały opisane poniżej. Grupami szczególnie zagrożonymi skutki zmian klimatu na obszarach miejskich są osoby starsze te powyżej 65 roku życia, których liczba wciąż rośnie, ludzie z chorobami układu krążenia i oddechowego, dzieci, bezdomni oraz ludność zamieszkująca tereny zalewowe. Głównie klimat oddziałuje na komfort życia mieszkańców, ponieważ jego skutki mają wpływ na działanie miejskiej infrastruktury i związaną z nią komunikacją czy dostępem do usług. Intensywne opady deszczu lub śniegu oraz silny wiatr mogą utrudniać ruch drogowy i funkcjonowanie komunikacji miejskiej, ze względu na wszelkie uszkodzenia dróg, większe ryzyko wypadków, gdyż w takie warunki powodują zerwanie się linii i słupów, łamanie drzew, oblodzenia nawierzchni. Przykładem jest zima, w czasie której często warunki pogodowe paraliżują kierowców. Również dotyczy to funkcjonowania kolei oraz lotnictwa, ujemne temperatury niszczą szyny, silny wiatr trakcje, a mgła wpływa na transport samolotów. Jakość życia obniża się również przy wyłączeniu lub ograniczeniu dostępu do usług i sklepów, które są niezbędne do codziennego funkcjonowania. Występujące powodzie oraz podtopienia mogą zalewać obiekty położone poniżej poziomu morza i magazyny z towarami np. Galeria Bałtycka w Gdańsku zalana po ulewnym deszczu w 2016 r. Następnym obszarem jest gospodarstwo domowe w szczególności dom i finanse. Skutki zmian klimatycznych oddziałują na elewacje i dach, porywisty i silny wiatr często zrywa dachy. Intensywne opady przyczyniają się do powodzi najczęściej doprowadzając do niszczenia mienia, zalewania ulic miasta, niszczenia

---

<sup>71</sup> Helliwell J. F., Huang H., Wang S., Norton M.: Happiness, Benevolence, and Trust During COVID-19 and Beyond

<sup>72</sup> Martela F., Greve B., Rothstein B., Saari J.: The Nordic Exceptionalism: What Explains Why the Nordic Countries are Constantly Among the Happiest in the World

domów i podtopienia piwnic czy garaży pozbawiając ludzi dachu nad głową. Ekstremalne zjawiska pogodowe doprowadzają do awarii wszelkich instalacji wpływając na ograniczenia energii elektrycznej, w 2016 r. ok. 172 tys. osób zostało bez dostępu do prądu wskutek przejścia nad Polską frontu burzowego. Szkody wynikające z warunków klimatycznych ogromnie przekładają się na finanse, ponieważ koszty dokonania odbudowy strat mocno destabilizują budżet gospodarstw domowych. Ostatnim obszarem oddziaływania klimatu na jakość życia jest zdrowie. Występuje już nawet pojęcie „chorób klimatozależnych” czyli chorób wywołanych przez warunki klimatyczne bądź takie, które poprzez czynniki pogodowe nasilają się lub rozprzestrzeniają<sup>73</sup>. Czynnikiemami tymi są promieniowanie słoneczne, temperatura powietrza, opady, wiatr oraz ciśnienie atmosferyczne. Wpływają one zdrowotnie między innymi na nowotwory skóry, udary, występowanie astmy i alergii, wszelkich zaburzeń układu nerwowego i krążenia, utonięcia oraz wypadki, a przede wszystkim na wzrost zgonów<sup>74</sup>. Ponadto zmiana klimatu sprawia, iż bakterie i wirusy pojawiają się tam, gdzie dotychczas nie stanowiły zagrożenia dla zdrowia. Dochodzi też do przenoszenia się chorób na danym terenie i rozwijania się nowych przy reagowaniu ludności na warunki klimatyczne poprzez ich migracje<sup>75</sup>.

#### **4.2. Adaptacja społeczeństwa do zmian klimatu w miastach**

Adaptacja do zmian klimatu jest nowym obszarem nie tylko dla władz miasta, ale także dla społeczeństwa. Brak zrozumienia koncepcji adaptacji, świadomości zagrożeń zmiany klimatu oraz wiedzy na temat ochrony klimatu są barierami w przeciwdziałaniu zmianom klimatu. Przeanalizować warto program badawczy Ministerstwa klimatu i Środowiska, którym są badania świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców, które przeprowadza się cyklicznie co roku począwszy od 2011 r. Z analizy badań z 2020 r. wynika, że dla 94% Polaków zmiany klimatu są ważnym problemem, aż dla 68% jest to problem bardzo ważny jest to o 34% więcej niż w roku 2012. Ciekawą odpowiedzią może być wskazanie osób odpowiedzialnych za minimalizację skutków zmian klimatu, ponieważ społeczność uważa, że poza władzami to każdy z nas powinien przyczynić się do ich minimalizacji. Można z tego wywnioskować, iż społeczność ma świadomość wpływania na klimat samodzielnymi codziennymi działaniami<sup>76</sup>. Rok 2020 poświęcono również na jednotematyczne badanie o zmianach klimatu z bardziej szczegółowymi pytaniami. Dla 74% mieszkańców zmiany klimatu przynoszą negatywne skutki tylko dla 6% pozytywne. Ponad 65% ankietowanych jest zdania, że zmiany klimatu zaszkodzą im samym umiarkowanie, bądź bardziej. Jako główne zagrożenia wymieniali katastrofy naturalne lub wywołane przez człowieka (44%), zanieczyszczenie powietrza (25%), zamieranie gatunków roślin i zwierząt, ocieplenie klimatu (14%), niski poziom wód. Według badanych skutecznymi działaniami zapobiegającymi zjawisku suszy są budowanie zbiorników retencyjnych,

---

<sup>73</sup> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Zmiany klimatu w naszym życiu

<sup>74</sup> Błażejczyk A., Baranowski J.: Wpływ zmian klimatu na zmiany zachorowań i zgonów na choroby klimatozależne w Polsce w XXI wieku. „Wpływ klimatu na wrażliwe ekosystemy i społeczeństwo”, 2021, tom 70, nr 4, s. 597-610

<sup>75</sup> Krajowy Ośrodek Zmian Klimatu Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy: Związek między zmianą klimatu a chorobami zakaźnymi, 2022

<sup>76</sup> Kępka K., Ziomek J.: Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski, 2020

wykorzystywanie deszczówki, oszczędzanie wody w domostwach, budowa i rozbudowa systemów melioracyjnych oraz sadzenie roślinności<sup>77</sup>. Przytoczyć należy także wyniki badań z roku 2018 na temat adaptacji do zmian klimatu w polskich miastach, które są składową opracowań projektu 'Wczujmy się w klimat!'. Wyschnięta zieleń w mieście, podtopienia, zalane chodniki i ulice, przepełnione studzienki, złe warunki termiczne w obiektach publicznych oraz miejska wyspa ciepła to według respondentów najbardziej szkodliwe skutki zjawisk pogodowych. Natomiast nadrzędnym celem badań było wytypowanie zjawisk związanych ze zmianą klimatu, które wpływają na komfort życia w mieście. Najwięcej ankietowanych (81%) wskazało długotrwałe upały jako dotkliwy czynnik komfortu w okresie letnim. Co druga osoba osób wybrała intensywne opady, nieco mniej od połowy (49%) częste burze oraz długotrwałe susze. Większość osób uznaje, że skutki zmian klimatu są istotne dla społeczności w aspektach obniżenia komfortu życia i niszczenia miast w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych. Respondenci wiążą skutki zmian klimatu bardziej z ekonomią (szkody materialne, inwestowanie w izolacje termiczne, przyrost kosztów utrzymania) niż ze zdrowiem (wzrost chorób klimatozależnych i śmiertelności). Zdaniem badanych na komfort życia wpływa również huraganowy wiatr, powódzie oraz intensywne mrozy. Warto zauważyć, że większość wymienionych czynników ma miejsce w ciepłej porze roku. 62% badanych utożsamia skutki zmian klimatu jako negatywny wpływ na miasta, 11% nie ma zdania, a zaledwie 1% twierdzi, że mają pozytywny wpływ. Przechodząc do adaptacji większość ankietowanych jest zainteresowana tą problematyką. Uważnie śledzi na ten temat informacje 53%, a 40% zwraca uwagę tylko na niektóre informacje związane z adaptacją do zmian klimatu. Zdaniem mieszkańców najbardziej brakuje środków finansowych oraz samej społecznej świadomości na temat skutków zmian klimatu do podjęcia i wzmacniania działań adaptacyjnych miast. Ponadto co czwarta osoba wskazuje na brak edukacji, a co piąta osoba uważa, że brakuje nowych technologii oraz działań ze strony mieszkańców. Według badanych największą rolę we wdrażaniu działań adaptacyjnych powinny mieć samorządy lokalne oraz mieszkańcy miast. Aż 70% ankietowanych uważa, że polskie miasta nie są przygotowane do zmian klimatu i wskazują przede wszystkim na ważność władz miasta w działaniach wspomagających przystosowania się do ich skutków<sup>78</sup>.

Podsumowaniem tych trzech badań jest ważność problemów zmian klimatu i świadomości mieszkańców o negatywnym wpływie zmian klimatu na ich życie i funkcjonowanie miast. Zgodność można zauważyć we wskazywaniu osób i organów odpowiedzialnych za minimalizację skutków zmian klimatu oraz odpowiedzialnych za działania adaptacyjne. Mieszkańcy są świadomi o ważności ich zaangażowania i mniejszych działań w życiu codziennym, natomiast gorzej to wygląda w praktyce. Wzrost znaczenia roli mieszkańców w procesie działań adaptacyjnych można zaobserwować poprzez zaangażowanie się w sprawy

---

<sup>77</sup> Kępka K., Ziomek J.: Jednotematyczne badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski. Zmiany Klimatu, 2020

<sup>78</sup> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Podsumowanie wyników badania ankietowanego na temat adaptacji do zmian klimatu w polskich miastach, 2018

miast za pomocą budżetu obywatelskiego. Mimo, iż temat zmian klimatu i adaptacji staje się coraz bardziej popularny na świecie to nadal jest zbyt mało rozpowszechniony w kraju.

#### 4.3. Charakterystyka działań związanych ze środowiskiem w celu polepszenia jakości życia

Miasta w dużym stopniu są przyczyną zmian klimatu, a jego skutki będą szczególnie odczuwalne na terenach zurbanizowanych. Wyzwania miast związane ze zmianą klimatu i powiązane z nimi aspekty społeczne, przestrzenne i gospodarcze muszą mieć zapewnione zintegrowane podejście by prowadzić do lepszego funkcjonowania i rozwoju miast. Powiązanie tych obszarów wpływa na spójność działań, które pozwalają bardziej odpowiednio zadbać o jakość życia mieszkańców<sup>79</sup>.

Duże znaczenie dla jakości życia ma przyroda. Jej istotność w miastach doceniano już w starożytności. W wieku XVIII, gdy miasta zaczęły się rozrastać drzewa stały się stałym podstawowym elementem wystroju alei, bulwarów czy promenad. Korzyści drzew dla jakości życia w miastach (ich pozytywny wpływ na klimat i jakość powietrza) zrozumiano lepiej dopiero po okresie powojennym. Duża ilość prac badawczych wykazuje, że tereny zielone mają pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców, ich zwiększoną aktywność fizyczną i skuteczność w szybszym relaksowaniu się. Korzyści płynące ze środowiska nazywane są usługami ekosystemów, które w dzisiejszym tempie zmian klimatu są zagrożone przez co mogą wpłynąć negatywnie na jakość życia<sup>80</sup>. Rysunek 4.3 ukazuje główne zależności pomiędzy usługami ekosystemów, a jakością życia.



Rys. 4.3. Związek pomiędzy usługami ekosystemów, a jakością życia  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Przyroda w mieście (nr 3/2012)”

Jakość życia łączy się także z jakością przestrzeni publicznej, sposobność rekreacji w bliskim otoczeniu zamieszkania oraz sam widok za oknem. Ciekawą inspiracją działań dla poprawy estetyki przestrzeni publicznej oraz mikroklimatu może być projekt zrealizowany przez

<sup>79</sup> Koziarek M., Sobiesiak-Penszko P.: Jak poprawić jakość życia w mieście, chroniąc klimat? Fundacja Instytut Spraw Publicznych, 2019

<sup>80</sup> Bergier T., Kronenberg J. (red): Przyroda w mieście (nr 3/2012). Kraków: Fundacja Sendzimira, 2012



architektów z Conger Moss Guillard w San Francisco. Projekt polegał na założeniu ogrodu w wydrążonych szczelinach betonowej powierzchni (rys 4.4). Pomysł jest dobrym przykładem na nasadzenie zieleni w miejscach, gdzie teoretycznie nie ma na nią miejsca. Udowadnia to możliwość działań natychmiastowych w miejscach zaniedbanych bez konieczności wielkich nakładów finansowych<sup>81</sup>.



Rys. 4.4. Ogród w wydrążonych szczelinach w betonowej powierzchni  
Źródło: [https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/09/ZRZ3\\_all.pdf](https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/09/ZRZ3_all.pdf)

Istnieją stwierdzenia, że przyroda w mieście pełni funkcję dostarczania usług mieszkańcom, by tak się stało należy o te warunki zadbać. Jednak nadal powstają projekty zabetonowujące fragmenty miasta kosztem pomniejszania powierzchni terenów zielonych. Przykładem złej praktyki była „rewitalizacja” w 2010 r. placu Dąbrowskiego w Łodzi (rys. 4.5). Zwiększanie obszarów „kostką brukową” prowadzi do zaburzenia obiegu wody w mieście przez co przyczynia się często do przeciążania kanalizacji i zwiększenia zagrożeń powodzią miejską. Takie tereny są bardziej podatne na ekstrema pogodowe. Dodatkowo wpływa to na wizualność i estetyczność miejsca. Przestrzeń pozbawiona zieleni jest przeciwieństwem przyjaznej przestrzeni dla mieszkańców, a środki publiczne w tym przypadku zamiast poprawiać jakość życia mieszkańców jedynie ją pomniejszają. Niestety działania renaturyzacyjne są wymagające, kosztowne oraz bardziej czasochłonne od usunięcia roślinności<sup>82</sup>.



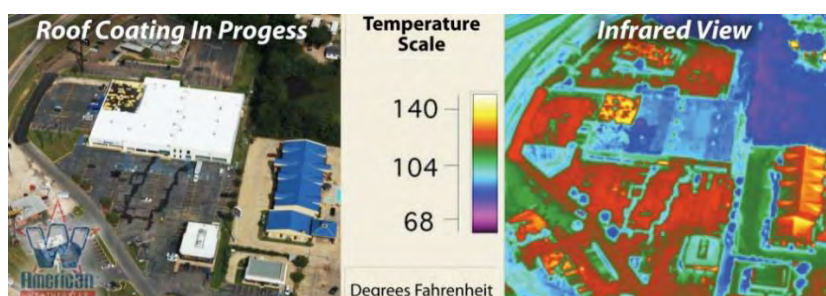
Rys. 4.5. Porównanie placu Dąbrowskiego w Łodzi z lat 1970/80 oraz współcześnie  
Źródło: [https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/09/ZRZ3\\_all.pdf](https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/09/ZRZ3_all.pdf)

Dobrymi praktykami w zwiększaniu jakości życia przy wyzwaniach jakie niesie za sobą zmiana klimatu są budowane lokalne systemy monitoringu wraz z ostrzeganiem ludności przed możliwymi zagrożeniami hydrologiczno-meteorologicznymi. W szczególności by informował

<sup>81</sup> Ibidem

<sup>82</sup> Ibidem

mieszkańców miast o zbliżającej się powodzi spowodowanej intensywnymi opadami. Monitoring powinien stanowić podstawę w gospodarowaniu wodą w każdym mieście<sup>83</sup>. Następnym obszarem, który jest zagrożeniem dla społeczeństwa jest transport np. może ograniczać dostęp do zaspokajania podstawowych potrzeb codziennych czy do usług medycznych. Zmieniające się warunki klimatyczne zwłaszcza ekstremalne zjawiska pogodowe mogą oddziaływać na system transportowy w miastach. Ciekawym i długofalowym rozwiązaniem wydaje się budowa tzw. sieci autostrad rowerowych tak by łączyły pobliskie miasta, centrum miast z jego obrzeżami czy miejsca zamieszkania z miejscami pracy. Przykładem jest Kopenhaga, w której rowerzyści wynoszą ok. 50% ruchu miejskiego. W ostatnich latach także Niemcy planujący stworzenie tras rowerowych o długości ok. 1400 km w całym kraju<sup>84</sup>. Wspomniane wcześniej zielone dachy, które chronią budynek przed przegrzaniem czy przemarzaniem w zależności do pory roku. Potrafią oszczędzić do 30% energii w odróżnieniu od standardowych dachów, a dachy chłodne nawet do 50%. Dachy chłodne poprzez specjalną powłokę odbijają większość padających promieni słonecznych dzięki czemu mniejsza ilość ciepła przedostaje się do domu i poprawia komfort termiczny mieszkańców. Rozwiązanie to także obniża koszty utrzymania budynku dzięki dłuższej żywotności dachu, pozytywnie oddziałuje na ludzkie zdrowie poprzez zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i hamuje występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Dodatkowo pokazuje jak człowiek sam może redukować negatywny jego wpływ na klimat<sup>85</sup>. Przykładem jest śródmieście Phoenix w Stanach Zjednoczonych (rys. 4.6).



Rys. 4.6. Porównanie temperatury dachów chłodnych i standardowych w Phoenix  
Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/chlodny-dach/chlodne-dachy-w-phoenix/>

<sup>83</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-budowa-systemow-monitoringu-i-ostrzegania-ludnosci/> [dostęp: 18.09.2022]

<sup>84</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-tworzenie-sieci-autostrad-rowerowych/> [dostęp: 18.09.2022]

<sup>85</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/chlodny-dach/chlodne-dachy-w-phoenix/> [dostęp: 18.09.2022]

## 5. UWARUNKOWANIA MIAST ODPORNÝCH

Temat miejskiej odpornoŝci, choć przejawia się od drugiej połowy XX w. dopiero od kilkunastu lat nabrał popularności na świecie, a od kilku lat w Polsce. Trzy agendy po 2015 r. - Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030, Porozumienie Paryskie i Ramy z Sendai odnoszące się do zmniejszenia ryzyka klęsk żywiołowych tworzą podstawę odpornego rozwoju miast w zmieniającym się klimacie. Poniżej opisano pięć dokumentów, programów światowych, europejskich i krajowych, które zawierają pewne uwarunkowania i podstawową wiedzę w budowaniu odpornoŝci miast.

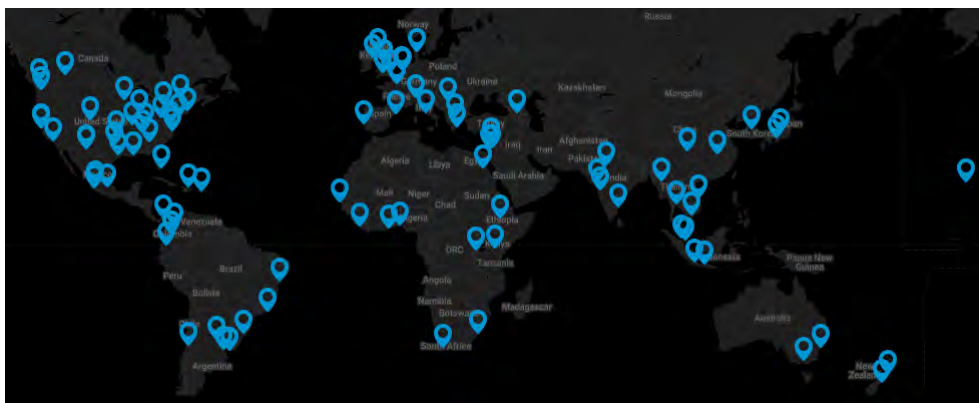
### 5.1. 100 Resilient City

Fundacja Rockefellera w 2013 r. w ramach Global Centennial Initiative rozpoczęła program 100 miast odpornych („100 Resilient Cities”). W celu pomocy miastom w budowaniu miejskiej odpornoŝci odpowiadającej na wyzwania społeczne, fizyczne i ekonomiczne XXI w.<sup>86</sup> Określa on praktyczne możliwości wdrażania koncepcji miasta odpornego. Sieć miast odpornych składa się z przeszkolonych specjalistów ds. odpornoŝci (Chief Resilience Officers), którzy kierują w mieŝcie działaniami na rzecz odpornoŝci oraz miast członkowskich (rys. 5.1). Miasta członkowskie (96) znajdują się w Afryce, Azji i Pacyfiku, Europie i Bliskim Wschodzie, Ameryce Łacińskiej i Karaibach, Ameryce Północnej, można tu wymienić wielkie metropolie takie jak Londyn, Paryż i Seul oraz inne miasta jak Barcelona, Rotterdam czy Belgrad. Pomysł osiągnął sukces, po pięciu latach silnej współpracy z liderami miast, społeczeństwem oraz sektorem prywatnym sieć dała możliwość zmian w miastach na różną skalę dzięki wspieraniu planów odpornoŝci i wdrażaniu przeróżnych projektów. Sieć miast głównie budowana była z inwestycji Fundacji dzięki pomocy miasta mogły opracować strategie odpornoŝci, zatrudnić osobę zajmującą się tematem odpornoŝci w mieŝcie i nawiązać relacje z organizacjami pozarządowymi i sektorem prywatnym oraz wymieniać i zdobywać wiedzę, pomysły czy innowacje w budowaniu miasta odpornego w zakresie wszystkich miast członkowskich. Program kierują się czterema zasadami, Sieć Odpornych Miast to: miasta kierowane, skupiające się na wpływie, kierowane regionalnie i oparte na partnerstwie. Obecnie sieć nadal działa na rzecz odpornoŝci miast i ochrony społeczności przez zmianami zmian klimatu, a w latach 2020-2022 przyjmie kolejne dziesięć miast<sup>87</sup>.

---

<sup>86</sup> <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/> [dostęp: 27.08.2022]

<sup>87</sup> <https://resilientcitiesnetwork.org/> [dostęp: 27.08.2022]



Rys. 5.1. Miasta członkowskie „100 Resilient Cities”  
 Źródło: <https://resilientcitiesnetwork.org/our-story/>

## 5.2. Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030

Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 została przyjęta we wrześniu 2015 r. przez 193 państw członkowskich Organizacji Narodów Zjednoczonych. Jest planem na dobrobyt i pokój planety oraz ludzi na całym świecie teraz i w przyszłości. Podstawą agendy jest 17 celów zrównoważonego rozwoju ukazanych na rysunku 5.2 mających razem 169 zadań do spełnienia i 231 wskaźników mierzących ich realizację. Cele zawierają się w pięciu dziedzinach 5xP (ang.): peace, planet, people, prosperity, partnership. Polska obecnie zajmuje 15 miejsce w realizacji Agendy 2030<sup>88</sup>.



Rys. 5.2. Cele zrównoważonego rozwoju  
 Źródło: <http://www.un.org.pl/download>

Najważniejszym celem związanym z odpornością jest cel 11: „Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu”<sup>89</sup>. Wdrażanie odporności, wyznaczanie wizji i celów miasta odpornego powinny brać pod uwagę zadania celu 11, które odnoszą się do katastrof naturalnych, powodzi, oddziaływania miasta na środowisko, jakości powietrza, łatwego dostępu do terenów zielonych, przestrzeni publicznej,

<sup>88</sup> Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju: AGENDA NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU 2030: W KIERUNKU POMYŚLNEGO WDROŻENIA W POLSCE, 2017

<sup>89</sup> Ibidem

łagodzenia skutków i adaptacji do zmian klimatu, odporności na skutki katastrof i odporności budowanych budynków<sup>90</sup>.

### **5.3. Paris Agreement**

Porozumienie Paryskie jest wynikiem 21 Konferencji ONZ w sprawie zmian klimatu w Paryżu przyjęte przez 196 państw pod koniec 2015 roku. Jest prawnie wiążącym międzynarodowym traktatem w sprawie zmian klimatu, który wszedł w życie w listopadzie 2016 r. Dokument stanowi przełom w procesie zmian klimatycznych, ponieważ wiążące porozumienie jednoczy wszystkie kraje do wspólnego celu podjęcia walki na rzecz zmiany klimatu, dostosowywania się do jego skutków i zdolności do budowania odporności. Długoterminowym celem w zakresie temperatury jest ograniczenie globalnego ocieplenia najlepiej do 1,5 °C by to osiągnąć kraje członkowskie dążą do najszybszego globalnego szczytu emisji gazów cieplarnianych<sup>91</sup>. Porozumienie dotyczy kluczowych obszarów do walki ze zmianą klimatu, jednymi z ważniejszych aspektów są: neutralność klimatyczna, łagodzenie, straty i szkody, dobrowolna współpraca stron, przejrzystość, globalna inwentaryzacja najbliższa w 2023 r. Najważniejszym zapisem w kontekście odporności jest art. 7 dokumentu, który skupia się na globalnym celu zwiększenia zdolności adaptacyjnych przy uwzględnieniu zrównoważonego rozwoju. Uznaje się, że adaptacja jest wyzwaniem ogólnoswiatowym, przed którym stoją wszystkie strony, które powinny się wspierać, nawiązywać współpracę międzynarodową i angażować się we wdrażanie Krajowych Planów Adaptacyjnych przy jednoczesnym aktualizowaniu priorytetów, potrzeb i działań. Wypełnianie działań w zintegrowany i spójny sposób na rzecz klimatu i zrównoważonego rozwoju daje szybkie i skuteczne osiągnięcie celów w ramach Porozumienia Paryskiego i Agendy Zrównoważonego Rozwoju 2030 krajów członkowskich<sup>92</sup>.

### **5.4. Nowa Karta Lipska**

Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich została przyjęta przez unijnych ministrów w 2007 r. na nieformalnym spotkaniu w sprawie rozwoju miast i ich spójności terytorialnej. Pełniła rolę pokazywania i rozpowszechniania zintegrowanego rozwoju miast. Dziś również pełni tę samą rolę, lecz przy obecnych wyzwaniach miast Europejskich i ich wpływach na funkcjonowanie w obliczu zmian klimatu, utraty bioróżnorodności, zmieniających się systemów gospodarczych należy zmienić priorytety pierwszej wersji karty. Obecnie obowiązuje zaktualizowana Nowa Karta Lipska, Transformacyjna siła miast na rzecz wspólnego dobra przyjęta na nieformalnym spotkaniu ministrów UE ds. miejskich w 2020 r. Zawiera ramy polityki sprzyjające realizacji celów zawartych w porozumieniach europejskich i światowych w zasięgu aglomeracji (Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030, Porozumienie Paryskie, Nowa

---

<sup>90</sup> AGENDA NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU 2030: W KIERUNKU POMYŚLNEGO WDROŻENIA W POLSCE, op. cit.

<sup>91</sup> UNITED NATIONS: Paris Agreement, 2015

<sup>92</sup> Porozumienie Paryskie do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r.

Agenda Miejska, Europejski Zielony Ład). W Nowej Karcie Lipskiej pojawiły się nowe ważne dla współczesnego świata koncepcje. Pierwszą z nich jest odporność miejska, czyli reagowanie na zjawiska wpływające na funkcjonowanie miasta i zaadaptowanie się do nich. Kolejnym wewnętrznym potencjały miasta (ang. placemaking) określane jako działania poprawiające jakość przestrzeni i funkcjonalności miejsc w danej metropolii. Ostatnim jest dobro wspólne rozumiane jako synergia między zaspokajaniem potrzeb mieszkańców, a dostarczaniu im usług i dóbr miejskich<sup>93</sup>.

### **5.5. Plan adaptacji miasta do zmian klimatu**

Miejskie Plany Adaptacji to krajowa inicjatywa Ministerstwa Środowiska, projekt rozpoczął się w 2017 r. i trwał 2 lata, miał na celu ocenę wrażliwości na zmiany klimatu i opracowanie działań adaptacyjnych do wynikających zagrożeń klimatycznych. W projekcie wzięło udział 44 miast, w tym 37 z nich ma powyżej 100 tys. mieszkańców dzięki temu ok. 30% ludności Polski będzie ujęta ochroną przed skutkami klimatycznymi. Kraj został podzielony na 10 regionów, w których znalazły się m. in. następujące aglomeracje: Trójmiasto, Wrocław, Kraków, Łódź. Miejskie plany adaptacji powstały we współpracy władz z mieszkańcami i wykonawcami z zakresu ochrony środowiska. Wdrożenie planów i ich realizowanie wpłynie na codzienne życie mieszkańców miast i sprawi, że będą się czuć bezpieczniej w swoim środowisku. Poprzez poprawę gospodarowania wodami, systemami przeciwpowodziowymi oraz procedurami ostrzegania mieszkańców przed możliwym zagrożeniem. Do poprawy komfortu życia i odporności przyczynią się także mniejsze zmiany dotyczące infrastruktury miejskiej oraz terenów zielonych dzięki planom zagospodarowania przestrzeni miejskiej. Krajowy projekt podniósł świadomość społeczności na temat adaptacji do zmian klimatu i pokazał władzom jak prawidłowo budować odporność w mieście by miała pozytywny wpływ na wiele aspektów miasta. Ze względu na skalę jest to jedno z największych przedsięwzięć w Europie<sup>94</sup>.

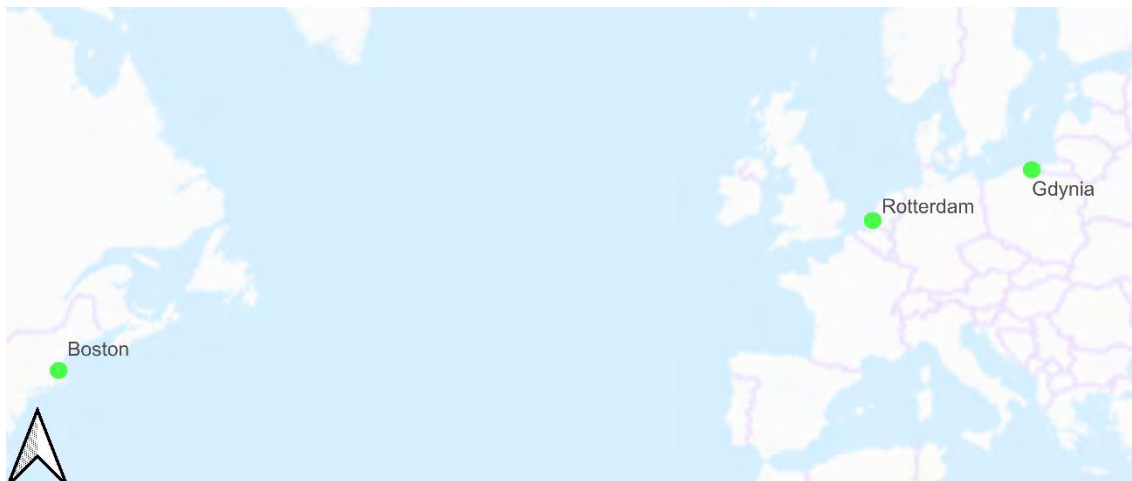
---

<sup>93</sup> NOWA KARTA LIPSKA. Transformacyjna siła miast na rzecz wspólnego dobra, 2020

<sup>94</sup> Ministerstwo Środowiska: Miejskie Plany Adaptacji

## 6. STUDIUM PRZYPADKÓW

Miasta odporne wybrane do studium przypadków to trzy miasta (rys. 6.1): Gdynia, Rotterdam i Boston. Wybrane miejscowości różnią się znaczeniem metropolitalnym na skale państwa, zaludnieniem, lecz łączy ich położenie nad akwenami kolejno nad Morzem Bałtyckim, Nową Mozą i Oceanem Atlantyckim. Dla poszczególnych aglomeracji opisują się schemat działania władz miasta oraz przedstawia się rozwiązania, pomysły i innowacje odporne na zmiany klimatyczne.



Rys. 6.1. Schemat miast studialnych  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.openstreetmap.org/>

### 6.1. Gdynia

#### 6.1.1. Charakterystyka miasta

Do powstania i rozwoju miasta Gdynia duży wpływ miała budowa portu morskiego, który miał zapewnić dostęp do szlaków morskich na Morzu Bałtyckim. Przypadek ten stanowi międzynarodowy wyjątek w kształtowaniu miast, ponieważ to właśnie budowa portu stała się bazą do formowania miejskiej przestrzeni w jego pobliżu. Szybki rozwój portu powodował dynamiczny wzrost ludności, co sprawiło, że w przeciągu kilkunastu lat Gdynia przekształciła się z małej wsi rybackiej powstałej już w średniowieczu w miasto<sup>95</sup>. W obecnym czasie jest miastem na prawach powiatu w województwie pomorskim o powierzchni 135,1 km<sup>2</sup>, które zamieszkuje 245 tysięcy osób (stan na rok 2020). Jest miastem wchodzącym w skład Trójmiasta wraz z Gdańskiem i Sopotem, a w jej granicach administracyjnych wyszczególnionych jest 35 dzielnic. Na rysunku 6.2 ukazany jest schemat miasta z najważniejszymi miejscami wspomnianymi w tekście.

<sup>95</sup> Żukowska S., Palmowski T., Połom M.: Rozwój przestrzenny portu morskiego na przykładzie Gdyni. „Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG”, 2021, nr 24(2), s. 94-105



Rys. 6.2. Schemat miasta Gdynia  
Źródło: Opracowanie własne

Teren miasta leży na granicy dwóch zróżnicowanych i odrębnych regionach fizycznogeograficznych, którymi są Pobrzeże Kaszubskie oraz Pojezierze Kaszubskie. Regiony te charakteryzują się występowaniem kęp nadmorskich, pradoliny, obniżenia oraz wysoczyzny, m.in. Kępy Oksywskiej i Redłowskiej, Pradoliny Kaszubskiej, Obniżenia Redłowskiego i Wysoczyzny Gdańskiej<sup>96</sup>. Takie położenie miasta wpływa na ograniczenia i możliwości przestrzenne miasta. W związku z czym większość obszarów posiada tendencję do tworzenia tzw. bariery urbanizacyjnej ze względu na trudne warunki przyrodnicze (klimatyczne jak i gruntowo-wodne)<sup>97</sup>. Miasto charakteryzuje się wyjątkowymi warunkami naturalnymi jak i środowiskowymi. Jest położone nad Morzem Bałtyckim (Zatoką Gdańską i Pucką), która tworzy naturalną wschodnią linię granicy miasta i jednocześnie kształtuje jego linię brzegową. Oprócz morza Gdynia posiada również pięć naturalnych zlewni cieków- potoków i rzek, które są skoncentrowane w północno-zachodniej i południowej stronie miasta. Sąsiedztwo zatoki znacząco wpływa na stosunki wodne Gdyni oraz co najważniejsze wpływa na kształtowanie lokalnego klimatu<sup>98</sup>. Poza wybrzeżem morskim o długości 15,1 km, miasto charakteryzuje się dużą powierzchnią terenów leśnych, które stanowią 46% powierzchni Gdyni. Warto tutaj wyróżnić Trójmiejski Park Krajobrazowy, który zajmuje 31% obszaru miasta oraz cztery rezerваты przyrody o łącznej powierzchni około 1,69 km<sup>2</sup>. Miejscowość cechuje się również zboczami klifowymi o łącznej długości ok. 8,5 km, a ich wysokości wahają się od 35 do nawet 60 metrów. Kępy nadmorskie pod wpływem osuwania się w stronę zatoki tworzą różnej wysokości urwiska formując wybrzeże klifowe na wybranych odcinkach brzegu. W Gdyni możemy wyróżnić klify

<sup>96</sup> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030

<sup>97</sup> Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, 2019

<sup>98</sup> Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, op. cit.



czynne- niszczące przez fale o wykazujących aktywnościach zboczy i martwe- położone poza strefą podcinania fal, które w większości są zalesione. Ponadto Klify w Orłowie są objęte dyrektywą siedliskową i należą do obszarów Natura 2000- „Klify oraz Rafy Kamienne Orłowa”<sup>99</sup>.

Miasto Gdynia leży w strefie klimatu umiarkowanego według klasyfikacji Wincentego Okłowicza, który jest zależny od Morza Bałtyckiego i jego oddziaływania. Temperatura powietrza w ciągu roku jest zależna od morza, ponieważ woda podwyższa lub obniża temperaturę względem lądu, a uzależnione jest to od pory roku. Średnia roczna temperatura wynosi zatem 7,9°C. Gdynia jest miejscem uznawanym za najbardziej nasłonecznionym w całej Polsce, natomiast jeśli chodzi o opady suma roczna wynosi 535 mm i jest o około 100 mm mniej wobec reszty kraju. Spowodowane jest to lokalizacją metropolii w cieniu opadowym Pojezierza Pomorskiego. Pomimo to opady pojawiają się tu dość często nawet w okresie tak zwanych suchych miesięcy. Wiatry występują ze sporą różnorodnością w kontekście kierunku oraz prędkości, najczęściej jednak powiewają z kierunku południowo-zachodniego i zachodniego<sup>100</sup>.

#### *6.1.2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu*

Obecnie w Gdyni najpoważniejszym zagrożeniem naturalnym jest żywioł wody poprzez umiejscowienie i ukształtowanie miasta. Głównie są to nagłe powodzie sztormowe (ze strony wybrzeża), powodzie od strony rzek (głównie rzeka Kacza), powodzie miejskie typu flash flood, a także deszcze nawalne. Przyczyną ich występowania są wiatry, a przede wszystkim silne sztormy. Przewiduje się nie tylko ich wzrost siły, ale także częstotliwości. Ryzyko może również wzrastać poprzez stały przyrost poziomu morza<sup>101</sup>. W latach 2011-2030 na rok może się podnosić od ok. 4-5 cm, choć rocznie nie jest to dla mieszkańców odczuwalne to dla okresu kilkudziesięciu lat jest on znaczący<sup>102</sup>. Co zapoczątkować może zalewanie powierzchni nizinnych i stref depresyjnych. Powodzie miejskie głównie występują w centrum miasta są skutkami -nadmiaru wody opadowej, której większość odpływa kanalizacją deszczową. Niemniej jednak system kanalizacji jest niewystarczająco wydajny i powoduje on podtopienia. Ponad to większość obszarów w mieście jest zabudowana. Pokryta chodnikami, ulicami, parkingami i budynkami, dlatego występowanie zieleni jest tam ograniczone. Woda nie ma możliwości zatrzymania się<sup>103</sup>. Rysunek 6.3 przedstawia tereny zagrożone powodzią.

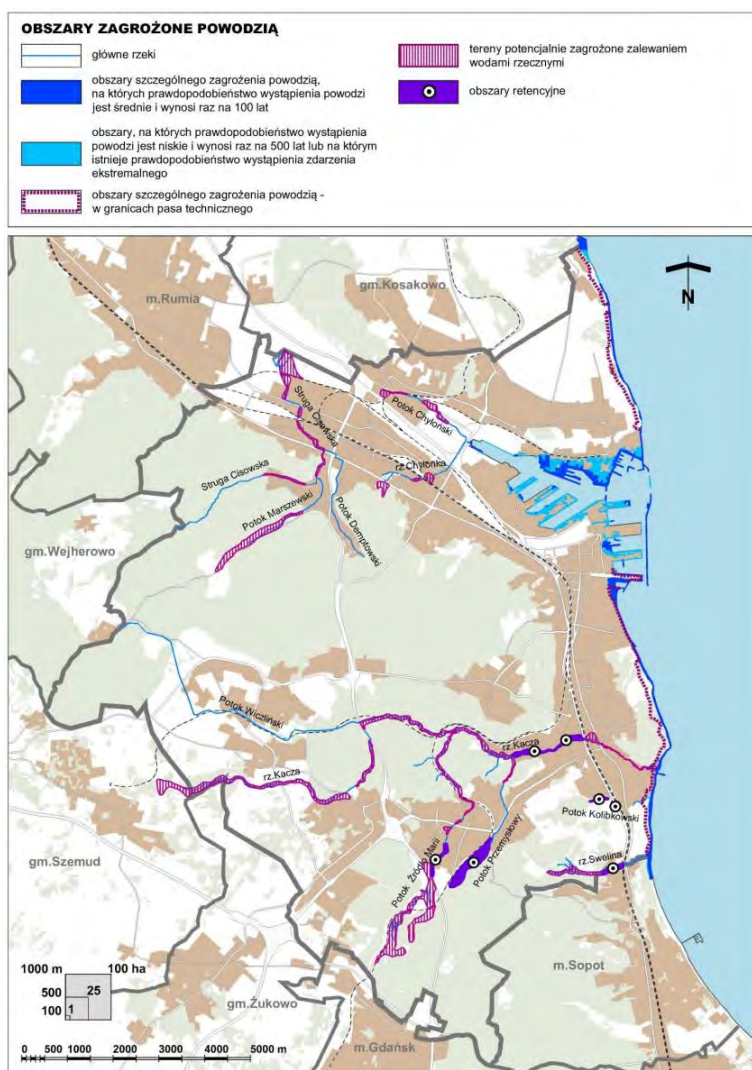
<sup>99</sup> Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, op. cit.

<sup>100</sup> Urząd Miasta Gdyni: Miejski Plan Zarządzania Kryzysowego (część A). Gdynia: 2021

<sup>101</sup> Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, op. cit.

<sup>102</sup> Zmiany klimatu- czym jest, co nas czeka, co możemy zrobić. Fundacja Sendzimira, 2020

<sup>103</sup> Instytut Morski w Gdańsku: Studium Uwarunkowań Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich wraz z analizami przestrzennymi. Gdańsk: 2015



Rys. 6.3. Tereny zagrożone powodzią na terenie Gdyni

Źródło: <https://bip.um.gdynia.pl/studium-uwarunkowan-i-kierunkow-zagospodarowania-przestrzennego-gdyni,425/studium-uwarunkowan-i-kierunkow-zagospodarowania-przestrzennego-gdyni,383263>

Kolejnym ważnym skutkiem klimatu w aglomeracji są silne porywy wiatru, a w szczególności wiatry sztormowe. Mogą powodować straty w gospodarce, stanowić zagrożenia dla zdrowia i życia oraz komplikować transport w mieście. Zlekceważyć również nie można zagrożeń jakie niosą za sobą fale upałów, ponieważ prognoza do roku 2050 zapowiada, iż będą one częstsze i bardziej intensywne. Gorące dni szczególnie zagrażają dzieciom oraz osobom starszym, którzy obecnie liczą 25% ludności miasta. Co więcej negatywnie oddziałują na środowisko oraz infrastrukturę. Zagrożeniem geologicznym mogą być osuwiska powstałe w granicach brzegu klifowego oraz obszary, na których mogą wystąpić ruchy masowe. Biorąc jednak pod uwagę, że tereny osuwiskowe występują w dużym stopniu na terenach niezabudowanych, leśnych i porośniętymi zaroślami nie stanowią dużego zagrożenia<sup>104</sup>. Wymienione zjawiska mogą

<sup>104</sup> Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, op. cit.; Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, op. cit.; Studium Uwarunkowań Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich wraz z analizami przestrzennymi, op. cit.; Praca zbiorowa: Sens i drogi do Zielonego Ładu. Pomorski Thinkletter. 2021, nr 3(6), s. 78-83

poważnie oddziaływać na funkcjonowanie miasta, życie mieszkańców i ich zdrowie wpływając na jakość życia.

Mieszkańcy również zaobserwowali zagrożenia i problemy na skutek zmian klimatu w ich mieście. W wyniku przeprowadzenia Gdyńskiego Dialogu o Klimacie, które miały charakter konsultacji społecznych mieszkańcy wyodrębnili m. in. następujące zagrożenia: susza, usychanie terenów zielonych, podtopienia lokalne i zalewanie terenów mieszkalnych w trakcie deszczy nawalnych<sup>105</sup>. Natomiast raport z badania Mieszkańcy i mieszkanki Gdyni wobec adaptacji do zmian klimatu wskazuje, że za najważniejsze problemy związane ze środowiskiem społeczność uznała: smog, nieczystość powietrza, zwiększenie temperatury generowany na skutek emisji gazów cieplarnianych, zanieczyszczenie wód, susze, niewielka rezerwa wód, wzrost poziomu morza oraz intensywne zjawiska pogodowe<sup>106</sup>.

### 6.1.3. Gospodarka wodna, a funkcjonowanie miasta

Ważny wpływ na gospodarkę wodą miasta, w tym na system odwodnienia i odpływy wód opadowych mają nie tylko zjawiska związane ze zmianą klimatu (nawalne deszcze, które wiążą się z nagłymi powodziąmi), ale także zróżnicowane ukształtowanie terenu, gdzie rzędne wahają się od 0 do 200 m n.p.m. na niedużych odstępach. System odwodnienia głównie oparty jest na systemie kanalizacji deszczowej, w tym osiemnaście zlewni kolektorów deszczowej kanalizacji oraz pięciu istniejących naturalnych cieków powierzchniowych, które są odpowiedzialne za odtransportowanie wody opadowej<sup>107</sup>. Wody opadowe wraz z roztopowymi pokonując swoją drogę splekują zanieczyszczenia z terenów miasta i trafiają do sieci kanalizacji, następnie za ich pośrednictwem do cieków, a dzięki nim przedostają się do morza<sup>108</sup>. W 2019 r. po zbadaniu jakości miejskiej sieci kanalizacji deszczowej okazało się, że wymaga ona renowacji, by spełniała swoje zadania, ponieważ aż 80 % kanałów uległa zużyciu. Wyzwaniem dla Gdyni są tereny zachodnie, na których występują potencjalne zagrożone zalewaniem przez wody rzeczne. Wynika to z małej ilości zlokalizowania na ciekach zbiorników retencyjnych, które zatrzymywałyby wodę w sytuacjach kryzysowych. Ponadto zbyt mała ilość zbiorników ma duże oddziaływanie na przestrzenny rozwój miasta. Stałe rozrastanie miasta powoduje zwiększenie terenów zabudowanych, które zajmują miejsce na wsiąkanie wody. Dziś spływając po terenach może stanowić zagrożenie podtopieniami<sup>109</sup>. Obecne i planowane zbiorniki retencyjne na rzekach na rok 2019 r. przedstawia rysunek 6.4.

---

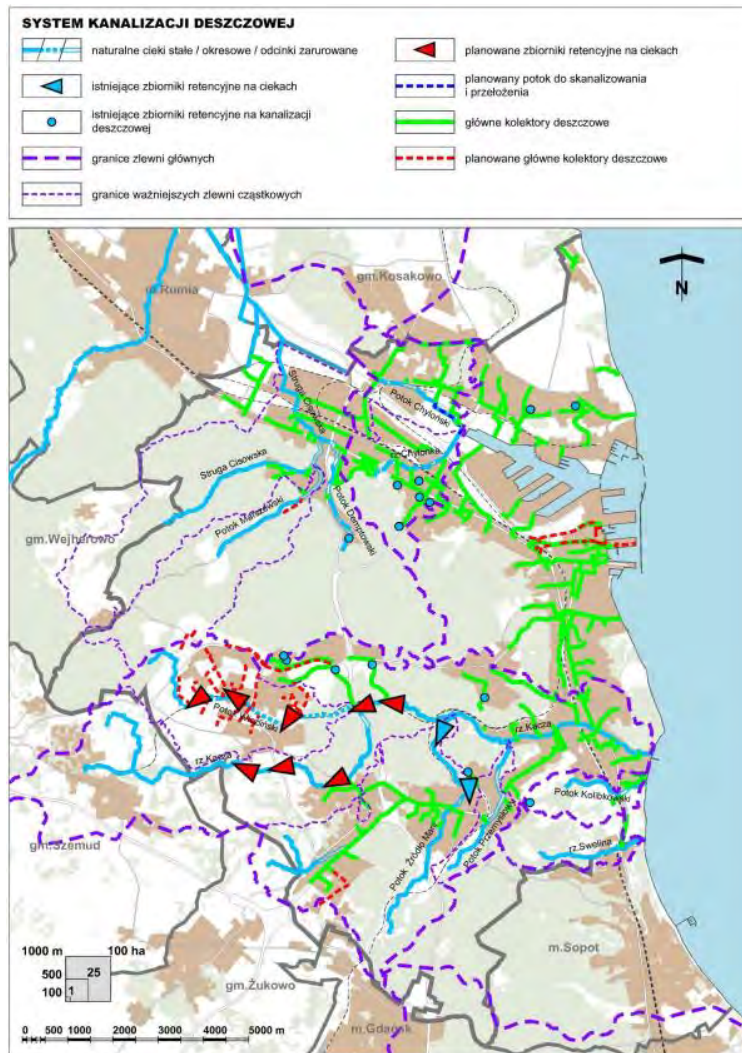
<sup>105</sup> Dział Diagnoz i Partycypacji Laboratorium Innowacji Społecznych: Raport podsumowujący ogólnomiejskie konsultacje społeczne. „Gdyński Dialog o Klimacie”, 2021

<sup>106</sup> Raport z badania Mieszkańcy i mieszkanki Gdyni wobec adaptacji do zmian klimatu. Gdynia: Pracownia Badań Soma we współpracy z UrbanLab, 2020

<sup>107</sup> Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, op. cit.

<sup>108</sup> Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, op. cit.

<sup>109</sup> Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, op. cit.



Rys. 6.4. System kanalizacji deszczowej na terenie Gdyni

Źródło: <https://bip.um.gdynia.pl/studium-uw warunkowan-i-kierunkow-zagospodarowania-przestrzennego-gdyni,425/studium-uw warunkowan-i-kierunkow-zagospodarowania-przestrzennego-gdyni,383263>

W latach 2019-2021 wykonano dużo działań w kierunku poprawy gospodarki (przebudowano rury, nawierzchnię utwardzoną, odtworzono koryto Potoku Wiclińskiego oraz zbudowano nowe zbiorniki retencyjne)<sup>110</sup>. W 2021 r. Gdynia otrzymała główną nagrodę w kategorii „Gospodarka wodna” wśród dużych polskich miast. Docenione zostało kompleksowe podejście miasta do gospodarowania wodami i działania podjęte w tym zakresie. Gdynia stara się kierować rozwój gospodarowania wodami w miejscu ich występowania. Na przykład poprzez zatrzymywanie wody i wykorzystanie jej do podlewania zieleni wokół. Dlatego też bardzo ważna jest świadomość mieszkańców o potrzebie zagospodarowania wód opadowych w miejscu, gdzie one występują<sup>111</sup>. Zmieniający się klimat może w wysokim stopniu oddziaływać na zasoby wodne miasta. Uwagę należy zwrócić na zaopatrzenie miasta w wodę pitną, gdyż wzrost temperatury i fale upałów mogą wywołać większy wpływ na jej zapotrzebowanie<sup>112</sup>.

<sup>110</sup> Kukla P.: Jak Gdynia wykorzysta deszcz, 2019

<sup>111</sup> Studium uw warunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, op. cit.

<sup>112</sup> Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, op. cit.

#### 6.1.4. Zarządzania miastem odpornym i rozwiązania odpowiadające na wyzwania klimatyczne

Uodpornienie miasta, które głównie opiera się na budowaniu sieci relacji jest ważnym aspektem dla Gdyni. Wobec tego władze miasta chcąc przeciwdziałać zmianom klimatycznym włączyły do całego procesu jednostki administracyjne, organizacje pozarządowe, podmioty publiczne i prywatne, organizacje międzynarodowe, a przede wszystkim społeczeństwo. Władze miasta zwracają uwagę na to by programy różnych jednostek polegały na wzajemności wzmocnienia i zazębiania się oraz by ich działania były kompleksowe. Potencjałem Gdyni są jej mieszkańcy, wobec tego w 2017 r. powstała opracowana partycypacyjnie nowa strategia, której podmiotem jest cała społeczność. Wizja Strategii rozwoju Miasta Gdyni 2030 brzmi „Współdziałanie całej gdyńskiej społeczności na rzecz stałego podnoszenia jakości życia w mieście w odpowiedzi na obecne i przyszłe wyzwania rozwojowe”<sup>113</sup>. Uwzględnia znaczące działania wobec rozwoju, budowania i wzmocnienia odporności miasta i wysokiej jakości życia mieszkańców. Dla Gdyni jako miasta o wysokim poziomie aktywności obywatelskiej ważne jest uwzględnianie opinii mieszkańców w nowych projektach tyle na ile to możliwe. W 2019 r. w ramach współpracy władzy samorządowej z Ministrem Środowiska stworzony został Plan Adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, którego nadrzędnym celem jest: „Zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w warunkach zmieniającego się klimatu. Podnoszenie wiedzy i poziomu życia Gdynian, ich świadomości, edukacji, aktywności i przedsiębiorczości, stwarzających bezpieczeństwo w warunkach zmieniającego się klimatu”<sup>114</sup>. Dokument ma stanowić pomoc w przystosowaniu władz i mieszkańców miasta do zmian klimatu, ale także zminimalizować występowanie zjawisk ekstremalnych i przygotować na ewentualne ich skutki. Rok później w 2020 jednym z większych przedsięwzięć miasta były konsultacje społeczne dotyczące łagodzenia zmian klimatu, aby włączyć w walkę mieszkańców i wspólnie stworzyć rekomendacje dla miejskich działań. Ważne dla miasta było włączenie do tego procesu różnych grup: pojedynczego mieszkańca, lokalne społeczności, przedstawiciele instytucji. Gdyński Dialog o Klimacie wziął za główne tematy: wodę, powietrze, zielen, których wynikiem było wypracowanie 88 pomysłów oraz rekomendacji z czego aż 74 wdrożono<sup>115</sup>. Gdynia jest również członkiem projektów europejskich. Jednym z nich jest Green City Accord, do którego dołączyła jako pierwsze miasto w Polsce na początku 2021 r. To inicjatywa mająca na celu ochronę środowiska w miejskich obszarach na przestrzeni 10 lat mają być realizowane zadania skupiające się m.in. na jakości wód, powietrza, bioróżnorodności, gospodarce odpadami i ograniczeniem hałasu. Agenda stała się motywacją dla miasta jak powiedział sam prezydent Wojciech Szczurek: „To z jednej strony możliwość porównania swoich doświadczeń z najlepszymi europejskimi samorządami, troszczącymi się o jakość środowiska, a z drugiej strony bez wątpienia motywacja do tego, by Gdynia była jeszcze bardziej zielonym, przyjaznym miastem o czystym środowisku”<sup>116</sup>. Drugim międzynarodowym projektem, do którego dołączyła Gdynia jest REACHOUT jego realizacja ma trwać 5 lat do 2025 r. Koncepcja ta opierać się ma na podejściu

<sup>113</sup> Strategia Rozwoju Miasta Gdynia 2030. Gdynia, 2017

<sup>114</sup> Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030, op. cit.

<sup>115</sup> Raport podsumowujący ogólnomiejskie konsultacje społeczne. „Gdyński Dialog o Klimacie”, op. cit.

<sup>116</sup> Kukła P.: Zielony rok #wGdyni, 2021

trzy razy A: analiza, ambicja, akcja (Triple-A: analyse, ambitions, actions), która ma skuteczne zastosowanie na całym świecie. Celem konsorcjum jest stworzenie ścieżki rozwoju miast odpornych oraz odpowiednich narzędzi do adaptacji zmian klimatu<sup>117</sup>. Natomiast lokalnym programem rozpoczętym w kwietniu 2022 r. jest Gdynia w klimacie. Przez 3 miesiące gdyńskie instytucje realizować będą aktywności dla różnych grup wiekowych, które mają skupiać się na zmianach klimatu i działaniach ich spowalniających np. wykłady, spacer, warsztaty. Każdy miesiąc to inny temat przewodni zaczynając od zieleni, następnie powietrza i wody<sup>118</sup>.

Gdynia do zatrzymania wody w mieście głównie stosuje m.in. rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury, które głównie wykorzystują przyrodę chcąc szybko zapobiegać podtopieniom w miejscach ich występowania. W 2018 r. powstał pierwszy ogród deszczowy przy InfoBoxie jest on zasilany wodą opadową z dachu, która odprowadzana jest spustami rynnowymi. Ogród deszczowy powstawał w czasie warsztatów z mieszkańcami mogli oni dowiedzieć się jak wykorzystać wodę i nią gospodarować we własnych ogródkach. Dodatkowo miał on zainspirować inwestorów i prywatnych właścicieli do ich tworzenia. Na rysunku 6.5 jest przedstawiony pierwszy gdyński ogród deszczowy, którego tłem jest ściana budynku z mapą Gdyni z 1931 r.<sup>119</sup>. Ogrody można podziwiać także na osiedlu Meksyk oraz na al. Zwycięstwa. Innym zastosowaniem ogrodów deszczowych jest ich umiejscowienie na zbiornikach wodnych są to tzw. roślinne wyspy filtracyjne bądź pływające ogrody jeden z nich powstał na zbiorniku retencyjnym przy ul. Komandora Sakowicza.



Rys. 6.5. Pierwszy gdyński ogród deszczowy przy InfoBoxie  
Źródło: <https://ciee-gda.pl/nasze-realizacje/ogrod-deszczowy/gdynski-ogrod-deszczowy/>

W mieście ciekawym rozwiązaniem są również łąki kwietne, które Biuro Ogrodnika Miasta regularnie wprowadza już od roku 2010. Do dziś powstało ich bardzo wiele, a niektóre z nich tak jak rabata przy Skwerze Plymouth jest miododajna. Na rysunku 6.6 ukazane są dwie przykładowe łąki kwietne w Gdyni. Łąki niosą wiele korzyści w aspekcie środowiskowym, ale także pięknie zdobią krajobraz<sup>120</sup>. Zostając przy zieleni Gdynia aranżuje także zielone dachy i ściany budynków. Tutaj można wyróżnić zieloną ścianę na ul. Świętojańskiej przy ogrodzie deszczowym InfoBox oraz zielony dach budynku Gdyńskiego Centrum filmowego, którego roślinność została tak

<sup>117</sup> <https://reachout-cities.eu/> [dostęp: 24.04.2022]

<sup>118</sup> Czernek M.: Gdynia w klimacie, 2022

<sup>119</sup> <https://ciee-gda.pl/nasze-realizacje/ogrod-deszczowy/gdynski-ogrod-deszczowy/> [dostęp: 23.04.2022]

<sup>120</sup> Kukła P.: Gdynia jeszcze bliżej natury, 2019

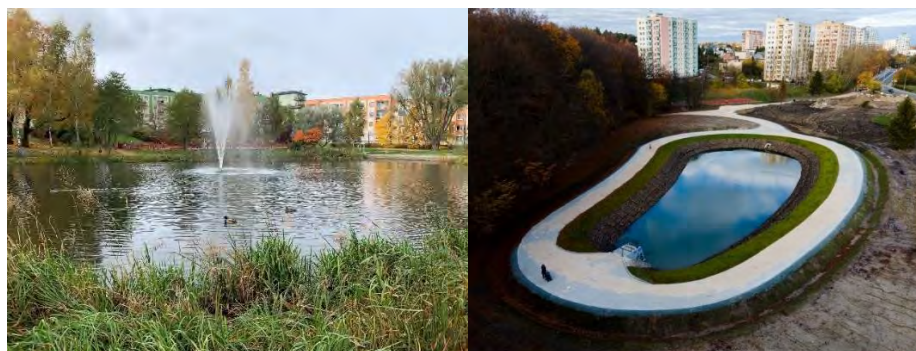
zaprojektowana by nie wymagała dodatkowej pielęgnacji. Dodatkowo Gdynia wykorzystuje przepuszczalne nawierzchnie na ścieżkach, placach, parkingach wykonane np. z krtek trawnikowych czy płyt ażurowych.



Rys. 6.6. Łąki kwietne w Gdyni

Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/gdynia-jeszcze-blizej-natury,540472>

Gdynia sporo inwestuje w otwarte zbiorniki retencyjne szczególnie w projekt odtworzenia Potoku Wiczlińskiego i budowę kilku zbiorników na terenie miasta, którego realizacja i przygotowania trwały kilka lat. Inwestycja ma za zadanie ustabilizować gospodarkę wodami i zabezpieczyć tereny zachodnie przed podtopieniami, a ponadto pełnić funkcję rekreacyjną. Na rysunku 6.7 został przedstawiony staw i zbiornik retencyjny na Witominie. Mała retencja to temat ważny w kwestii zachowania zrównoważonego klimatu<sup>121</sup>. Gdynia postanowiła zachęcać mieszkańców do zagospodarowywania wód opadowych na własnych terenach. Chętni w ramach wsparcia miasta w walce z klimatem mogą uzyskać dofinansowanie z Urzędu Miasta Gdyni na otwarte (oczka wodne) i zamknięte (zbiorniki naziemne i podziemne) zbiorniki retencyjne, ogrody deszczowe, skrzynki retencyjno-rozsączające i nawierzchnie przepuszczalne (podjazdy, ścieżki). Dzięki temu również zbierać można deszczówkę zmniejszając pobór wody z wodociągów i ograniczając przy tym domowy budżet<sup>122</sup>.



Rys. 6.7. Retencja w mieście Gdynia

Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/mala-retencja-to-wielka-sprawa,552788>

Biorąc pod uwagę wszystkie mikro i makro działania miasta warto podkreślić innowacyjne podejście władz. Analizowania i umiejętnego wykorzystywania zdobytych danych do nowoczesnych podejść zarządzania miastem.

<sup>121</sup> Lipińska A.: Mała retencja to wielka sprawa, 2020

<sup>122</sup> Bubel A.: Dotacje na małą retencję. Zbierajmy deszczówkę! 2021

### 6.1.5. Jakość życia mieszkańców i ich adaptacja do zmian klimatu

Zmiana klimatu na całym świecie oddziałuje nie tylko na środowisko, ale także na funkcjonowanie miasta. Rozwój miast powinien brać pod uwagę konsekwencje zmiany klimatu i zapewniać wysoką jakość życia mieszkańców bez względu na jego oddziaływanie.

Gdynia od kilku lat realizuje w ramach działań adaptacyjnych do klimatu różne programy i projekty, a osiągnięcie wysokich rezultatów może się udać dzięki budowaniu wśród społeczności świadomości zmiany klimatu i jego coraz to większego wpływu na ich codzienne życie. Jednym z programów miejskich zajmujący się analizą i wprowadzaniem rozwiązań trwałych podnoszących jakość życia gdynian jest UrbanLab. W ramach realizacji zadania „Adaptacja koncepcji UrbanLab w Gdyni” pod koniec 2020 roku powstał raport „Mieszkańcy i mieszkanki Gdyni wobec adaptacji do zmian klimatu” na temat miejskiej odporności i jej adaptacji. W ankiecie wzięło udział 406 osób dla 82,1% z nich kwestia zmiany klimatu jest ważna, a 84,8% badanych wyraża chęć działania na rzecz klimatu. Określono tutaj dwie rodzaje grup, pierwsza z nich wykazuje gotowość do włączania się w działania miejskie (44%) i druga potrzebująca doinformowywania, aby w pełni być świadomym co dzieje się z klimatem i zaangażować się w działania (56%)<sup>123</sup>. Ze zmianą klimatu związana jest jakość życia mieszkańców miasta, a nie odpowiednie reagowanie na jego skutki mogą znacznie obniżyć jej poziom. W 2019 r. z przeprowadzonego badania jakości życia mieszkańców zadowolenie z zamieszkania w Gdyni wyniosło 88%, podobne badanie przeprowadzono w 2014 r. wtedy wynik wynosił 89% oraz w 2017 r., gdzie wynik osiągnął aż 93% zadowolenia. Mieszkańcy są zadowoleni z życia m. in. dzięki lokalizacji miasta nad morzem, plaż, klimatu, walorom przyrodniczym, dobremu funkcjonowaniu komunikacji miejskiej, a także tego, że miasto się ciągle rozwija jest spokojne i przyjazne. W kontekście komfortu życia w dzielnicy społeczność zwraca uwagę na ilość terenów zielonych i możliwości w nich wypoczynku oraz na walory naturalne. Można wywnioskować, że mimo trudności i wyzwań z jakimi zmagają się miasto w ostatnich latach wynikających ze zmian klimatu władza poradziła sobie dobrze, a jakość życia w mieście utrzymała się na zbliżonym poziomie<sup>124</sup>. Ciężką pracą całego miasta doceniono na renomowanym LivCom Awards 2019 edycji, która skupiała uwagę na problemach dotyczących zmian klimatu. Gdynia została sklasyfikowana na podium zajmując trzecie miejsce w kategorii miast od 150 tys. do 400 tys. mieszkańców, w którym żyje się najlepiej<sup>125</sup>.

## 6.2. Rotterdam

### 6.2.1. Charakterystyka miasta

Powstanie Rotterdamu sięga XIII w., gdy na delcie Renu i Mozy zbudowano tamę. W 1340 r. 70 lat później miasto uzyskało prawa miejskie, w którym żyło jedynie kilka tysięcy osób.

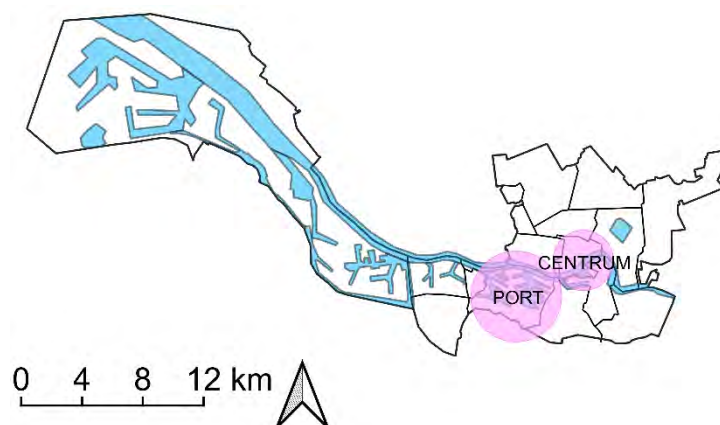
<sup>123</sup> Raport z badania Mieszkańcy i mieszkanki Gdyni wobec adaptacji do zmian klimatu, op. cit.

<sup>124</sup> Skibińska-Buryn J.: Szczęśliwa Gdynia badanie jakości życia mieszkańców Gdyni edycja 2019. Wydział Strategii UM Gdynia, 2020; Markowska A., Korczyńska-Partyka D.: Raport podsumowujący konsultacje społeczne. „O sąsiedzkości w Gdyni i życiu w dzielnicach”. Laboratorium Innowacji Społecznych

<sup>125</sup> <http://www.livcomawards.org/2019-awards/winners.html> [dostęp: 03.05.2022]



Obecnie mieszka tam 651 446 tysięcy ludzi (stan na rok 2020) i obejmuje w przybliżeniu 324 km<sup>2</sup>. Miasto jest drugim największym miastem w Holandii w prowincji Holandia Południowa i należy do obszaru metropolitalnego Rotterdam-Haga, gdzie mieszka ok. 2,7 miliona mieszkańców (stan na rok 2020). Na obszarze miasta wyróżnia się część północna i południową podzieloną rzeką Nieuwe Mass. W mieście znajdują się największy port morski w Europie o długości 40 km, a rzeki Moza i Ren doskonale umożliwiają dostęp do środka Europy Zachodniej<sup>126</sup>. Na rysunku 6.8 ukazany jest schemat miasta z najważniejszymi miejscami wspomnianymi w tekście.



Rys. 6.8. Schemat miasta Rotterdam  
Źródło: Opracowanie własne

Miasto charakteryzuje się położeniem w delcie rzeki nad Nową Mozą, dlatego też większość miasta pokryta jest wodami. Rotterdam poprzez kanał Nieuwe Waterweg łączy się również z Morzem Północnym. Duża część miasta znajduje się poniżej poziomu morza, a najniższy punkt sięga nawet do 6 m pod poziomem morza<sup>127</sup>. W Rotterdamie występuje małą powierzchnią terenów zielonych, nie znajdziemy tu wielkopowierzchniowych lasów i parków jak w Trójmieście, natomiast miasto może się pochwalić atrakcyjnymi skwerami wodnymi.

Miasto według klasyfikacji klimatu Köppena znajduje się w klimacie oceanicznym zwanym również pod nazwą klimatu morskiego. Ze względu na lokalizację przybrzeżną klimat jest tu łagodniejszy niż w dalszych częściach lądowych Holandii. Średnia roczna temperatura w przeciągu ostatnich 30 lat wyniosła 10,4°C. Latem temperatury są raczej łagodne, a zimy są chłodne oraz długie z mroźnymi dniami, dlatego też w ciągu roku występują wahania od 1 do 22°C. Pada tutaj średnio 132 dni na rok, a średnia roczna ilość opadów wynosi 845 mm. Najbardziej suchym miesiącem jest kwiecień, zaś w październiku spada najwięcej deszczu<sup>128</sup>. Pomiary i analizy z 2010 r. dowodzą, że w Rotterdamie zwłaszcza w jego centrum występuje miejska wyspa ciepła. Najczęściej zjawisko to pojawia się w ciepłe oraz bezwietrzne dni letnie, które pod wieczór mogą osiągać 8°C. Wraz ze zmieniającym się klimatem miasto będzie

<sup>126</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Rotterdam> [dostęp: 08.05.2022]

<sup>127</sup> Ibidem

<sup>128</sup> <https://weather-and-climate.com/average-monthly-Rainfall-Temperature-Sunshine,Rotterdam,Netherlands> [dostęp: 08.05.2022]

doświadczalo wzrostu występowania dłuższych i częstszych okresów letnich i tropikalnych temperatur<sup>129</sup>.

### 6.2.2. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Główne zagrożenia w Rotterdamie występują od strony Morza Północnego, rzeki Mozy, wód opadowych i gruntowych spowodowane globalnym ociepleniem. Największymi z nich są powodzie sztormowe połączone z wysokim stanem rzeki oraz podtopienia ze względu na położenie ponad 80% miasta poniżej poziomu morza w dolnym biegu delty rzek. Spowodowane są one najczęściej silnymi ulewami czy podnoszeniem się poziomu morza co wiąże się również z podnoszeniem się stanu rzek. Z badań Królewskiego Niderlandzkiego Instytutu Meteorologicznego wynika, iż poziom morza podniesie się o 40 cm do roku 2050, a nawet o 100 cm do 2100 r. Skutkiem czego jest podnoszenie się stanu wód wysokich w mieście, które napierając na wały zwiększają ryzyko powodzi, które przedstawia rysunku 6.9. Dlatego też ważnym elementem ochrony Rotterdamu przed powodziami jest zapora wodna Maeslantkering, która ma chronić obszar przynajmniej do 2070 r. Wzrost stanu morza powoduje również pogorszenie się jakości wody słodkiej i gruntowej poprzez ich możliwe zasolenie, przesiąkania soli z głębokiego podłoża. Drugim czynnikiem są bardziej ekstremalne opady deszczu, które mogą na dobę wzrosnąć do 94 mm w roku 2050. Obecnie zwiększa się również ilość dni, gdzie opady przekraczają 50 mm. Występują momenty, kiedy kanalizacja nie nadąży usuwać całej deszczówki co powoduje przede wszystkim problemy w mieście np. zalewania dróg<sup>130</sup>.



Rys. 6.9. Ryzyko powodziowe w Rotterdamie

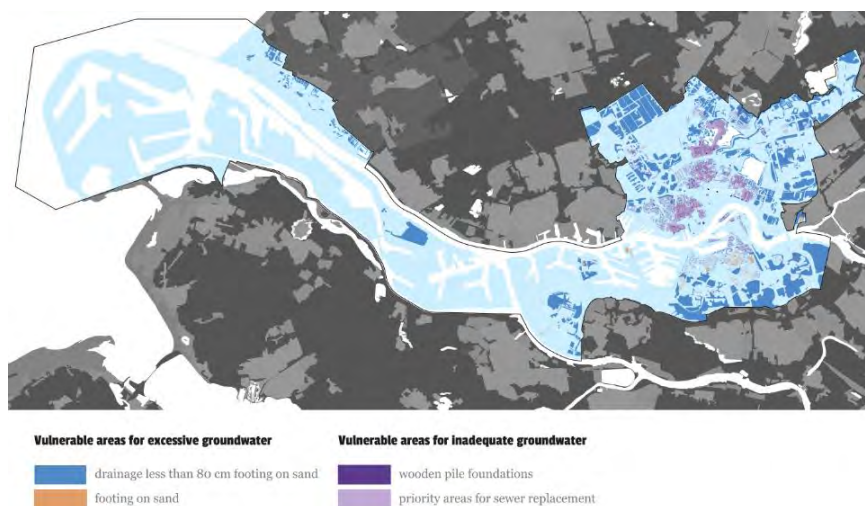
Źródło: [https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/Urgentiedocument-2020\\_EN.pdf](https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/Urgentiedocument-2020_EN.pdf)

Rotterdam walczy z wodą nie tylko na powierzchni ziemi, ponieważ wody gruntowe też stanowią zagrożenia. Wiele dzielnic zmaga się z zbyt mokrym podłożem w ogrodach, podmokłymi piwnicami czy miejscami z kałużami wody z powodu wysokiego poziomu wody gruntowej. Gdy poziom jest niski mogą występować problemy z osiadaniem gruntu w mieście co powoduje np.

<sup>129</sup> Gemeente Rotterdam: Hittestress in Rotterdam. Eindrapport, 2011

<sup>130</sup> <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/> [dostęp: 10.05.2022]

zniszczenia ogrodów niskich. Rysunek 6.10 przedstawia mapę, na której zostały zaznaczone obszary problemowe w związku z nadmiarem lub za niskim poziomem wód gruntowych. Zagrożenie występowania nadmiaru wody istnieje wtedy, gdy różnica poziomu gruntu i wód otwartych (drenaż) wynosi mniej niż 80 cm. Natomiast gdy poziom jest zbyt niski może dojść do osadzania się gruntów szczególnie tych fundamentów budynku na drewnianych palach (ok. 20 tys. nieruchomości) lub w przypadku braku fundamentów (ok. 11 tys. nieruchomości). Rozwiązaniem może tu być przebudowa kanałów kanalizacji by poziom wody gruntowej się ustabilizował<sup>131</sup>.



Rys. 6.10. Wody gruntowe w Rotterdamie

Źródło: [https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/Urgentiedocument-2020\\_EN.pdf](https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/Urgentiedocument-2020_EN.pdf)

Warto również wspomnieć o częstszym występowaniu wysokich temperatur oraz okresów upałów co gwałtownie pogarsza jakość życia mieszkańców. Średnia temperatura może wzrosnąć o 1,4 °C do roku 2050, a maksymalna w ciągu dnia może wynieść do 39 °C. W latach 2000-2018 wystąpiły 4 fale upałów w Rotterdamie. Mapa na rysunku 6.11 przedstawia ciepło w mieście (tworzenie się miejskiej wyspy ciepła) ze względu na wysoką temperaturę i ilość powierzchni utwardzonej w przestrzeni publicznej. Są one nie tylko zagrożeniem dla osób starszych, schorowanych, ale także dla jakości wody, w której mogą się zwiększać liczby szkodliwych organizmów np. sinic<sup>132</sup>. Miasto szczególnie jest podatne na wysoki poziom morza, nawałnice, wzrosty temperatur i okresy suszy.

<sup>131</sup> Ibidem

<sup>132</sup> Ibidem



Rys. 6.11. Ciepło w mieście- miejskie wyspy ciepła

Źródło: [https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/Urgentiedocument-2020\\_EN.pdf](https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/Urgentiedocument-2020_EN.pdf)

### 6.2.3. Zarządzania miastem odpornym i rozwiązania odpowiadające na wyzwania klimatyczne

Rotterdam w 2007 r. podjął wyzwanie by do roku 2025 stać się w 100% miastem odpornym i funkcjonować nawet w ekstremalnych warunkach pogodowych. Miastu już do tego czasu udało się uodpornić na kilka klęsk żywiołowych, które są najczęściej spowodowane umiejscowieniem miasta nad rzeką na niedużej wysokości. Przyczyniło się do tego wiele przyczyn, Rotterdam zdołał odbudować się po katastrofach bombardowania w 1940 r. przez niemieckie siły, a zaraz potem po niszczącej powodzi stulecia Holandii w 1953 r. Niszcząca powódź dała do zrozumienia Holandii jak silnym żywiołem jest woda i jakie może nieść za sobą konsekwencje. Władze państwa po tej tragedii ogłosiły realizację Planu Delta, który zakończył się budową najważniejszej zapory Maeslantkering chroniącej Rotterdam przed sztormami. Rotterdam i woda są silnie ze sobą powiązane, bo to właśnie woda kreuje rozwój miasta. Miejski system wodociągowy jest pod ciągłą presją, zmiany klimatu, częstsze i mocniejsze opady są bardzo wymagające dla gospodarki wodnej miasta. Dzięki odpowiedniemu połączeniu sił gminy oraz zarządów wodociągów teren stał się na przełomie dziesięcioleci bardziej odporny. W 2001 r. powstał pierwszy Plan Wodny dla miasta, który zakończył się sukcesem i okazał się pomocny w zarządzaniu gospodarką. Dlatego też 6 lat później ukazał się Plan Wodny 2, po którym wprowadzono wiele zmian w mieście m. in. powstały magazyny wody nadziemnie oraz podziemnie, zaprojektowano także wielofunkcyjne wały. Rotterdam nieustannie pracuje nad silną gospodarką. W 2013 r. ocenie poddano Plan Wodny 2 i określono w niej nowe projekty odpowiadające na terażniejsze problemy ze zmianą klimatu, by miasto cały czas było atrakcyjne i odporniejsze. Dzięki działaniom na podstawie powstałych dokumentów woda nie jest postrzegana za utrudnienia w rozwoju miasta, stanowi teraz szansę na zwiększenie atrakcyjności miasta położonego w delcie rzek. Miasto pracuje głównie nad pięcioma aspektami związanymi z wodą: bezpieczeństwo (obszar wewnątrz wałów i poza nimi), jakość wody (czysta i bogata w rośliny woda), ilość wody (zatrzymywanie wody i większa przestrzeń dla wody otwartej), atrakcyjność miasta (uczynić miasto atrakcyjnym do życia przy jednoczesnym rozwiązaniem problemów z wodą) i kanalizacja (zbieranie wody i oddzielenie jej od brudnych ścieków).

Rotterdam dba również o sam system kanalizacji tworząc strategię „od rury do przestrzeni zewnętrznej”. Do budowania przyszłościowego miejskiego systemu wodociągowego zaprasza mieszkańców oraz inne jednostki np. stowarzyszenia, spółdzielnie mieszkaniowe, instytuty<sup>133</sup>. Trzonem utrzymania odpornego Rotterdamu na klimat jest porządny system wodny, który jest dobrze utrzymywany całym rokiem. Jednak nawet on nie jest w stanie zapanować nad nagłymi i mocnymi ulewami, dlatego bardzo ważna jest adaptacja do zmian klimatu przy stałym rozwoju miasta. Władza Rotterdamu stara się współpracować ze wszystkimi jednostkami i instytucjami w celu adaptacji do warunków klimatycznych. Połączenie sił może nieść za sobą możliwości, a nawet i dodatnie wartości w aspektach społecznych, ekologicznych, gospodarczych i środowiskowych. Dlatego też w 2005 r. przy współpracy władz oraz zarządców gospodarki wodnej powstał projekt Rotterdam Wodne miasto 2035. Jego celem jest zapewnienie ochrony przed zagrożeniami spowodowanymi przez wodę oraz tworzenie nowej tożsamości miasta. Strategia rozwoju przyniosła sukces dla miasta co przyczyniło się do powstania Planu Wodnego 1, a następnie Plan Wodnego 2 Rotterdamu. Oba te dokumenty są powiązane ze Strategią Rozwoju przestrzennego 2030 by planowanie i zarządzanie miastem było jeszcze bardziej spójne w budowaniu odporności. Władze miasta współpracują także z portem, który stanowi nieodłączną część miasta pomimo przeniesienia działalności przemysłowej na jego obrzeża. Współdziałanie zarządów wpływa pozytywnie na zrównoważony rozwój miasta oraz na redukcję zagrożeń klimatycznych. Działania zwiększające odporność podejmują Inicjatywa Klimatyczna Rotterdamu powstała w 2007 r., realizacja celów instytucji zależy właśnie od działań portu w szczególności dotyczy to redukcji emisji gazów cieplarnianych. Miasto dzięki posiadaniu największego portu w Europie ma bez wątpienia łatwiejszy dostęp do współpracy międzynarodowej. Rotterdam nawiązał współpracę z pięcioma organizacjami związanymi z klimatem. Jedną z nich jest organizacja Fundacji Rockefellera, władze chcąc przenieść Rotterdam na wyższy poziom odporności dołączyły do światowej sieci odporności miejskiej, która składa się z miast zaangażowanych w proces inwestowania i budowania odporności miast<sup>134</sup>. Wykorzystując metodykę organizacji Stu Odpornych Miast miasto określiło sześć wyzwań sprawiających im największe kłopoty oraz siedem celów, odpowiadających na wzmocnienie odporności w obszarach wymagających:

1. Infrastruktura gotowa na XXI wiek.
2. Adaptacja do zmian klimatu na nowym poziomie.
3. Miasto o zrównoważonym społeczeństwie.
4. Miasto sieciowe- nasze miasto.
5. Zaadaptowanie odporności w mieście.
6. Światowe miasto portowe zbudowane na czystej i niezawodnej energii.
7. Miasto i port odporne na cyberprzestrzeń<sup>135</sup>.

Obecnie powstała nowa Strategia Odporności Rotterdamu 2022-2027 mająca zapewnić przyjęcie szans i wyzwań przyszłości. Po wyciągnięciu wniosków ze wcześniejszej strategii władze skupiły

---

<sup>133</sup> Waterplan 2 Rotterdam, 2007

<sup>134</sup> Bliska A., op. cit., s. 59-78

<sup>135</sup> Rotterdam Resilience Strategy. Ready for the 21st century

się teraz na wdrażaniu cech odporności (odporność, zdolność do uczenia się, zdolność do zmian) do systemów miejskich, polityk, programów i projektów miasta<sup>136</sup>. Warto też wspomnieć o stronie internetowej poświęconej wyłącznie odporności miasta (<https://www.resilientrotterdam.nl/en>), publikowane są tu treści na temat 7 obszarów ujętych w strategii odporności. Władze Rotterdamu bardzo angażują się w adaptacje do zmian klimatu, dlatego wyżej wymienione dokumenty to nie wszystkie, to moim zdaniem jedne z najważniejszych w rozpoczęciu całego procesu budowania odporności miasta.

Największym problemem w Rotterdamie jest zagrożenie powodziowe, dlatego obszar wymaga kompleksowego podejścia do ochrony przeciwpowodziowej wiąże się z tym przeznaczanie coraz to większej przestrzeni na zurbanizowanych terenach dla retencji wód. Miasto stosuje wiele rozwiązań do adaptacji klimatu oprócz tych podstawowych takich jak elementy błękitno-zielonej infrastruktury, spora część pomysłów przykuwa uwagę z racji na innowacje. Jednym z nich jest pierwszy na świecie plac wodny Bethemplein ukazany na rysunku 6.12. Skwer łączy rolę gromadzenia wody podczas nadmiernych opadów z poprawą jakości przestrzeni publicznej. Wodę magazynują trzy zbiorniki o potencjalnej pojemności ok. 1,7 mln litrów, do których spływa woda dzięki rynną. Dalej woda wędruje do urządzenia infiltracyjnego, a następnie stopniowo transportowana jest do wód gruntowych. W większości plac jest suchy i pełni funkcję rekreacyjną, najgłębszy basen to boisko sportowe i zarazem teatr z widownią, natomiast rynny są wykonane ze stali nierdzewnej by mogły służyć deskorolkarzom<sup>137</sup>.



Rys. 6.12. Plac wodny Bethemplein w Rotterdamie

Źródło: <https://www.urbanisten.nl/work/benthemplein>;

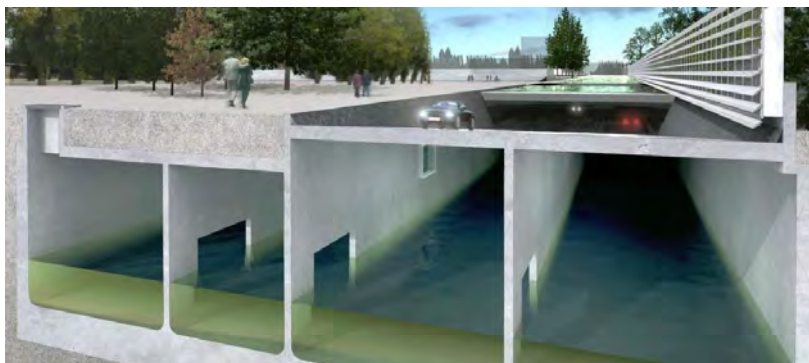
<http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-issn-2353-1428-year-2016-issue-34-article-8610>

Kolejnym przykładem działań w celu ograniczenia powodzi w mieście jest podziemne magazynowanie wody. Jest to świetne rozwiązanie w gęsto zabudowanych miejscach, gdzie nie

<sup>136</sup> Gemeente Rotterdam: Resiliënt Rotterdam Strategie 2022-2027, 2022

<sup>137</sup> Wieteska-Rosiak B.: Hybrydyzacja przestrzeni publicznej miasta w kontekście adaptacji do zmian klimatu. „Studia Ekonomiczne”. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2018, tom 365, s. 30-44

ma możliwości zbudowania kanałów. Największym w Rotterdamie jest magazyn pod garażem Museumpark (rys. 6.13) o pojemności 10 milionów litrów<sup>138</sup>.



Rys. 6.13. Przekrój magazynu wody pod garażem Museumpark w Rotterdamie

Źródło: <https://www.rotterdam.nl/apps/rotterdam.nl/wonen-leven/toekomstbestendige-waterpleinen/>

Ciekawym rozwiązaniem są także zielone dachy, które stają się coraz bardziej popularnym rozwiązaniem na świecie. W Rotterdamie znajduje się ponad 18 km<sup>2</sup> niewykorzystanych płaskich dachów. Gmina chce to zmienić, ponieważ dachy dają wiele możliwości do ich wykorzystania, ponadto mogą mieć wkład w jakość życia w mieście. Połączenie funkcji dachu daje dużo więcej korzyści Holendrzy wyróżniają kilka funkcji, gdzie każda ma swój kolor: zielony- dachy z roślinnością, przestrzeń dla natury; niebieski- przechowywanie i łapanie wody deszczowej, gospodarka wodna; żółty- dachy generują zrównoważoną energię ze słońca bądź wiatru; czerwony- dachy z przestrzenią rekreacyjną, dodatkowe metry kwadratowe)<sup>139</sup>. Na przykład dach Schieblock w Rotterdamie stał się jedną z największych farm na świeżym powietrzu w Europie. Farma De Dakakker (rys. 6.14a) ma powierzchnię 1000 m<sup>2</sup>, na których uprawia się warzywa, owoce, jadalne kwiaty i hoduje pszczoły, jednak jej najważniejszą funkcją jest magazynowanie wody. To zielony dach z inteligentną kontrolą przepływu wody. Wykorzystany system sterowany jest przez prognozę pogody dzięki temu automatycznie z 24 godzinnym wyprzedzeniem zapewnia dodatkowe zapasy na wodę, gdy w prognoza wskazują na ekstremalne opady deszczu, a po jej zgromadzeniu trwa powolny proces rozdysponowania deszczówki<sup>140</sup>. Miejsce pełni również funkcję rekreacyjną jest dostępne dla mieszkańców i turystów, ale i wzmacniania społeczeństwa poprzez prace w ogrodzie, do których można się zaangażować.

<sup>138</sup> <https://www.rotterdam.nl/apps/rotterdam.nl/wonen-leven/toekomstbestendige-waterpleinen/> [dostęp: 19.08.2022]

<sup>139</sup> <https://duurzaam010.nl/wat-kan-ik-doen/daken/> [dostęp: 20.08.2022]

<sup>140</sup> <https://dakakker.nl/site/?lang=en> [dostęp: 19.08.2022]

a)



b)



Rys. 6.14. Zielone dachy w Rotterdamie

a) Farma dachowa Dakakker, b) Roofpark Vierhavenstrip

Źródło: <https://dakakker.nl/site/?lang=en>; <https://land8.com/roofpark-vierhavenstrip-reunites-indoor-and-outdoor-urban-life/>

Drugim przykładem jest zlokalizowany park publiczny na dachu Vierhavenstrip ukazany na rysunku 6.14b. Park o długości kilometra i szerokości 80 m sprawia, że jest on jednym z największych zielonych dachów w Europie. Pokazuję, jak można wielofunkcyjnie wykorzystać przestrzeń przy jednoczesnej poprawie jakości życia w dzielnicy i oddaniu nowego parku dla pobliskich dzielnic<sup>141</sup>. Kolejnym dachem w Rotterdamie jest wielofunkcyjny dach pokryty na 2 581 m<sup>2</sup> zielenią z magazynem wody o pojemności 300 m<sup>3</sup> znajdującym się na budynku koncertowo-konferencyjnym De Doelen czy zielony bioróżnorodny dach kompleksu mieszkalnego De Peperklip<sup>142</sup>. Ciekawym wydarzeniem i zachęcającym do zagospodarowania swojego dachu może być organizowany przez miasto spacer po dachu Rotterdamu „Rotterdam Rooftop Walk” (rys. 6.15). Spacer odbywał się na wysokości 29,5 m, a trasa na poziomie dachu obejmowała chodnik pomiędzy WTC Rotterdam, a Bijenkorf. Podczas spaceru można było podziwiać wiele innych innowacyjnych projektów związanych z ekologią oraz recyklingiem na dachach m. in. rzeźby, rośliny<sup>143</sup>.

<sup>141</sup> Wieteska-Rosiak B., op. cit.

<sup>142</sup> <https://www.resilientrotterdam.nl/aanleg-van-groen-biodivers-dak-met-waterberging-op-de-doelen-voltooid/> [dostęp: 20.08.2022]

<sup>143</sup> <https://rooftopwalk.nl/> [dostęp: 20.08.2022]





Rys. 6.15. Rotterdam Rooftop Walk  
 Źródło: <https://rooftopwalk.nl/>

Innym przykładem jest pływająca architektura, czyli lokalizacja budownictwa, zielonych wysp na wodzie pozwala ona na przystosowanie się do sztormów i powodzi. Dodatkowo może stanowić rozwiązanie dla miast nadwodnych o wysokim zaludnieniu i stanowić nowa przestrzeń do zagospodarowania. W Rotterdamie zlokalizowanych jest kilka pływających obiektów: park Drijvend, pływający pawilon w Rijnhaven, największy na świecie pływający budynek biurowy w Rijnhaven, pływające domy w Nassauhaven, a nawet farma miejska w Merwe-Vierhaven<sup>144</sup> (rys. 6.16).



Rys. 6.16. Pływająca farma miejska w Rotterdamie  
 Źródło: <https://www.archdaily.com/919542/floating-farm-dairy-goldsmith-company>

Pływający pawilon (rys. 6.17) składa się z trzech połączonych ze sobą obiektów kształcie półkul, największy ma średnicę 24 metrów. Poziom wody w porcie Rotterdam waha się w ciągu dnia o 2 m, dlatego taka konstrukcja pawilonów zapewnia dostosowywanie się jej do zmieniającego się poziomu. Budowla jest ogrzewana z energii słonecznej oraz wykorzystując oczyszczoną wodę z portu. Miasto ma ambicje przystosowania się do zmian klimatu, promowania budownictwa odpornego na klimat, dlatego też pawilon był pierwszym prototypem w idei zbudowania pływających domów na jego przykładzie wyłapano słabe strony projektu. Następnie w 2020 roku zbudowano pierwsze pływające domy, które miały już wyeliminowane wady prototypu konstrukcji

<sup>144</sup> Wieteska-Rosiak B., op. cit.

wodnej<sup>145</sup>. Wokół pawilonu znajduje się również ciekawy projekt „Bobbing Forest”. Jest to 20 drzew ulokowanych na bojach morskich<sup>146</sup>.



Rys. 6.17. Pływający pawilon w Rotterdamie

Źródło: <https://www.resilientrotterdam.nl/news/drijvend-paviljoen-krijgt-nieuwe-bestemming>;  
<http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-issn-2353-1428-year-2016-issue-34-article-8610>

Miasto uodpornia się dzięki realizacji projektów, dlatego też przeanalizowano projekty urbanistyczne w mieście. Na rys. 6.18 przedstawiono procent zrealizowanych projektów w różnych dziedzinach. Projekty miasta skupiały się głównie na emisji gazów cieplarnianych, więc pojawia się dysonans z dokumentami strategicznymi jak i planistycznymi, w których głównie pojawiają się zagrożenia naturalne. Wywnioskować można, iż koncepcja odporności ma większy wymiar polityczny niż praktyczny. Wracając do zagrożeń naturalnych, działania podjęte w tym aspekcie dotyczyły odporności na powiększone ilości opadów. Jest to największy obecnie problem Rotterdamu, wciąż zagrażający niemalże całemu miastu. W budowaniu odporności ważna jest także wielofunkcyjność projektów, z których 68% przebadanych spełniała ten warunek. Celem koncepcji miasta odpornego jest wykorzystanie zagrożeń i przeobrażenie ich na korzyść ten warunek spełniło tylko 11% zrealizowanych projektów. Podejście Rotterdamu do odpowiedzi na zmiany klimatu i wprowadzane rozwiązania zdobywają dużą popularność na międzynarodowym rynku wiele przedstawicieli państw odwiedza miasto w celu zdobycia doświadczenia i pomysłów, które będą mogli wprowadzić w swoim mieście. Rotterdam wyróżnia się na tle innych miast samodzielnością tworzenia prototypów ich pomysłów tym samym ucząc się na własnych błędach, są w stanie wyłaniać wady projektów i je eliminować<sup>147</sup>.

<sup>145</sup> Bliska A., op. cit., s.74

<sup>146</sup> <https://www.resilientrotterdam.nl/news/drijvend-paviljoen-krijgt-nieuwe-bestemming> [dostęp: 20.08.2022]

<sup>147</sup> Bliska A., op. cit. s. 70-72



Rys. 6.18. Zrealizowane poddane analizie projekty w Rotterdamie  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu

#### 6.2.4. Jakość życia mieszkańców i odporność społeczna na zmiany klimatu

W Światowym Raporcie Szczęścia od jego zapoczątkowania Holandia klasyfikuje się w pierwszej dziesiątce państw. Rotterdam uważany jest za miasto średnio szczęśliwe, lecz nie jest to górny wynik na tle całego kraju. Dane z 2009 r. wskazują, że szczęśliwych i bardzo szczęśliwych jest 88,8% Rotterdamczyków. Wyższy poziom szczęścia uzyskały dzielnice najbogatsze znajdujące się na obrzeżach miasta, natomiast najniższe w rejonach najbardziej ubogich. Z badań wynika także, iż mniej zadowolone z życia są osoby bezrobotne wyłączając z tej grupy studentów, emerytów i osób zajmujących się domem. Co utwierdza fakt, że Rotterdam jest miastem ukierunkowanym na pracę, która jak się okazuje pozytywnie wpływa na ich zadowolenie<sup>148</sup>.

Strategia Odporności Rotterdamu na lata 2022-2027 porusza kwestie odporności społecznej i wyzwań społecznych jakie się pojawiają w wielu dziedzinach. Obecnie za największy problem władza uważa gentryfikację, w tym zwiększenie nierówności. Aby sprostać zmianom należy pracować nad wspólną odpornością, gdzie obywatele i rząd odznaczają się odpornością oraz elastycznością, ponieważ nie da się eliminować każdego problemu wyłącznie poprzez stałe zmienianie istniejącej polityki. Celem jest powiększenie odporności społecznej w mieście na podstawie już istniejącej np. w Bospolder-Tussendijken z uwzględnieniem zmniejszenia nierówności i budowaniu silniejszej odporności mieszkańców na poziomie dzielnicy. Bospolder-Tussendijken ma być pierwszą odporną dzielnicą w Rotterdamie do roku 2028. Odporny Rotterdam zaczyna się od odpornej społeczności. W związku z czym miasto skupia się na równości, ubóstwie, zadłużeniu i samotności co wzmacnia odporność najbardziej wrażliwych mieszkańców. Rozwiązania mające na celu zwiększanie odporności społecznej powinny mieć

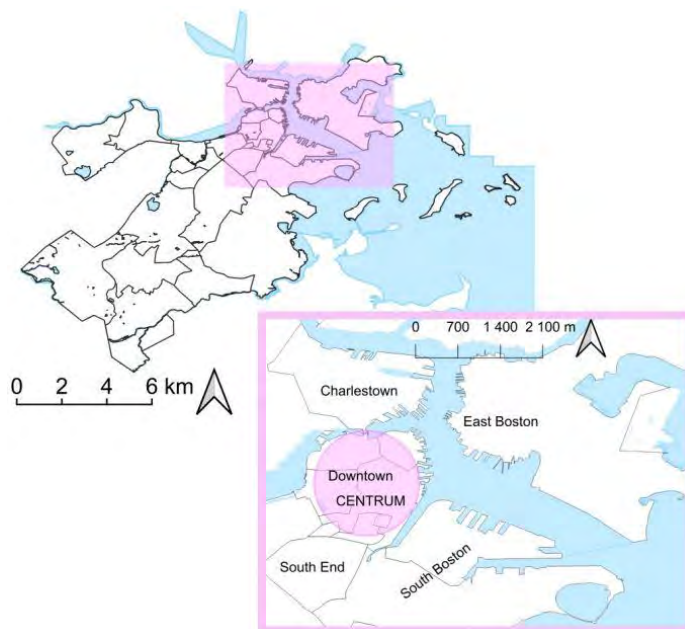
<sup>148</sup> Ouweneel P., Veenhoven R.: Happiness in Rotterdam: Analysis of 7 city surveys, 2018

zintegrowane podejście nie tylko do podstawowych systemów tj. zdrowie, edukacja, gospodarka, ale i do mieszkalnictwa<sup>149</sup>.

### 6.3. Boston

#### 6.3.1. Charakterystyka miasta

Boston powstał w roku 1630 co klasyfikuje go jednym z najstarszych miast w Stanach Zjednoczonych. Stolica stanu Massachusetts ulokowana jest w północno wschodniej części Stanów Zjednoczonych i należy do obszaru metropolitalnego Greater Boston. W roku 2020 jego liczba ludności wynosiła ok. 676 tys. co klasyfikowało go na 24 miejscu pod względem zaludnienia w kraju. Miasto ze względu na korzystne położenie z trzema rzekami wpływającymi do portu stało się dobrze przystosowanym miejscem do handlu. Dlatego też znajdujący się port w Bostonie jest jednym z głównych portów na Wschodnim Wybrzeżu i zarazem największym w Massachusetts. Pełnił on również ważną historyczną rolę w rozwoju miasta. Boston jest położony nad Zatoką Massachusetts, która jest mniejszą częścią Zatoki Maine. Jego powierzchnia wynosi 232,1 km<sup>2</sup> z czego 46% całości stanowi woda ok. 106,7 km<sup>2</sup>. Od założenia Bostonu jego powierzchnia wzrosła o ok. 50%, a tereny wzdłuż wybrzeża i rzek są zagospodarowane powyżej poziomu przypiływów. Wysokość miasta wynosi 5,8 m nad poziomem morza, najniższy punkt znajduje się na poziomie morza, zaś najwyższy 100 m n. p. m<sup>150</sup>. Na rysunku 6.19 został przedstawiony schemat miasta.



Rys. 6.19. Schemat miasta Boston  
Źródło: Opracowanie własne

Klimat miasta najlepiej opisuje strefa przejściowa między dwoma klimatami, którymi według klasyfikacji klimatu Köppena są wilgotny klimat subtropikalny i wilgotny klimat

<sup>149</sup> Resilient Rotterdam Strategie 2022-2027, op. cit.

<sup>150</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Boston> [dostęp: 22.10.2022]

kontynentalny. Najbardziej odmiennymi porami roku są tu lato ciepłe i wilgotne, a zima chłodna i burzliwa z okresami gwałtownych opadów śniegu. Jednak więcej deszczu niż śniegu w okresie zimowym pojawia się nad wybrzeżem co związane jest z ciepłym powietrzem odprowadzanym z Atlantyku. Wiosna i jesień są podobne i charakteryzuje je łagodność, natomiast warunki ulegają zmianie pod względem kierunku wiatru. Boston jak na swoją szerokość geograficzną ma klimat słoneczny z średnio 2600 godzinami słońca w roku. Najwyższe temperatury występują w okresie letnim, dlatego też lipiec jest najgorętszym miesiącem ze średnią temperaturą 23,4°C. Najzimniejszym natomiast jest styczeń z temperaturą średnią wynoszącą -1,2°C. Nadmorskie położenie Bostonu na północnym Atlantyku sprawia, że pogoda jest tu podatna na duże ilości deszczu i śniegu, ale i łagodzi temperaturę. Średnie ilości opadów rocznie wynoszą 1110 mm, a śniegu w okresie zimowym 125 cm. Jednak średnie opady śniegu nie są tu powtarzalne, lecz z roku na rok odmienne. Od maja do września występują silne burze i ulewy oraz niszczące wiatry. Boston nigdy nie został dotknięty tornadem, lecz miasto wielokrotnie było pod ich ostrzeżeniem<sup>151</sup>.

### 6.3.2. *Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu*

Zagrożenia klimatyczne nie są nowym zagadnieniem dla Bostonu, który od lat jest na nie narażony z powodu nadwodnej lokalizacji. Miasto doświadczyło już 21 zdarzeń klęsk żywiołowych od początku roku 1991. Skutkami huraganu Irene w 2011 r. były obalone drzewa oraz dłuższa przerwa w dostawie prądu w skali całego miasta. Rok później zagrożenie stanowił huragan Sandy, który ominął przypyływ bostoński i nie zaatakował tak silnie jednak wystąpiły mocne wiatry i powodzie przybrzeżne. Władze miasta są świadomi, że ryzyko będzie wzrastało wraz z globalną zmianą klimatu. Wzrośnie prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi przybrzeżnych i rzecznych, powodzi spowodowanych wodą burzową oraz ekstremalnych upałów. Głównymi czterema czynnikami klimatycznymi są względny wzrost poziomu morza, gwałtowne opady i sztormy i ekstremalne temperatury<sup>152</sup>.

Tempo wzrostu średnich temperatur w północno-wschodnich Stanach Zjednoczonych jest coraz szybsze. Boston jako obszar miejski ma wyższe tendencje do bycia cieplejszym niż inne regiony o charakterze wiejskim czy podmiejskim. Co powoduje występowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Rysunek 6.20 przedstawia temperaturę powierzchni w ciągu dnia większej części Bostonu, tej centralnej. Temperatury latem także są coraz wyższe co powoduje więcej dni z ekstremalnymi upałami, które są w głównej mierze przyczyną śmiertelności związanej z warunkami pogodowymi w USA. Miasto definiuje fale upałów jako okresy trzech lub więcej dni z temperaturą powyżej 32°C<sup>153</sup>.

---

<sup>151</sup> Ibidem

<sup>152</sup> City of Boston: Climate Projection Consensus, 2016

<sup>153</sup> Ibidem



Rys. 6.20. Temperatura powierzchni Bostonu w ciągu dnia

Źródło:

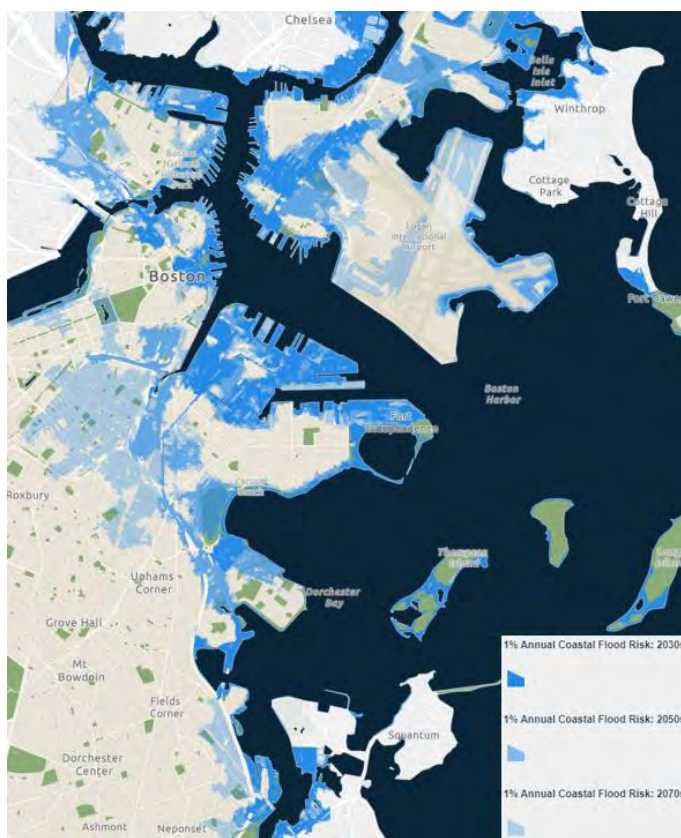
<https://boston.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=7a599ab2ebad43d68adabc9a9ebea0e6&extent=-71.1583,42.2897,-70.9309,42.4060>

Drugim zagrożeniem są sztormy i huragany, obecnie w Bostonie najczęściej powodzi sztormowych jest spowodowanych cyklonami poza zwrotnikowymi. Drugi rodzajem są cyklony tropikalne, które mogą przekształcać się w huragany. Dodatkowo zwiększający się poziom morza sprawia, że sztormy będą powodowały większe ryzyko powodzi. Podczas sztormu może powstać fala sztormowa, która powstaje przy podmuchy wody przez wiatry w stronę lądu, ponad to fala połączona z procesami pływowymi może wywołać tzw. pływ sztormowy, czyli wzrost poziomu spowodowany przez połączenie fali sztormowej z pływami. Co ciekawe zjawiska mniejszych opadów i fal przy wyższych morzach mogą powodować takie samo nasilenie powodzi co silny sztorm przy niższym poziomie morza. Powodzie wywołane przez wodę burzową występują w całym mieście, a częstymi obszarami zalewania są pasy wzdłuż wybrzeża. Dzieje się tak przez niewydolność systemu odwadniającego. Do 2050 r. narażone na zalanie wodą sztormową może być 7% całej powierzchni Bostonu<sup>154</sup>.

Kolejnymi zagrożeniami są powodzie przybrzeżne oraz rzeczne, które mają stwarzać największe skutki zmian klimatycznych dla społeczeństwa, infrastruktury, gospodarki i budynków. W ciągu XXI w. Boston będzie bardziej wystawiany na intensywne powodzie przybrzeżne i rzeczne w dzielnicach położonych przy porcie bostońskim oraz sąsiadujących z kanałem Fort Point, zatoką Dorchester oraz rzekami Chelsea, Mystic i Charles. W najbliższym okresie 2030-2050 powodzie przybrzeżne oraz rzeczne będą koncentrować się i stanowić zagrożenie dla

<sup>154</sup> City of Boston: Climate Ready Boston. Executive summary, 2016

dzielnic w południowym Bostonie, wschodnim Bostonie, Charlestown i Downtown. W latach 2050-2100 zagrożenie powodzią będzie wzrastać w dzielnicach nadmorskich, a znacząco w Dorchester. Natomiast pod koniec roku 2070 narażone na powódzie mogą zostać obszary dzielnic śródlądowych w tym South End oraz rejon wzdłuż rzeki Charles. Zwiększyć się może także częstotliwość zalewania do każdego miesiąca większej części Bostonu. Dodatkowo wraz ze stałym wzrostem morza prawdopodobieństwo silnych powodzi zmieni się z 1% rocznie do 1% na miesiąc. Przewiduje się nawet wzrost poziomu morza o ok. 46 cm do roku 2050. Na rysunku 6.21 pokazano roczne 1% szanse wystąpienia powodzi w trzech różnych okresach lat. Powódź o 1% szansie jest to możliwość wystąpienia powodzi 1 na 100 w danym roku, nazywana często powodzią 100-letnią<sup>155</sup>.



Rys. 6.21. Szanse rocznego wystąpienia powodzi w Bostonie

Źródło:

<https://boston.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=7a599ab2ebad43d68adabc9a9e9bea0e6&extent=-71.1583,42.2897,-70.9309,42.4060>

### 6.3.3. Zarządzanie miastem odpornym i planowane rozwiązania odpowiadające na wyzwania klimatyczne

Boston od bardzo dawna dostrzega zagrożenia związane ze zmianą klimatu i prowadzi do nich zintegrowane podejście. Już w 2000 r. dołączył do Kampanii Miast na rzecz Ochrony Klimatu ICLEI (Lokalnych Samorządów na rzecz Zrównoważonego Rozwoju) rozpoczynając tym samym działania na rzecz klimatu. W przeciągu 15 lat miasto podjęło wiele starań mających na

<sup>155</sup> City of Boston: Climate Vulnerability Assessment, 2016

celu zredukowanie emisji gazów cieplarnianych, by zmniejszać skalę i skutki zmian klimatu. W tym zobowiązało się, że do roku 2050 zredukują emisję dwutlenku węgla do 80%. Zaktualizowany w 2019 r. dokument City of Boston Climate Action Plan dotyczy właśnie działań zredukowania emisji gazów cieplarnianych w budownictwie, transporcie, energii i społeczności. Boston określany jest mianem lidera w planowaniu odporności. Najważniejszymi krokami było dołączenie do sieci 100 miast odpornych w 2014 r., zaktualizowanie w tym samym roku planu łagodzenia zagrożeń w mieście, następnie stworzenie pierwszego planu adaptacji do zmian klimatu w 2016 r., od tego czasu powstawało wiele planów na skale sąsiedztwa oraz rok później opublikowanie strategii odporności miasta. W przeciągu czterech lat od 2015 do 2019 r. Boston przyjął 14 nowych planów miejskich, łącznie 64% wszystkich polityk zmniejsza podatność na zagrożenia klimatyczne<sup>156</sup>. Istnieje także strategia Resilient Boston opracowana w ramach programu sieci 100 miast odpornych, której tematem są także zagrożenia i ograniczenia podatności na zmiany klimatyczne. Jednak dokument skupia się wokół czynników podatności na zagrożenia społeczne, które są kluczowymi działaniami w osiągnięciu odporności miasta. Zagrożeniami społecznymi, które są wyzwaniem dla Bostonu uznaje się terroryzm, traumę wspólnotową, nierówność zdrowotną i rasizm<sup>157</sup>. Climate Ready Boston, czyli przyjęty plan adaptacji do zmian klimatu jest jednym z najważniejszych dokumentów zmniejszających podatność Bostonu na zagrożenia. Ważne by poszczególne dokumenty były ze sobą powiązane i wzajemnie się uzupełniały. Climate Ready Boston jest powiązany z pierwszym planem całego miasta od 50 lat- Imagine Boston 2030 oraz 100 Resilient City, które mają kierunkować miasto do odpornej przyszłości. Po ocenie podatności na zagrożenia miasto zidentyfikowało szereg inicjatywy związanych z odpornością i rozwiązań na problemy ze zmianami klimatu. Wypracowane inicjatywy zostały podzielona na 4 warstwy i 11 strategii. Warstwy wzajemnie się wspierają i wzmacniają, odpowiadają na budowanie odporności w różnych skalach: społeczeństwa, linii brzegowej, infrastruktury oraz budynków. Jedną z inicjatyw to powstały dokument na temat wytycznych w projektowaniu odporności na powódzie w strefie przybrzeżnej. Zawarte są w nim wytyczne na temat nowych konstrukcji budynków czy ochranianiu już istniejących budynków. Podatność klimatyczna jest terytorialna, więc aby ukierunkować planowanie adaptacyjne Bostonu przeanalizowano 8 obszarów bardziej szczegółowo. Zagłębiając się w problemy mieszkańców, gospodarki, infrastruktury i budynków. Tymi obszarami są: Charlestown, Dorchester, Downtown, East Boston, South Boston, South End, Charles River oraz Roxbury<sup>158</sup>. Świetnym pomysłem miasta było udostępnienie do ogólnego wglądu eksploratora map z danymi wykorzystywanymi w Climate Ready Boston. Mieszkańcy mogą się z nich dowiedzieć o terenach zagrożonych powodzią i ekstremalnymi upałami, nakładać na nie inne warstwy np. dane demograficzne populacji<sup>159</sup>. Inicjatywom prezydenta Walsh'a był program

---

<sup>156</sup> Woodruff S., Meerow S., Gilbertson P., Hannibal B., Matos M., Malini R., Malecha M., Yu S., Berke P.: Is flood resilience planning improving? A longitudinal analysis of networks of plans in Boston and Fort Lauderdale. „Climate Risk Management”, 2021, tom 34

<sup>157</sup> Resilient Boston an equitable and connected city

<sup>158</sup> Climate Ready Boston. Executive summary., op. cit.

<sup>159</sup>

<https://boston.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=77e5ead45a664676b7d404d6df3d7f05&extent=-71.0996,42.3244,-70.9606,42.3940> [dostęp: 28.10.2022]



Greenovate Boston, który polega na szkoleniu lokalnych mieszkańców do prowadzenia spotkań i rozmów na temat zmian klimatu w ich społeczności. Wyznaczani są liderzy, którzy docierają do lokalnej społeczności angażując ich do działań na rzecz odporności, neutralności węglowej czy minimalizacji ilości odpadów. Władza miasta podjęła ścisłą współpracę z obywatelami by zwiększać ich świadomość i zrozumienie zmian klimatu i jego wpływu na Boston, przygotować na skutki wszystkich mieszkańców Bostonu<sup>160</sup>.

Wizja odpornego portu w Bostonie przedstawia ciągły system ochrony dla ok. 76 km linii brzegowej. Zawiera wiele ciekawych pomysłów w planach odporności wybrzeży w Bostonie ulepszających nabrzeża mające za zadanie chronić przybrzeżna społeczność, infrastrukturę i budynki. Dotyczą one przede wszystkim zagospodarowaniu nabrzeży w podwyższone parki i promenady, które podczas braku zagrożenia służą dla rekreacji, edukacji i kultury. Zaproponowane rozwiązanie dzielą się na krótkoterminowe i długoterminowe, a niektóre z nich są zaprojektowane tak, by wraz ze wzrostem poziomu morza były rozszerzane dzięki niewielkim przebudowom. Wyjątkowość koncepcji polega na połączeniu kilku strategii w tym linearnych elementów istniejących np. drogi i ścieżki rowerowe, otwartych przestrzeni, wzmocnienia promenad oraz elementów ochrony brzegu. Jako przykład wybrano projekt ochrony nabrzeża South Boston. Koncept ten obejmuje m. in. otwarte przestrzenie nabrzeżne wraz z promenadami, wzmocnienie konstrukcji budynków, wały przeciwpowodziowe oraz żyjącą linię brzegową powiększającą się wraz z upływem czasu. Rysunek 6.22 przedstawia schemat przyszłych zmian na nabrzeżu. Działania mają na celu nie tylko zwiększenia odporności wybrzeża, ale także podniesienie jakości życia mieszkańców, poprawienie przestrzeni publicznych czy otwartego dostępu do wody. Plany te są zaplanowane na różne okresy czasowe aż do 2070 r. jednak najwięcej projektów ma zostać zakończonych do roku 2040. Główne drogi powodziowe mają być zablokowane dzięki współpracy parku Moakley (zaznaczonego kolorem zielonym na poniższym schemacie) oraz kanału Fort Point (zaznaczonego kolorem niebieskim na poniższym schemacie). Celem przeprojektowania parku jest większa możliwość reagowania na ryzyko powodzi przybrzeżnych oraz zwiększenie jego funkcji rekreacyjnych<sup>161</sup>.

---

<sup>160</sup> <https://www.boston.gov/departments/environment/greenovate-boston-leaders> [dostęp: 28.10.2022]

<sup>161</sup> City of Boston: Coastal resilience solutions for South Boston. Executive summary, 2018



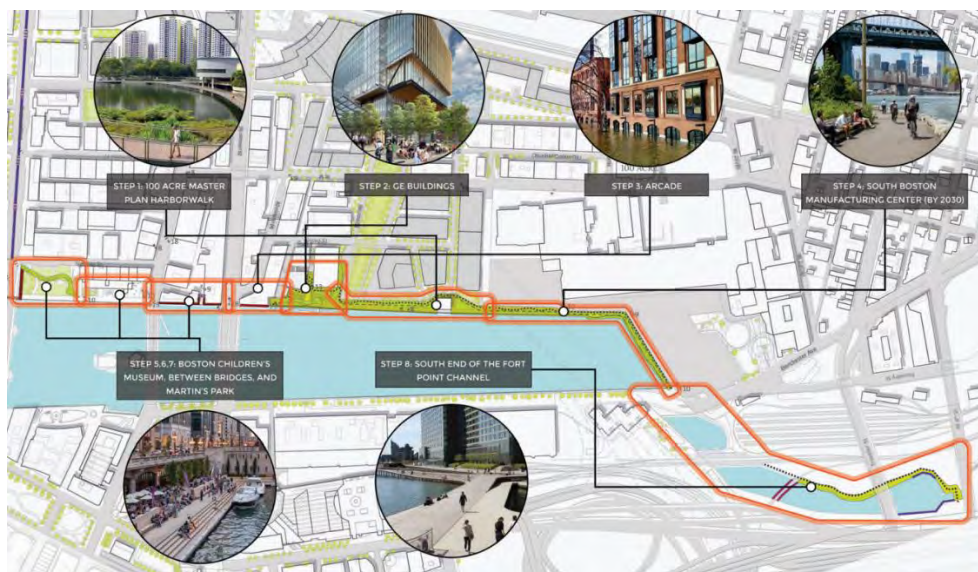
Rys. 6.22. Schemat wprowadzanych zmian nabrzeża South Boston

Źródło:

[https://www.boston.gov/sites/default/files/file/2020/10/Final\\_North%20End%20Downtown%20Final\\_EMBA\\_RGO.pdf](https://www.boston.gov/sites/default/files/file/2020/10/Final_North%20End%20Downtown%20Final_EMBA_RGO.pdf)

Za priorytet dla działań Południowego Bostonu uznaje się tereny kanału Fort Point. Przeanalizowano dwie koncepcje dla tego obszaru wariant A obejmował ochronę przeciwpowodziową wzdłuż terenów kanału (rys. 6.22), natomiast wariant B obejmował ochronę przy ujściu kanału dzięki zasuwom zamykanym przed nadchodzącym wysokim stanem wody. Preferuję się jednak wykonanie działań z wariantu A, ponieważ mogą być one realizowane przyrostowo, choć nie wyklucza się w przyszłości połączenia tych dwóch opcji. Planowanie wdrażania koncepcji jest rozłożone na 3 okresy. W najbliższym czasie (do 2025) działania obejmują kroki 1, 2 i 3 z poniższego rysunku. Zalicza się do nich nasypy ziemnie, otwarta przestrzeń parkową i ochronę istniejących budynków. Strategia średnioterminowa (do końca roku 2030) obejmuje pozostałe kroki z rysunku 6.23 i pod względem działań jest podobna do wcześniejszego okresu. Dodatkowo planuję się włączenie nowych barier na wodzie bądź konstrukcji budowlanych na linii brzegowej. Strategia długoterminowa (do roku 2050 i dalej) ma na celu ulepszenie działań dotychczasowych wzmacniających ochronę przeciwpowodziową, korzyści społeczne oraz funkcje rekreacyjne<sup>162</sup>. Moim zdaniem wdrożenie wizji odpornego portu w Bostonie uodporni jego kluczowe obszary na zmiany klimatu. Każde z czterech nabrzeży posiada działania rozciągnięte w czasie co dodatkowo wzmacnia strategię uodpornienia dzięki bieżącej możliwości analizowania zmian klimatu i dostosowania do niego przyszłych projektów.

<sup>162</sup> Coastal resilience solutions for South Boston. Executive summary., op. cit.



Rys. 6.23. Działania obejmujące wariant A dla kanału Fort Point  
 Źródło: [https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/file/2018-10/climatereadysouthboston\\_execsum\\_v9.1\\_web\\_1.pdf](https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/file/2018-10/climatereadysouthboston_execsum_v9.1_web_1.pdf)

Następnym krótkoterminowym szczegółowym pomysłem jest przenośna ściana przeciwpowodziowa na nabrzeżu East Boston, która byłaby instalowana podczas ryzyka powodzi (rys. 6.24). Jest to dość tanie i proste rozwiązanie, lecz nie długotrwałe, ze względu na wysokość, która jest ograniczana przez otaczającą infrastrukturę i budynki. Zastosowanie takich ścian może być bardzo skuteczne przy niewielkim ryzyku powodziowym bądź lokalnych podtopieniach. Wszelkie bariery przeciwpowodziowe lub ściany typu Flex-Wall mogłyby chronić wjazdy do niżej położonych obiektów np. podziemnych parkingów<sup>163</sup>.



Rys. 6.24. Przykładowy wygląd ściany przeciwpowodziowej na East Boston Greenway pod Summer Street  
 Źródło: <https://www.boston.gov/departments/environment/climate-ready-east-boston-phase-i>

Boston lokalnie wdraża także rozwiązania zielonej infrastruktury, które wspomagają miejski system kanalizacji podczas kryzysów pogodowych. Jest ona istotną częścią w budowaniu sprawiedliwego, zielonego i bardziej odpornego Bostonu. Władze jednak muszą się wykazać kreatywnością by znaleźć miejsce na instalacje systemów zielonej infrastruktury w gęstej

<sup>163</sup> City of Boston: COASTAL RESILIENCE SOLUTIONS FOR EAST BOSTON AND CHARLESTOWN, 2017

zabudowie i obszarach z nieprzepuszczalną powierzchnią. Zdecydowanie więcej takich zastosowań pojawia się w głębi lądu niż na jego obrzeżach<sup>164</sup>. Ciekawostką jest, że Boston posiada ponad pół miliona drzew, które pokrywają zadaszeniem, swoją koroną miasto w 30%. Zatem drzewa pełnią ważną rolę w usuwaniu zanieczyszczeń i CO<sub>2</sub> w mieście<sup>165</sup>.

#### 6.3.4. Jakość życia mieszkańców

Boston zajmuje 9 miejsce w rankingu najlepszych miast w Ameryce 2022 r. oraz 31 w rankingu najlepszych miast na świecie 2021 r. Rankingi tworzone są przez firmę Resonance Consultancy, która przeanalizowała łącznie pod tym kątem 100 miast. Głównie miasto pchnęła do przodu ranking jakości edukacji i światowych uniwersytetów oraz szkół wyższych w Bostonie<sup>166</sup>. Natomiast US News przeanalizował 150 miejsc w Stanach Zjednoczonych by wyznaczyć najlepsze miejsce do życia, w którym jednym z czynników była jakość życia. Tym samym Boston znalazł się na 18 miejscu jako najlepszym miejscu do życia z ogólną oceną 6,6/10. Dane wykorzystywane do oceny składały się z pięciu głównych wskaźników. Z których ich ważność była zdecydowana przez obywateli Stanów Zjednoczonych. Jako najważniejszy wskaźnik wskazali jakość życia, która wpływała na całokształt oceny aż w 32,5%. Mierzył on poziom zadowolenia mieszkańców ze swojego codziennego życia. Indeks jakości życia składa się z następujących czynników: przestępczości, jakości i dostępności opieki zdrowotnej, jakości edukacji, średniego czasu dojeżdżania do pracy, dobrego samopoczucia oraz jakości powietrza. Pod względem jakości życia Boston ukłasyfikował się na 7 miejscu, a wskaźnik wyniósł 7,2/10 punktów<sup>167</sup>. W Światowym Raporcie Szczęścia 2020 pod względem subiektywnego dobrobytu Boston znalazł się natomiast na 23 miejscu z 186 badanych miast ze wskaźnikiem 7,1/10<sup>168</sup>. Natomiast ze Światowego Raportu Szczęścia w 2021 r. wynika, że w rankingu szczęścia (oceny życia) krajów Stany Zjednoczone zajęły 14 miejsce i wskoczyły o dwa miejsca wyżej niż w poprzednich latach<sup>169</sup>. Podsumowując Boston nie zajmuje czołowych miejsc pod względem jakości życia czy samego rankingu najlepszych miast. Może to wynikać z tego, że miasto nie we wszystkich aspektach dba o mieszkańców. Boston ma wysokie oceny, jeśli chodzi o rynek pracy związane z nim dochody i zatrudnienie, ale nie radzi sobie za to dobrze np. w dostępności terenów zielonych. Miasto podejmuje już należyte kroki by zapewnić czystą i bezpieczną, zieloną, otwartą i dostępną przestrzeń w celu poprawienia jakości życia. Boston przymierza się także do powiększenia i wzmocnienia sieci prężnych parków społecznościowych w mieście. Dlatego stworzyło kilkadziesiąt projektów i planów budowy parków, boisk sportowych, placów zabaw

<sup>164</sup> <https://www.boston.gov/streets-and-sanitation/green-infrastructure> [dostęp: 28.10.2022]

<sup>165</sup> <https://www.boston.gov/departments/environment/protecting-bostons-green-spaces> [dostęp: 29.10.2022]

<sup>166</sup> Resonance: America's Best Cities, 2022

<sup>167</sup> <https://realestate.usnews.com/places/massachusetts/boston#why-live-here> [dostęp: 29.10.2022]; <https://realestate.usnews.com/places/methodology> [dostęp: 29.10.2022]

<sup>168</sup> De Neve J. E., Krekel C.: Cities and Happiness: A Global Ranking and Analysis, 2020

<sup>169</sup> Helliwell J. F., Layard R., Sachs J. D., De Neve J. E., Aknin L. B., Wang S.: World Happiness Report 2021, 2021

w mieście. Istnieje także mapa projektów parków by mieszkańcy mogli kontrolować postępy projektów<sup>170</sup>.

#### **6.4. Porównanie miast studialnych**

Opisane przypadki miast studialnych: Gdyni, Rotterdamu i Bostonu opisują różne podejścia do rozwiązań mających na celu budowanie odporności miasta i ochronie mieszkańców przed skutkami zmian klimatu. Różnorodność projektów jest przede wszystkim uzależniona od różnej skali zagrożeń i kryzysów powodowanych przez globalne ocieplenie oraz od uwarunkowań geograficznych i wewnętrznych miasta. W tabeli 6.1 zestawiono miasta studialne pod względem dwunastu kryteriów. Nawiązują one do różnych zagadnień związanych z odpornością miasta oraz jakością życia:

- zastosowane rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury, ocenie podlega ilość, różnorodność i jakość zastosowanych działań;
- rozwiązania w skali mikro, w rozumieniu lokalnym np. dzielnice, osiedla, domy jednorodzinne, publiczne przestrzenie;
- rozwiązania w skali makro, czyli działania na skalę miasta oraz udział w projektach międzynarodowych;
- innowacja zastosowanych rozwiązań, czy są to klasyczne rozwiązania, czy jednak miasto stara się w zastosowywać działania własne o wyjątkowej specyfikacji;
- wielozadaniowość poszczególnych działań, czy są to działania odpowiadające jednocześnie na różne zagrożenia i wyzwania;
- plany lokalne, czy miasto posiada indywidualne projekty związane z łagodzeniem zmian klimatu poszczególnych części miasta, dzielnic, obszarów krytycznych;
- strategie krajowe, czy istnieją strategie odpowiadające na zmiany klimatu takie jak np. adaptacja do zmian klimatu;
- spójność dokumentów na różnej skali polityki czy miasto przy tworzeniu wizji i celów poszczególnych strategii, planów itp. uwzględnia już powstałe wyższej wagi dokumenty krajowe, europejskie, światowe;
- zintegrowany system miejski w budowaniu odporności, czy uwzględnia każdy sektor i zwraca uwagę na ich wzajemne zintegrowanie oraz współpracuje z administracją publiczną i prywatną różnych szczebli;
- udział mieszkańców w procesie budowania odporności;
- wpływ realizowanych działań na podwyższenie jakości życia czy działania zmniejszające podatność na zagrożenia klimatyczne mają również wpływ na zwiększanie jakości życia;
- jakość życia mieszkańców.

Następnie wybrane kryteria poddano autorskiej ocenie oraz porównano miasta studialne na podstawie uzyskanych wyników. Ocena większości wskaźników polega na stopniu uwzględnienia danego kryterium w swoim mieście, wyjątkiem jest ostatnie kryterium, gdzie skala dotyczy ocenie

---

<sup>170</sup> <https://www.boston.gov/departments/parks-and-recreation/planning-design-and-construction-boston-parks#planning> [dostęp: 29.10.2022]

jakości życia mieszkańców w mieście. Autorski system oceny składa się z pięciostopniowej skali zbalansowanej, w której 1 oznacza bardzo niski stopień uwzględnienia, a kolejne cyfry odpowiadają za 2- niski, 3- przeciętny, 4- dobry i 5- bardzo dobry stopień uwzględnienia danego kryterium. Zatem maksymalna liczba punktów, które miasto mogło zdobyć wynosi 60.

**Tabela 6.1.** Porównanie miast studialnych

Źródło: Opracowanie własne.

| <b>Kryterium oceny</b>   | <b>Gdynia</b> | <b>Rotterdam</b> | <b>Boston</b> |
|--|---------------|------------------|---------------|
| <i>Zastosowane rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury</i>  | 3             | 4                | 4             |
| <i>Rozwiązania w skali mikro</i>                                 | 3             | 4                | 5             |
| <i>Rozwiązania w skali makro</i>                                 | 3             | 4                | 4             |
| <i>Innowacja zastosowanych rozwiązań</i>                         | 2             | 5                | 4             |
| <i>Wielozadaniowość poszczególnych działań</i>                   | 3             | 4                | 5             |
| <i>Projekty lokalne</i>  | 3             | 4                | 5             |
| <i>Strategie krajowe</i>   | 3             | 4                | 4             |
| <i>Spójność dokumentów na różnej skali polityki</i>              | 5             | 5                | 5             |
| <i>Zintegrowany system miejski w budowaniu odporności</i>        | 4             | 5                | 5             |
| <i>Udział mieszkańców w procesie budowania odporności</i>        | 4             | 4                | 5             |
| <i>Wpływ realizowanych działań na podwyższenie jakości życia</i> | 3             | 4                | 5             |
| <i>Jakość życia mieszkańców</i>                                  | 4             | 4                | 4             |
| <b>Suma</b>  | <b>40</b>     | <b>51</b>        | <b>55</b>     |

Zgodnie z wynikami w tabeli liderem w budowaniu odporności są Boston i Rotterdam natomiast Gdynia nie wypada na ich tle najgorzej. Najbardziej odstaje w innowacyjności stosowanych działań, ponieważ pozostałe miasta eksperymentują z projektami by ich odporność była długoterminowa, podczas gdy Gdynia stosuje najwięcej elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Boston wyprzedza inne miasta w ilości projektów lokalnych oprócz wielu dokumentów miejskich podzielonych dodatkowo na plany poszczególnych sektorów posiada osobne, lecz ze sobą zintegrowane plany na nadbrzeżne dzielnice. Co daje im przewagę w realizowaniu rozwiązań na skalę mikro. Boston zyskuje także przewagę nad innymi miastami we wpływie realizowanych działań na jakość życia ze względu na przykładanie uwagi do jakości przestrzeni publicznych. Warto podkreślić, że mimo różnych ocen poszczególnych kryteriów żadne miasto nie wykazuje się wysoką jakością życia mieszkańców.

## 7. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU APLIKACYJNEGO – GDAŃSK

Na wybór miasta aplikacyjnego miały wpływ czynniki wybranych obszarów do studium przypadku. Kierowano się przede wszystkim położeniem miasta w strefie nadmorskiej i jego znaczeniem dla kraju. Dlatego też miastem aplikacyjnym został obszar zlokalizowany na północy kraju – Gdańsk.

### 7.1. Delimitacja obszaru aplikacyjnego

Gdańsk jest położony nad Zatoką Gdańską i stanowi znaczący ośrodek kulturowy, gospodarczy, usługowy oraz główny węzeł komunikacyjny na północy Polski. Miasto jest stolicą województwa pomorskiego i wchodzi w skład Aglomeracji Trójmiejskiej. Pod koniec 2021 r. zamieszkiwało go 470 621 tys. mieszkańców. Gdańsk powstał i rozwijał się na przestrzeni lat dzięki funkcji portowej regionu. Dziś dynamiczny rozwój portu sprawił, że jest on jednym z głównych hubów kontenerowych na basenie Morza Bałtyckiego. Po analizie głównych dokumentów Gdańska można wymienić kilka istotnych problemów wpływających na jakość życia i funkcjonowanie miasta związanych ze zmianą klimatu. Pierwszym z nich jest niekorzystne likwidowanie terenów zielonych, biologicznie czynnych pochłaniających zanieczyszczenia powietrza szczególnie w centrum w zamian za tereny zurbanizowane o dużej intensywności. Kolejnym jest problem rozrastającej się miejskiej wyspy ciepła, która również nasila się w centrum miasta. W związku z coraz to większą ilością terenów zabudowanych, nieprzepuszczalnych pojawia się także problem z retencją wód opadowych<sup>171</sup>.

Gdańsk ze względu na swoje położenie geograficzne w strefie nadmorskiej jest szczególnie narażony na skutki zmian klimatu, dodatkowo jego wewnętrzne ukształtowanie terenu może nasilać ich występowanie. Analizy wskazują sektory najbardziej wrażliwe na zmiany klimatyczne jakimi są gospodarka wodna, różnorodność biologiczna, transport oraz mieszkalnictwo zwłaszcza tereny o dużej intensywności zabudowania. Dlatego chcąc dbać o przyszłość, metropolia powinna rozwijać się w stronę miasta odpornego, odpowiednio kształtować przestrzenie publiczne, wykorzystywać błękitno-zieloną infrastrukturę oraz projektować zabudowę tak, by minimalizować zagrożenia. Największym zagrożeniem dla miasta są powodzie od strony morza i rzek oraz nagłe gwałtowne opady deszczu szczególnie na terenach zabudowanych. Wielka powódź w 2001 r. (na przestrzeni 8 godzin spadło 127,7 mm/m<sup>2</sup> wody) spowodowała ogromne starty dla miasta. Po tym wydarzeniu kompleksową strategią zarządzania wodami opadowymi jest retencja. Gdańsk stawia przede wszystkim na zbiorniki retencyjne, małą retencję oraz zieleń miejską. Miasto w 2019 r. przyjęło uchwałę w sprawie przyjęcia Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Gdańsk i dołączyło do 44 pozostałych miast polskich<sup>172</sup>. Odbyły się dodatkowo dwa spotkania Gdańskiego Forum Zmian Klimatu, który współpracując z mieszkańcami ma na celu wypracowanie rozwiązań problemów w zakresie

---

<sup>171</sup> Chojnacka-Ożga L. (red.), Lorenc H. (red.): Współczesne problemy klimatu Polski. Warszawa, op. cit., s. 203-216

<sup>172</sup> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Plan adaptacji Miasta Gdańska do zmian klimatu do roku 2030

klimatu<sup>173</sup>. Gdańsk prężnie działa również z polityką zrównoważonego rozwoju społecznego na co wskazują otrzymanie w roku 2017 certyfikatu ISO 37120, który został przedłużony do 2023 r. Służy on do mierzenia i podnoszenia jakości życia mieszkańców poprzez usługi świadczone w mieście<sup>174</sup>. Jakość życia jest bardzo powiązana ze skutkami zmian klimatu, dlatego też działania adaptacyjne są kluczowe do zapewnienia wysokiej jakości życia mieszkańców. Ze względu na potrzebę kształtowania rozwoju Gdańska w charakterze miasta odpornego jako obszar aplikacyjny wybrano jedną z jego dzielnic.

#### 7.1.1. Wybór obszaru projektowego

W celu znalezienia obszaru najmniej odpornego na zmiany klimatu wybrano dwa tereny o zróżnicowanych uwarunkowaniach i o różnych funkcjach: Młode Miasto nad frontem wodnym położone w obrębie dzielnicy Młyniska w centrum Gdańska oraz Orunia Św. Wojciech-Lipce zlokalizowana w południowej części Gdańska z występującymi depresjami i polderami, które porównano pod względem kilku kryteriów. Przy ich wyborze skupiono się przede wszystkim na aspektach środowiskowych, społecznych, komunikacyjnych i ich dostępności. Każde kryterium podlega autorskiej ocenie, dla której określono własną skalę. Wynosi ona od 1 do 5 (1- potrzebna natychmiastowa interwencja władz miasta, podjęcia działań naprawczych; 2- obszar narażony, potrzebna intensywna praca władz nad podnoszeniem odporności; 3- zaznajomienie się władz z potrzebami dzielnic i planowanie podjęcia działań usprawniających reagowanie na skutki zmian klimatu; 4- niskie występowanie zjawisk, działania udoskonalające adaptacje do zmian klimatu; 5- miasto bardzo dobrze prosperuje i jest przygotowane na zmiany klimatyczne). Tabela delimitacji 7.1 zawiera 9 kryteriów, pierwsze z nich dotyczą aspektów społecznych takich jak poczucie bezpieczeństwa i jakości życia w danej dzielnicy, które zostało sprawdzone na podstawie danych udostępnianych przez miasto (Gdańsk w liczbach) z 2021 r.<sup>175</sup>. Kolejnym są zagrożenia powodziowe, czyli prawdopodobieństwo wystąpienia zalania terenów, które zbadano w oparciu o mapy powodziowe udostępnione na hydroportalu ISOK (Informatyczny System Osłony Kraju)<sup>176</sup>. Następnie na podstawie map satelitarnych oraz materiałów graficznych do planu adaptacji do zmian klimatu miasta Gdańska do roku 2030 porównano ilość powierzchni biologicznie czynnej na danym terenie<sup>177</sup>. Dostęp do terenów zielonych w znaczeniu rekreacyjnym na potrzeby delimitacji obszaru został oceniony na podstawie wizji lokalnej oraz map Google Earth. Dalej infrastruktura techniczna, która odgrywa ważną rolę warunków życia mieszkańców, oceniona na podstawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska<sup>178</sup>. Kolejno oceniono komunikację miejską, która ma na celu zobrazowanie czy obszar jest dobrze skomunikowany z resztą miasta biorąc pod uwagę jej

<sup>173</sup> <https://www.gdansk.pl/urząd-miejski/wiadomosci/forum-zmian-klimatu,a,165409> [dostęp: 24.07.2022]

<sup>174</sup> <https://www.gdansk.pl/gdansk-w-liczbach> [24.08.2022]

<sup>175</sup> Ibidem

<sup>176</sup> <https://isok.gov.pl/hydroportal.html> [dostęp: 24.07.2022]

<sup>177</sup> Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Plan adaptacji do zmian klimatu miasta Gdańska do roku 2030 Załącznik nr 3 Materiały graficzne

<sup>178</sup> Biuro Rozwoju Gdańska: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska, 2019



dostępność i ilość linii oraz zadowolenie z powiązań komunikacyjnych na podstawie interaktywnych map udostępnionych przez miasto Gdańsk<sup>179</sup> oraz danych udostępnianych przez miasto<sup>180</sup>. Dostęp i jakość infrastruktury pieszo-rowerowej oceniono dzięki wizji lokalnej, serwisów mapowych Gdańska, mapy rowerowej oraz mapy sieci pieszych<sup>181</sup>. Na podstawie map stwierdzić można, że dostępność sieci rowerowej na obszarze obu dzielnic jest słaba, a infrastruktura piesza jest dostateczna. Ostatnim kryterium jest dostęp do usług chodzi tu o dostęp do usług podstawowych typu centra handlowe, opieki zdrowotnej, obiekty edukacyjne oraz na co dzień nie konieczne tj. kulturowe, gastronomiczne czy turystyczne. Ocenia się dostępność dojścia w krótkim czasie pieszo do celu.

**Tabela 7.1.** Delimitacja obszaru projektowego

Źródło: Opracowanie własne.

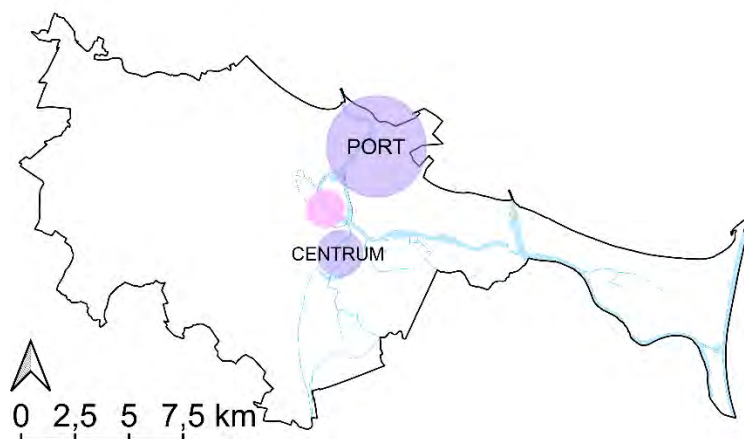
| <b>Kryterium wyboru</b>                         | <b><i>Młode Miasto (Młyniska)</i></b> | <b><i>Orunia Św. Wojciecha-Lipce</i></b> |
|---|---------------------------------------|--|
| Poczucie bezpieczeństwa                         | <b>2</b>                              | <b>3</b>                                 |
| Jakość życia mieszkańców                        | <b>3</b>                              | <b>3</b>                                 |
| Zagrożenia powodziowe                           | <b>2</b>                              | <b>4</b>                                 |
| Powierzchnia biologicznie czynna                | <b>1</b>                              | <b>3</b>                                 |
| Dostęp do terenów zielonych                     | <b>1</b>                              | <b>3</b>                                 |
| Stan infrastruktury technicznej                 | <b>2</b>                              | <b>3</b>                                 |
| Komunikacja miejska                             | <b>4</b>                              | <b>4</b>                                 |
| Dostęp i jakość infrastruktury pieszo-rowerowej | <b>2</b>                              | <b>3</b>                                 |
| Dostęp do usług                                 | <b>2</b>                              | <b>3</b>                                 |
| <b>Suma</b>                                     | <b>19</b>                             | <b>29</b>                                |

Z analizy powyższej tabeli wynika, że mniejszą ilość punktów dostało Młode Miasto i to ono wymaga większej adaptacji do zmian klimatu. Na rysunku 7.1 przedstawiono jego lokalizację na terenie Gdańska. Obszar ten uzyskał 19 punktów, gdy Orunia uzyskała ich aż 29. Spowodowane jest to tym, iż Młode Miasto położone jest nad frontem wodnym, jest obszarem postoczniovym i przemysłowym. Jego charakterystyczne położenie nad Martwą Wisłą wskazują na zwiększone ryzyko występowania powodzi, natomiast jego poprzednia funkcja wpłynęła na obecnie niskie występowanie terenów zielonych i zwiększyła występowanie nawierzchni nieprzepuszczalnej co utrudnia wchłanianie się wody opadowej. Zabudowa stoczniowa, która zdominowała obszar uwarunkowała tak tereny wokół, iż dostęp do usług jest ograniczony, a infrastruktura wymaga większej renowacji. Z obecną zabudową i niskim zamieszkaniem terenu może być również związana słaba dostępność sieci rowerowej.

<sup>179</sup> <http://www.gis.gdansk.pl/#portfolio> [dostęp: 24.07.2022]

<sup>180</sup> <https://www.gdansk.pl/gdansk-w-liczbach> [24.08.2022]

<sup>181</sup> [https://gmgda.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f99cc914e8441ca9022750318d98498&fbclid=IwAR3Jy8cbiVYWdjwZJQiRiXl\\_4p7hQwNncGLyL8cvw47KDGJyXWLT9byUagE](https://gmgda.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f99cc914e8441ca9022750318d98498&fbclid=IwAR3Jy8cbiVYWdjwZJQiRiXl_4p7hQwNncGLyL8cvw47KDGJyXWLT9byUagE) [dostęp: 17.10.2022]



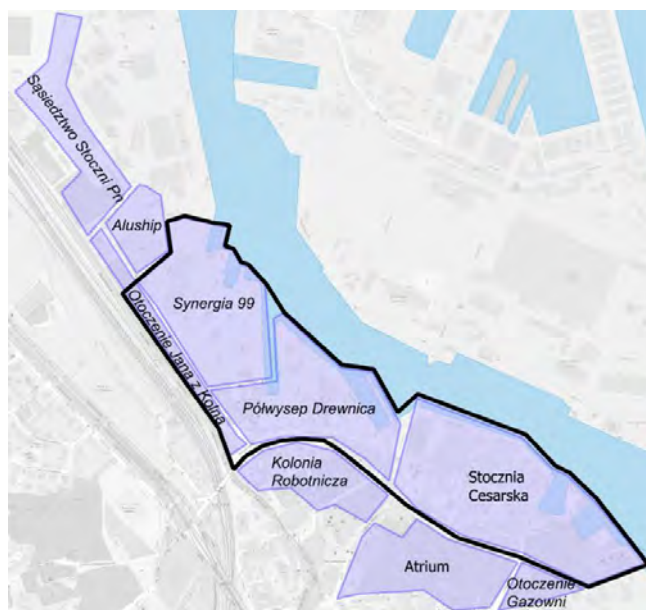
Rys. 7.1. Lokalizacja obszaru aplikacyjnego na obszarze miasta Gdańsk  
Źródło: Opracowanie własne

## 7.2. Charakterystyka Młodego Miasta

Młode Miasto jest fragmentem Gdańska powstającym na terenie obecnej przemysłowej dzielnicy Młyniska zajmująca jej południowo-zachodnią oraz południową część. Jest to największe przedsięwzięcie na skalę całej metropolii trójmiejskiej, pojawiają się nawet stwierdzenia, że stanie się ona nowym centrum Gdańska. Młode Miasto znajduje się 11 km od Sopotu i 22 km od Gdyni. Nowa przyszła dzielnica gdańskiego Śródmieścia znajduje się na dawnych terenach Stoczni Schichau'a i Stoczni Cesarskiej oraz ma powierzchnię ok. 150 ha. Ulokowana jest pobliżu centrum Gdańska w niewielkiej odległości pieszej od Dworca Głównego Gdańska oraz samego Głównego Miasta. Sama lokalizacja pod kątem przyszłej dzielnicy nie mogła być lepsza, ponieważ teren znajduje się blisko Starego i Głównego Miasta w dodatku nad akwenem. Strukturę Młodego Miasta można podzielić na 9 umownych obszarów funkcjonalnych pokazanych na rys. 7.2. Wyznacza ona: sąsiedztwo Stoczni Północnej, Aluship, Synergie 99, półwysep Drewnicy, Stocznie Cesarską, Kolonie Robotniczą, Atrium oraz otoczenie Gazowni i ulicy Jana z Kolna<sup>182</sup>. W kształtowaniu Młodego Miasta kluczową rolę pełni zachowanie dziedzictwa kulturowego, które stanowi tożsamość tego miejsca. Na zainteresowanie terenami miasto nie może narzekać dla inwestorów obszar położony w centrum miasta dodatkowo nad frontem wodnym jest bardzo atrakcyjny. Ważnym aspektem jest tu odpowiednie dobranie środka pomiędzy silną tożsamością historycznego obszaru, a wkomponowaniem nowoczesnej, ekologicznej architektury i zieleni<sup>183</sup>.

<sup>182</sup> Lorens P., Lewicki J.: Młode Miasto Gdańsk. Zasady kształtowania przestrzeni dawnej Stoczni Gdańskiej w kontekście wartości zabytkowej wytycznych konserwatorskich. Warszawa: Monoplan, 2018, s. 30

<sup>183</sup> Lorens P.: Program Operacyjny Przekształceń Obszaru Młodego Miasta. Gdańsk, 2006



Rys. 7.2. Obszary umowne Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne

Historia Młodego Miasta sięga nawet do czasów średniowiecza, a dokładniej do roku 1380, kiedy to Krzyżacy założyli w Gdańsku nową osadę, która miała stać się konkurencyjną dla pozostałych jednostek miasta w szczególności dla Głównego Miasta. Jednak tak się nie stało i miasto wyburzono w 1454 r. Później wybudowane tam zostały fortyfikacje, wały obronne o charakterystycznym narysie bastionowym, które utrzymały się aż do połowy XIX w. Następnie tereny zagospodarowano w stoczni, gdzie powstały m. in. Stocznia Cesarska i Schichau'a, stocznie w 1947 r. połączone w Stocznie Gdańską. Z biegiem czasu stocznia zaczęła mieć problemy ekonomiczne, a jej sytuacja stawała się coraz gorsza. Wskutek czego większość terenów została przeznaczona na cele nie związane z produkcją i włączona w organizm Śródmieścia, od tego czasu rozpoczęte zostały działania zagospodarowania tego rejonu<sup>184</sup>. Dokładnie w 2012 r. wyłączono północną część Młodego Miasta i zmodyfikowano granice portu morskiego, które teraz przebiegają wzdłuż linii brzegowej Martwej Wisły. Zaraz po upadku Stoczni i objęciu jej w posiadanie Stoczni Gdynia została ustanowiona spółka Synergia 99 (spółka powstała w roku 1999 w celu przejęcia gruntów przemysłowych od Stoczni Gdynia S.A., w szczególności działalność miała przygotować tereny pod realizację projektu Młodego Miasta i Nowej Wałowej pod względem prawnym, technicznym, planistycznym oraz marketingowym)<sup>185</sup>.

W dzisiejszych czasach na terenach oddanych przez stocznnię do użytku znajduje się wiele kulturowych miejsc w tym: Pomnik Poległych Stoczniovców 1970 położony na Placu Solidarności, Brama nr 2 Stoczni Gdańskiej, Europejskie Centrum Solidarności, wiele obiektów stoczniowych wpisanych do ewidencji zabytków, punkt widokowy na żurawiu Stoczni Cesarskiej<sup>186</sup>. Tereny Młodego Miasta znane są zwłaszcza dla młodych osób z Ulicy Elektryków

<sup>184</sup> Lorens P., op. cit.

<sup>185</sup> <https://www.synergia99.com.pl/pl/text/2-o-nas.php> [dostęp 14.08.2022]

<sup>186</sup> Dziworska K., Wojewnik-Filipkowska A., Trojanowski D.: Dokąd zmierzają współczesne miasta? Młode Miasto w Gdańsku. „Inwestycje i nieruchomości: współczesne wyzwania”. Uniwersytet Gdański, 2019, s. 111-124

i 100czni. Jest to jedne z najbardziej atrakcyjnych miejsc w mieście znane w całym kraju. W okresie letnim można się tu bawić, tańczyć, odpoczywać, zjeść, a także zasięgnąć sztuki w postaci muzyki, filmów, wystaw czy targów.

### 7.2.1. *Przyszłość Młodego Miasta*

Dla rozwoju miast bardzo ważne stało się przekształcanie terenów portowych, choć trudną sztuką jest konsekwentne realizowanie strategii rozwoju takiego miasta i wyważanie czynników ekonomicznych, prawnych oraz przestrzennych. Obszary poportowe oraz przemysłowe powinny mieć nadane odmienne formy odróżniające się od dotychczasowych czerpiąc inspiracje od państw na całym świecie w kwestii użytkowania przyszłych, nowych przestrzeni. Idealnym obszarem dla rozwoju Gdańska jest Młode Miasto dające możliwości wielofunkcyjnej struktury śródmiejskiej. Mówi się, że obszar stanie się impulsem dla miasta i ożywi jego centrum, a nawet może się przekształcić w nowe odnowione centrum miasta nad południowym brzegiem Martwej Wisły<sup>187</sup>. Młode Miasto jako obszar znaczący rozwojowo ma pełnić funkcję usługowo-mieszkaniową nie tylko dla dzielnicy historycznego śródmieścia, ale także na skalę całej metropolii. Główną dyskusją na temat rozwoju Młodego Miasta jest ochrona dziedzictwa kulturowego, która po latach nadal budzi dużo wątpliwości. Nie należy zapominać o tożsamości miejsca i wykorzystywaniu historycznych kompleksów na cele kulturalne czy rekreacyjne<sup>188</sup>. Po wielu latach planów koncepcji dla Młodego Miasta nasunęło się stwierdzenie, że powinno mieć charakter centrotwórczy i stać się obszarem wielofunkcyjnym. Zatem musi proponować usługi mieszkaniowe, hotelowe, biurowe, przemysłowe, handlowe, gastronomiczne, rozrywkowe, kulturowe, ale i komunikacyjne wraz z parkingami i garażami. Powstały front wodny ma pełnić funkcje aktywnych przestrzeni publicznych dostępnych dla każdego wraz z obiektami usługowymi utrzymującymi się na wodzie<sup>189</sup>. Sam pomysł inwestycji na terenach postoczniowych jest paradoksalnie dobrym pomysłem. Dzięki inwestycji w pewnym stopniu zachowa się dziedzictwo historyczne, a mieszkańcy odzyskają zrewitalizowane tereny do ponownego użytku. Zdecydowanie ma to pozytywną część w zrównoważonym rozwoju miasta. Pozostawiając tereny w takim stanie jak teraz odizolowujemy je od struktur miejskich, ponieważ powstaje tam martwa przestrzeń, która traci swój potencjał<sup>190</sup>. Na podsumowanie tego rozdziału warto przytoczyć treść misji obszaru Młodego Miasta, która zapisana jest w Programie Operacyjnym Przekształceń Obszaru Młodego Miasta: "Młode Miasto różnorodną i atrakcyjną – zarówno dla mieszkańców jak i odwiedzających – nadwodną dzielnicą Śródmieścia Gdańska o najwyższej europejskiej jakości, odzwierciedlającą demokratyczne aspiracje społeczeństwa"<sup>191</sup>.

---

<sup>187</sup> Pacuk M.: Zmiany funkcji terenów postoczniowych w Gdańsku. „Disputatio: TOM V-Gdańsk”. Gdańsk: Stowarzyszenie Pro Societas, 2008

<sup>188</sup> Biuro Rozwoju Gdańska: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska, op. cit.

<sup>189</sup> Lorens P., Lewicki J., op. cit.

<sup>190</sup> Dziworska K., Wojewnik-Filipkowska A., Trojanowski D., op. cit.

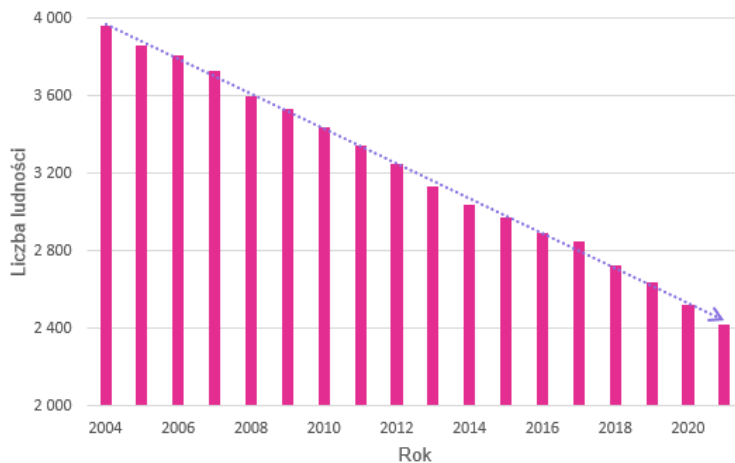
<sup>191</sup> Lorens P., op. cit.

## 8. ANALIZY W SKALI PROJEKTOWEJ OBSZARU MŁODEGO MIASTA

Analizy zostały wykonane w celu dokładnego zapoznania się z potrzebami dzielnicy oraz odpowiedniego zaprojektowania rozwiązań szczegółowych jak i rekomendacji dla przyszłej dzielnicy miasta.

### 8.1. Analiza demograficzna i poziom bezpieczeństwa

Liczba mieszkańców dzielnicy Młyniska ma tendencje spadkową od kilkunastu lat, ludność w 2021 r. wynosiła 2 419 tys. osób, a 10 lat wstecz liczba ta była większa o 922 (rys. 8.1). W podziale na płeć jest to podobna liczba 1 273 kobiet do 1 146 mężczyzn. Na tle miasta jest to jedna z dzielnic z najmniejszą ilością osób jej zamieszkujących tak jak gęstość zaludnienia, która na koniec roku 2021 wynosiła 560 os./km<sup>2</sup>. Malejąca ilość osób może być spowodowana upadkiem stoczni i wyemigrowaniu osób pracujących i zamieszkujących tereny obok, a ponadto atrakcyjność dzielnicy nie zachęca do przeprowadzki. Około 56% dzielnicy stanowią mieszkańcy w wieku produkcyjnym. Drugą najliczniejszą grupą są osoby powyżej 64 roku życia z wynikiem 740. Niska liczba wskazują natomiast osoby w wieku do 17 lat stanowiących 1/10 mieszkańców Młyniskiej. Przyrost naturalny jest zatem ujemny, więcej osób umiera niż się rodzi<sup>192</sup>. Dane Gdańskiego Urzędu Pracy z 2021 wskazują, iż jest tu niski stopień zarejestrowanych bezrobotnych w skali miasta, który wynosi między 28-55 osób<sup>193</sup>. Jest to mylące, ponieważ wiele osób może być nie zarejestrowanych np. z braku możliwości podjęcia pracy.



Rys. 8.1. Liczba ludności w latach 2004-2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych udostępnianych przez miasto Gdańsk

Liczba przestępstw w latach 2019-2021 utrzymuje się średnio na tym samym poziomie ok. 120 wykroczeń rocznie. W 2021 r. liczba przestępstw na 1 000 mieszkańców wynosiła 49,6. Jest to wysoki wynik na tle Gdańska, który sklasyfikował się na 4 miejscu. Porównując ten wynik do dzielnicy Olszynka (36 przestępstw) z podobną liczbą mieszkańców wynik ten również wypada wysoko. Dla całego miasta wskaźnik ten natomiast jest równy 25<sup>194</sup>.

<sup>192</sup> <https://www.gdansk.pl/gdansk-w-liczbach> [dostęp: 03.10.2022]

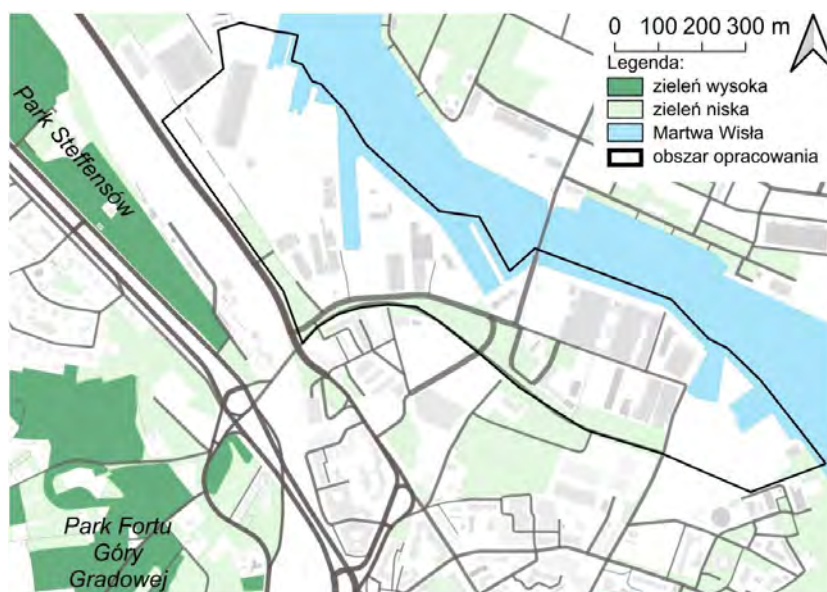
<sup>193</sup> <https://gdansk.praca.gov.pl/bezrobocie-w-gdansku.-podzial-na-dzielnice> [dostęp: 03.10.2022]

<sup>194</sup> <https://www.gdansk.pl/gdansk-w-liczbach> [dostęp: 03.10.2022]

## 8.2. Charakterystyka przestrzenna

### 8.2.1. Analiza środowiskowa

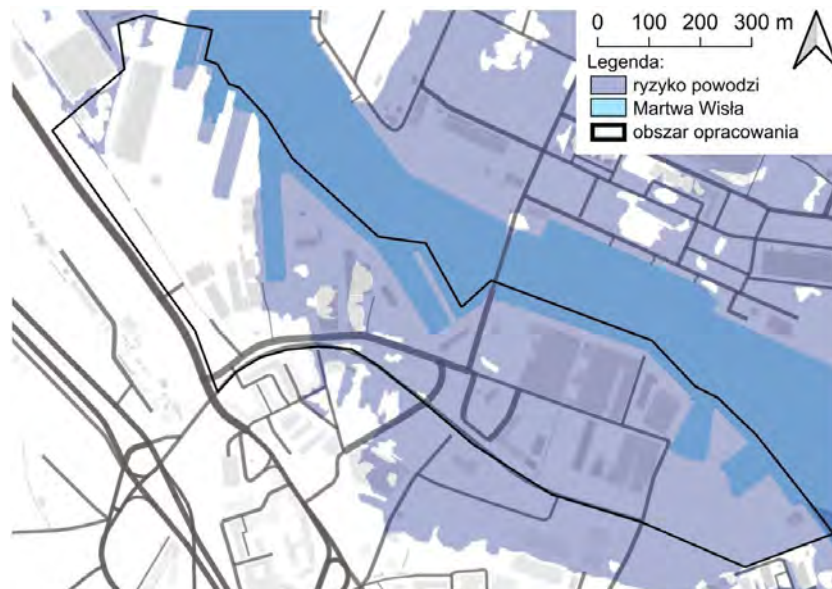
Gdańsk jako miasto posiada duże powierzchnie terenów zielonych, które stanowią ok. 24% całej jego powierzchni. Do zieleni urządzonej klasyfikuje się 21 miejskich, ogólnodostępnych parków. Natomiast większość terenów zielonych znajduje się na obrzeżach miasta, a samo centrum stanowi gęstą zabudowę. Młode Miasto znajduje się na terenach postoczniovych, ze względu na pełniącą funkcje w przeszłości ilość powierzchni zielonej jest tam znikoma. Nie znajdują się tam istniejąca zieleń urządzona dostępna dla mieszkańców, a jedynie dziko rosnąca, niezadbana zieleń. Najbliżej położony jest Park Steffensa o powierzchni 13,6 ha pomiędzy Aleją Zwycięstwa, a torami kolejowymi tuż za przystankiem SKM Gdańsk Stocznia oraz kawałek dalej przy Gdańsku Głównym Park Fortu Góry Gradowej. Powierzchnię wodną natomiast stanowi obszar dorzecza Wisły – Martwa Wisła nad która teren jest ulokowany, wewnątrz nie znajdują się tam żaden inny zbiornik wodny. Sama lokalizacja nad frontem wodnym jest bardzo silną stroną terenu. Na rysunku 8.2 ukazany jest schemat zieleni wraz z wodami Martwej Wisły na terenie Młodego Miasta.



Rys. 8.2. Schemat zieleni i wód na terenie Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne

Na rozpatrywanym obszarze występuje zagrożenie wystąpienia powodzi, które zostało przedstawione na rysunku 8.3. Spora część Młodego Miasta znajduje się w obszarze przybrzeżnym Martwej Wisły i to ona stanowi główne zagrożenie. Najbardziej dotyka to obszary położone nad frontem wodnym: Stocznie Cesarską, Drewnicę i Synergię 99. Ryzyko powodzi jest sklasyfikowane jako naturalne wezbranie na skutek podniesienia się poziomu morza oraz powódź o szybkim, średnim przebiegu uznawaną za nie gwałtowną. Za potencjalne negatywne konsekwencje uznaje się szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi oraz całą społeczność, obszary chronione, kulturowe aktywa oraz infrastrukturę. Najbardziej mogą zaszkodzić obiektom

dziedzictwa kulturowego, których na analizowanym obszarze jest dużo<sup>195</sup>. Ponadto ze względu na charakter terenu zurbanizowanego z nawierzchnią nieprzepuszczalną, ryzyko podtopień i powodzi występuje także podczas nawalnych opadów. Ze względu na planowane tam inwestycje i gęstą zabudowę tereny będą poddane na zwiększony efekt miejskiej wyspy ciepła.



Rys. 8.3. Mapa zagrożenia powodzią  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie map powodziowych Gdańska

### 8.2.2. Analiza terenu

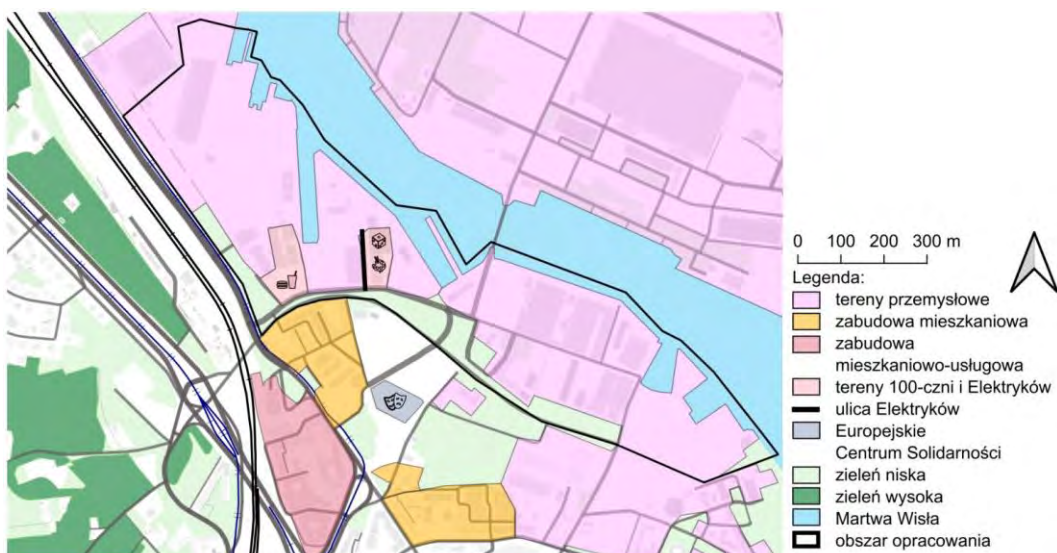
Aktualnie na terenie przyszłej dzielnicy nie ma dużego zróżnicowania, dominują tu funkcja przemysłowa. Na większości terenu Drewnicy przewyższa funkcja rozrywkowa i kulturalna (usługi) słynnej ulicy Elektryków, klubu B90 oraz 100czni. Na terenach w stronę Głównego Miasta (dolna część Młodego Miasta) zauważalna jest zmiana funkcji, gdzie zaczyna dominować bogata zabudowa deweloperska jednak nadal pomieszana ze starymi budynkami mieszkalnymi. Obszar zawiera też dużą wartość zabytkową na tle całego Gdańska. Wizualna analiza funkcji terenu przedstawiona jest na rys. 8.4. W przyszłości jednak teren ten ma pełnić rolę nowoczesnego, wielofunkcyjnego o charakterze centrotwórczym. Zatem powinny się tu znaleźć funkcje mieszkaniowe, usługowe, przemysłowe, biurowe, gastronomiczne, hotelowe, kulturowe oraz rozrywkowe. Dla części terenu powstały już koncepcje zagospodarowania ukazane na rys. 8.5. W 2019 r. pojawił się projekt zagospodarowania terenu potocznie nazywanego obszarem Drewnicy o nawie Stocznia Centrum Gdańsk o obszarze 9 ha<sup>196</sup>. Kolejny to projekt DOKI koncepcja zagospodarowania dawnych terenów stoczni Gdańskiej<sup>197</sup>. Powstał także projekt Stoczni Cesarskiej #NOWEHISTORIE ma zapewniać bogatą historię terenów przekształcając je we współczesny sposób z waterfrontem<sup>198</sup>.

<sup>195</sup> <https://isok.gov.pl/hydroportal.html> [dostęp: 07.10.2022]

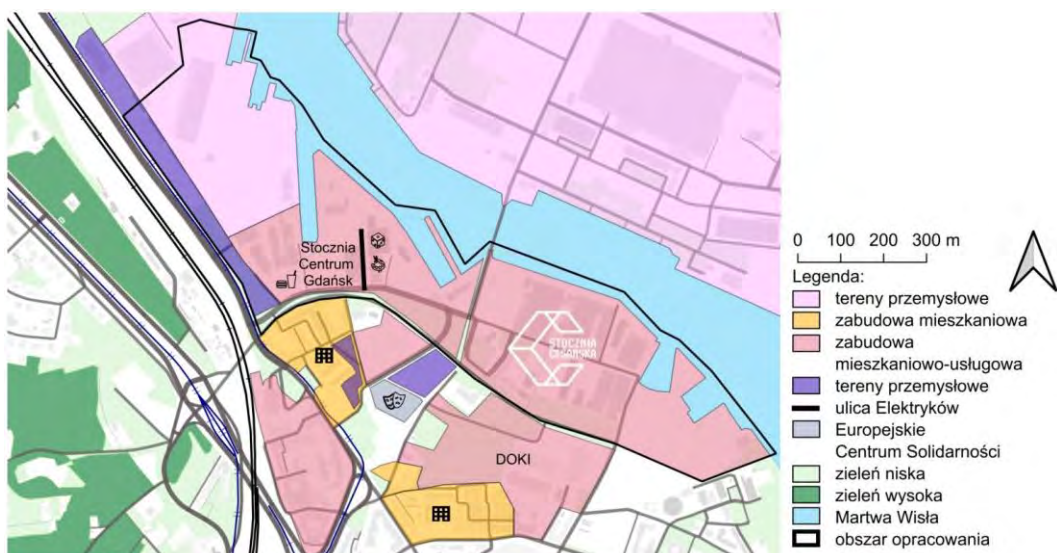
<sup>196</sup> <https://scg.pl/koncepcja> [dostęp: 07.10.2022]

<sup>197</sup> <https://doki.pl/plan-inwestycji/> [dostęp: 07.10.2022]

<sup>198</sup> <https://stoczniacesarska.pl/pl/> [dostęp: 07.10.2022]



Rys. 8.4. Analiza funkcji terenu Młodego Miasta obecnie  
 Źródło: Opracowanie własne



Rys. 8.5. Funkcje terenu Młodego Miasta powstałych koncepcji  
 Źródło: Opracowanie własne

Analizując natomiast samo otoczenie Młodego Miasta należy zwrócić uwagę na bliskość położenia Wyspy Ostrów tuż po drugiej stronie Martwej Wisły, która ma charakter przemysłowy. Znajduje się tu Gdańska Stocznia „Remontowa” wraz z innymi firmami branży stoczniowej. Z tego względu, ale i także działalności przemysłowej na samym Młodym Mieście należy wspomnieć o hałasie, który występuje. Długookresowy średni poziom dźwięku szczególnie na terenach Synergii osiąga 70 dB, a nawet w niektórych miejscach powyżej 75 dB. Drugim miejscem na hałasy od 55 do 65 dB narażona jest Stocznia Cesarska. Na pozostałym nie występują lub wynosi 55-60 db<sup>199</sup>. Jednak jak to się przekłada na obciążenie hałasem przyszłych mieszkańców dzielnicy. Powyżej 35 dB mogą występować problemy z koncentracją i nauką, więcej niż 60 db

<sup>199</sup> <https://mag.bmt.com.pl/VisMap/apps/gdansk/public/index.html> [dostęp: 08.10.2022]



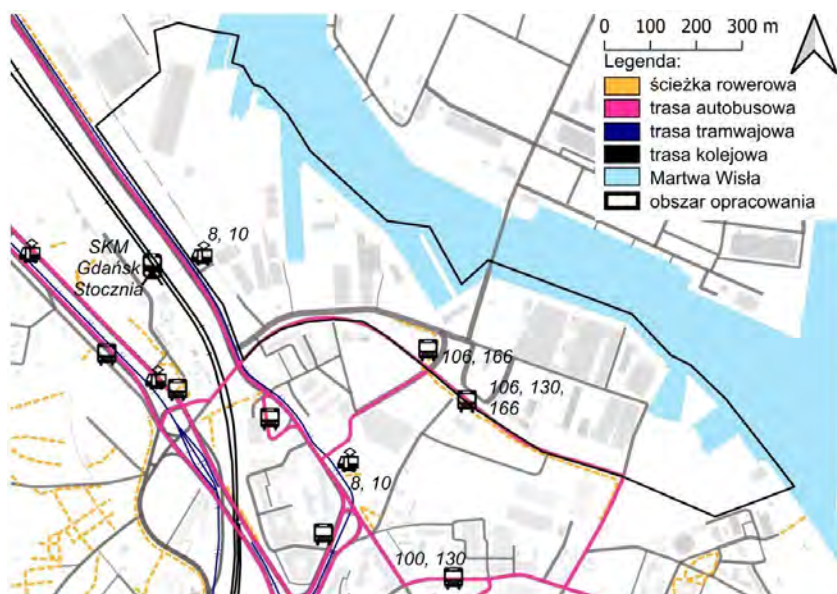
grozi możliwą utratą słuchu przy dłuższym narażeniu na dane hałasy, a powyżej 65 dB wzrasta możliwość choroby układu krążenia czy uszkodzenia słuchu<sup>200</sup>.

### 8.2.3. Dostępność komunikacyjna

Analiza komunikacji publicznej wykazała, że Młode Miasto jest skomunikowane od strony autobusów, tramwajów oraz pociągu SKM (Szybka Kolej Miejska) ze stacji Gdańsk Stocznia. Tramwajem dostaniemy się z przystanku Stocznia SKM i Plac Solidarności numerami linii 8 oraz 10 w stronę centrum Gdańska, ale także w drugą stronę do morza. Jeśli chodzi o autobusy występują tylko linie 106, 130, 166 z przystanku Europejskie Centrum Solidarności, którym dostaniemy się np. na Jasień. Minusem jest tu jednostronna możliwość dostania się transportem miejskim do obszaru dzielnicy od ulicy Jana z Kolna. Również bliska odległość ok. 1 km od głównego węzła komunikacyjnego Gdańsk Główny skąd można się dostać w każdym kierunku miasta oraz na jego obrzeża wskazuje, że obszar Młodego Miasta jest dobrze skomunikowany. W planach jest rozbudowa komunikacji lokalnej powiększona ma zostać linia tramwajowa w głąb Młodego Miasta ulicami Nowomiejska i Popiełuszki. Oczywiście dojazd jest także możliwy drogą krajową DK 91, która przebiega niemalże wzdłuż całej Polski oraz drogami lokalnymi. Rys. 8.6 przedstawia schemat komunikacji obszaru dzielnicy. Jednak zawodzi tu komunikacja rowerowa. Wzdłuż obszaru aplikacyjnego brakuje ścieżki rowerowej dla większej dostępności, a sam chodnik na pewnym odcinku jest dość wąski mimo to rowerzyści często z niego korzystają co nie jest dość niekomfortowe dla użytkowników chodnika. Ścieżka rowerowa jak widać na rysunku występuje tylko na krótkim odcinku wzdłuż Stoczni Cesarskiej. Pierwszym krokiem powinna być tu poprawa jakości nawierzchni głównego ciągu pieszego wzdłuż Młodego Miasta (ul. Jana z Kolna) i powiększenie jego o ścieżkę rowerową. Należy zwrócić także uwagę na jakość przystanku Stoczni SKM oraz kładki nad nim, która stanowi niebezpieczeństwo ze względu na jej zły stan. Pracę należałoby zacząć od renowacji przystanku Stoczni SKM, który jest bardzo zaniedbany, aby zapewnić dobrą jakość i dostępność komunikacji przyszłym mieszkańcom terenu. Kolejnym krokiem jest poprawienie jakości nawierzchni wewnątrz terenów postoczniowych oraz w przyszłości powiększenia możliwości transportu miejskiego w okolicy Stoczni Cesarskiej np. wprowadzenia linii tramwajowej.

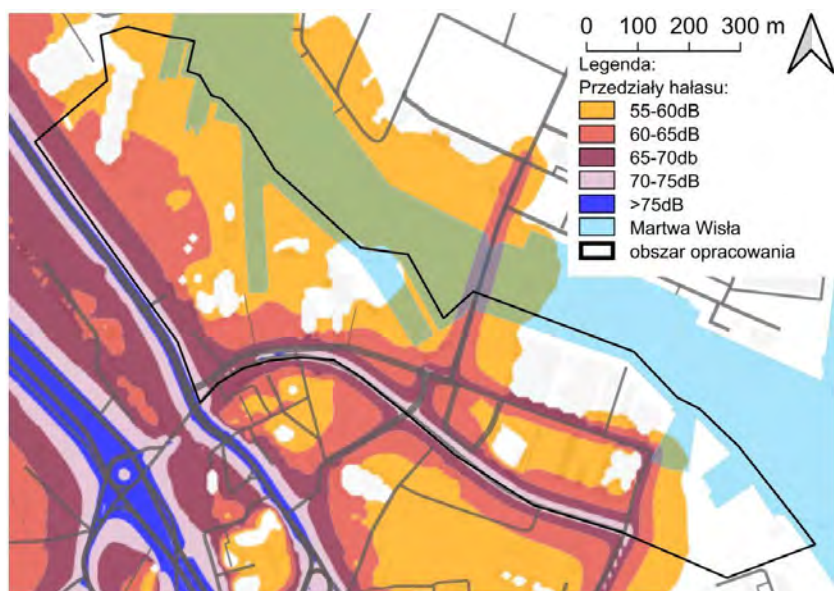
---

<sup>200</sup> <https://www.wfosigw.lodz.pl/aktualnosci/611-miedzynarodowy-dzien-swiadomosci-zagrozenia-halasem> [dostęp: 08.10.2022]



Rys. 8.6. Schemat komunikacji obszaru Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne

Bliskie położenie drogi krajowej, linii kolejowej i tramwajowej przy Młodym Mieście naraża go na hałas drogowy, kolejowy i tramwajowy. Hałas ze strony pociągów, SKM czy tramwajów nie obejmuje terenów w głębi dzielnicy, a tylko jej obrzeża pojawia się tam hałas na poziomie 55-65 dB. Rysunek 8.7 pokazuje natomiast zagrożenie hałasem drogowym, który znacząco wpływa już na wnętrze Młodego Miasta, a występujące tam decybele sięgają od 55 do 75<sup>201</sup>. W podrozdziale 8.2.2 przedstawiono wpływ hałasu na organizm człowieka.

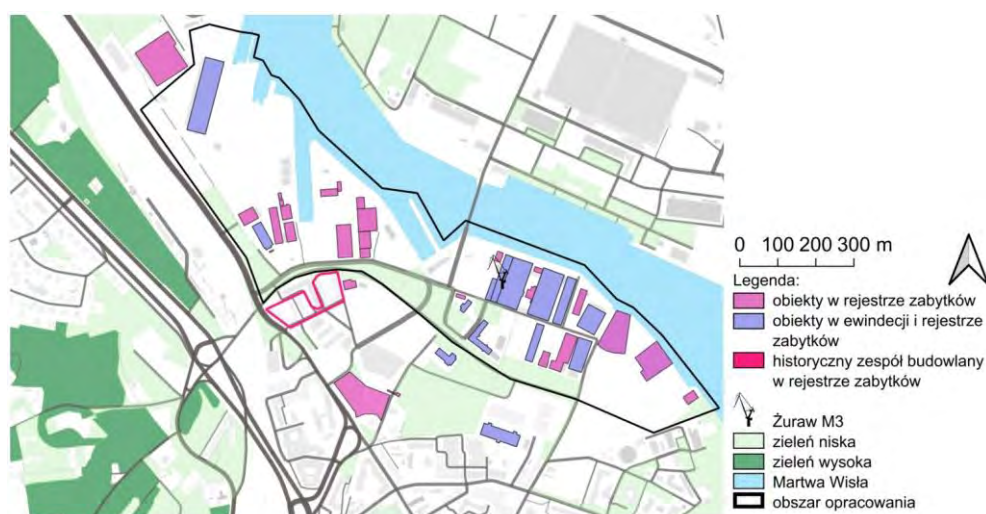


Rys. 8.7. Hałas drogowy na obszarze Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy hałasu Gdańska

<sup>201</sup> <https://mag.bmt.com.pl/VisMap/apps/gdansk/public/index.html> [dostęp: 08.10.2022]

#### 8.2.4. Analiza dziedzictwa kulturowego

Tereny Młodego Miasta mają bardzo ważne znaczenie regionalne oraz lokalne, a nawet krajowe ze względu na obiekty i obszary zabytkowe. Znaczenie tego obszaru ma nie tylko wydźwięk historyczny, ale także jest związany z późniejszymi działaniami. Najbardziej znaczącym terenem wartości dziedzictwa jest teren dawnej Stoczni Cesarskiej, najstarszy zespół przemysłowej architektury. Terenami bogatymi w dziedzictwo są też dawna Stocznia Schichaua, która jest ważnym dziedzictwem pierwszej połowy XX w., półwysep Drewnicy oraz zespół zabudowy w otoczeniu Dziedzictwa Solidarności z drugiej połowy XX w. Należy podkreślić, że są to niezależne przestrzenie od siebie i mogą być objęte innymi formami ochrony<sup>202</sup>. Najważniejsze obiekty objęte formą ochrony na całym terenie Młodego Miasta zostały pokazane na rysunku 8.8. Należy również wspomnieć o charakterystycznych dla Gdańska dźwigach, dziś ciężko sobie wyobrazić krajobraz miasta bez nich. Zdecydowanie zasługują na ochronę nie tylko ze względu na swoje piękno, ale także na symbolikę. Kwestia dziedzictwa jednak na tych terenach jest bardzo sporna, a samo kształtowanie dzielnicy z wymogami dotyczącymi ochrony jest dużym wyzwaniem dla architektów, władz miasta oraz inwestorów<sup>203</sup>. Pierwszym krokiem powinno być włączenie dziedzictwa kulturowego do polityki lokalnej, sporządzenie planów i uzgodnień na temat jego ochrony, a dopiero potem planowanie działań przekształceń Młodego Miasta.



Rys. 8.8. Obiekty i obszary mające wartość zabytkową na obszarze Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy Narodowego Instytutu Dziedzictwa

#### 8.3. Analiza dokumentów planistycznych i własności

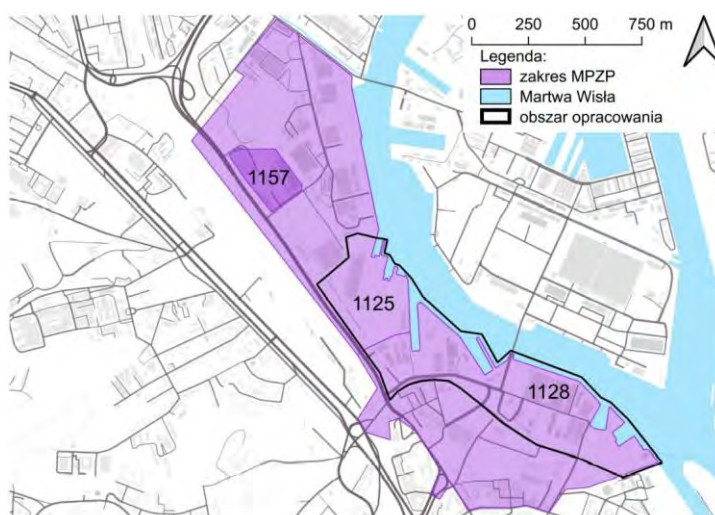
Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Gdańsk jest dokumentem miejskim, odnosi się przede wszystkim do rozwoju przestrzennego całego miasta. Został sporządzony przez Biuro Rozwoju Gdańska i uchwalony w 2009 r. W części uwarunkowań wspomniana jest zmiana charakteru portu wraz z terenami postoczniovymi. W tym

<sup>202</sup> Lorens P., Lewicki J., op. cit.

<sup>203</sup> Dziworska K., Wojewnik-Filipkowska A., Trojanowski D., op. cit.

problem przekształcenia Młodego Miasta w nową dzielnicę o funkcjach usługowo-mieszkalnych, a zachowaniu elementów struktury postoczniowej. Zwraca się również na znaczącą dla rozwoju i funkcjonowaniu miasta lokalizację dzielnicy względem tzw. Centralnego Pasma Usługowego, przystanku SKM. W części kierunków rozwoju natomiast wspomniane są realizacje nowych inwestycji na terenie Młodego Miasta o charakterze śródmiejskim. Stawiając na poprawę jakości i rozwoju przestrzeni publicznych pamiętając o tożsamości miejsca. Planowane są również przebudowy sieci infrastruktury technicznej w tym: infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej<sup>204</sup>.

Obszar aplikacyjny został objęty dwoma miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego uchwalonymi (zwanymi dalej MPZP) w 2004 r. stanowiącymi jednocześnie podstawę tworzenia prawa miejscowego na terenie Młodego Miasta. Zatem obowiązują następujące plany „Gdańsk Nowe Miasto Północ” (nr 1125) oraz „Gdańsk Nowe Miasto – Stocznia, Plac Solidarności” (nr 1128) ukazane na rysunku 8.9. Oba plany zgodne są z obowiązującym Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańsk. Plan Nowe Miasto – Stocznia, Plac Solidarności dopuszcza głównie funkcje mieszkaniowe i mieszkaniowo-usługowe natomiast funkcja przemysłowo-usługowa jest ustalona tylko w północno – zachodniej części planu. Odmienny jest plan Nowe Miasto Północ, który ustala większość terenu do istniejących funkcji produkcyjno – usługowych. Funkcja usługowa może występować jedynie od strony ulicy Jana z Kolna. Ustalenia jednak nie są szczegółowe na tyle by kontrolować przyszłą jakość architektoniczną, stanowią raczej duża otwartość co do zapisów. W wyniku kształtujących się trendów rozwoju w Gdańsku podlegać będą z pewnością wielu aktualizacji. Z drugiej strony wytyczne są wystarczające na powstanie największego w Metropolii Trójmiejskiej projektu urbanistycznego, a także w kraju pod względem rewitalizacji śródmiejskiej<sup>205</sup>.



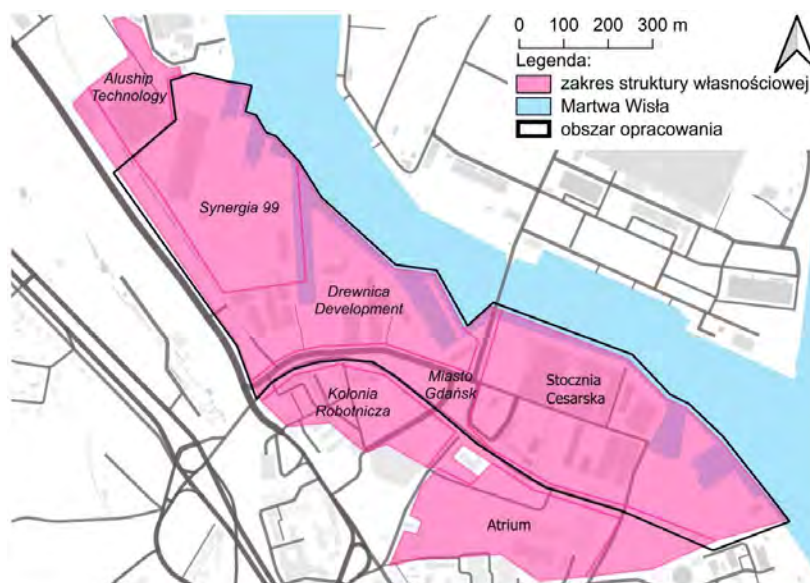
Rys. 8.9. MPZP obowiązujące na terenie Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy planowania przestrzennego Gdańsk

<sup>204</sup> Biuro Rozwoju Gdańska: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska, op. cit.

<sup>205</sup> Lorens P., Lewicki J., op. cit., s. 36-40

Obowiązujący na lata 2017-2023 Gminny Program Rewitalizacji Miasta Gdańsk nie obejmuje terenów obszaru aplikacyjnego. Pomimo delimitacji obszarów zdegradowanych w 2022 r. nie uznano danego obszaru jako zdewastowanego, a jedynie wymagającego przekształceń<sup>206</sup>. Problem przekształceń Młodego Miasta wynikał już z Programu Rewitalizacji Obszarów Zdegradowanych w Gdańsku – Lokalny Program Rewitalizacji z roku 2004 i z późniejszymi zmianami w 2009 r. Program ustalał konieczność opracowania dodatkowych bardziej szczegółowych materiałów obszarów przekształceń<sup>207</sup>. Nadal nie powstał jeden jednolity dokument przedstawiający program koniecznych działań dotyczących przekształceń Młodego Miasta. Jednakże pojawiają się pojedyncze dokumenty wyszczególniające konkretne mniejsze obszary dzielnicy np. Półwyspu Drewnica bądź różne aspekty np. dziedzictwa historycznego. Dodatkowo istnieje kilka dokumentów z procesu konsultacji społecznych dotyczących przyszłości danego terenu.

Struktura własności pod wpływem procesów restrukturyzacyjnych terenu uległa przekształceniu pod koniec lat dziewięćdziesiątych. Następnie uchwalenie nowych MPZP w 2004, ponowny podział geodezyjny rok później oraz zaczęte realizacje projektów. Wyróżnić należy następujące zespoły ukazane na rys. 8.10: Miasto Gdańsk, Stocznia Cesarską (deweloperzy, Drewnice, Synergie 99, Kolonię Robotniczą, Aluship Technology i ATRIUM. Dane władających są aktualne na rok 2016<sup>208</sup>. Dawne tereny Stoczni Cesarskiej w 2017 r. wykupiło dwóch belgijskich deweloperów firma Alides oraz spółka Revive<sup>209</sup>. Natomiast Drewnica Development przekształciła się w Stocznia Centrum Gdańsk Spółka z o. o. S. K<sup>210</sup>.



Rys. 8.10. Władający na obszarze aplikacyjnym  
Źródło: Opracowanie własne

<sup>206</sup> Pielak E., Stocka A., Konopka A.: Delimitacja obszaru zdegradowanego i obszaru rewitalizacji. Gdańsk, 2022

<sup>207</sup> Lorens P., op. cit., s. 17

<sup>208</sup> Lorens P., Lewicki J., op. cit., s. 28-31

<sup>209</sup> <https://stoczniacesarska.pl/pl/dziedzictwo/> [dostęp: 02.11.2022]

<sup>210</sup> <https://scg.pl/o-scg> [dostęp: 02.11.2022]

#### 8.4. Synteza analiz obszaru aplikacyjnego

Do uporządkowania wiadomości i uzyskania najlepszych wniosków z powyższych analiz w celu zbudowania odpornej i wielofunkcyjnej dzielnicy wykorzystano technikę SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), by ocenić je pod kątem mocnych i słabych stron (wewnętrznych), szans i zagrożeń (zewnętrznych). Wynik analizy SWOT przedstawia tabela 8.1. Podsumowując obszar Młodego Miasta jest atrakcyjnym miejscem pod względem lokalizacji i dziedzictwa kulturowego oraz rozrywki. Posiada potencjał do wykreowania nowej dzielnicy o wysokiej jakości przestrzeni publicznych, które zmniejszałyby podatność obszaru na zmiany klimatu. Ma też duże możliwości w poprawie jakości życia dzięki nowym zagospodarowanym terenom zielonym, zwiększenia bezpieczeństwa na zagrożenia oraz odpornej społeczności na kryzysy. Odpowiednie działania mogłyby też poprawić złą jakość techniczną budynków zabytkowych oraz mieszkalnych dodatkowo proponować nowe rozwiązanie zapewniające im adaptację do zmian klimatu. Obszar Młodego Miasta jest miejscem, które może się stać w 100% odporne na wiele czynników zewnętrznych. Problemem jednak może być brak tożsamości lokalnej społeczności, a nowi mieszkańcy mogą spowodować nasilenie się problemów społecznych. W dodatku szybki proces zagospodarowania terenu może mieć wpływ na pominięcie kluczowych kwestii związanych ze zmianą klimatu i braku odpowiednich działań w tym kierunku.

**Tabela 8.1.** Podsumowanie analiz w postaci SWOT  
Źródło: Opracowanie własne.

| <b>MOCNE STRONY</b>   | <b>SŁABE STRONY</b>  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalizacja na Śródmieściu Historycznym;</li> <li>• wysoka wartość dziedzictwa historycznego i kulturowego;</li> <li>• bogactwo wartości krajobrazowych;</li> <li>• bliskość Głównego Miasta;</li> <li>• położenie nad wodami Martwej Wisły;</li> <li>• atrakcyjność obszaru;</li> <li>• rozpoznawalność terenu w całej Polsce;</li> <li>• dobra dostępność do komunikacji publicznej: PKP, SKM, autobusy, tramwaje;</li> <li>• duże zainteresowanie terenem przez mieszkańców miasta oraz turystów;</li> <li>• duża powierzchnia sprzyjająca w kształtowaniu nowej odpornej dzielnicy miasta;</li> <li>• uregulowany status prawny: MPZP i własność.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• niezachęcający wręcz negatywny wizerunek dzielnicy;</li> <li>• izolacja dzielnicy od struktury Śródmieścia miasta;</li> <li>• brak wiedzy o ważności terenów wśród mieszkańców;</li> <li>• brak tożsamości i autentyczności lokalnej społeczności;</li> <li>• brak infrastruktury komunikacyjnej;</li> <li>• słaby poziom infrastruktury społecznej (podstawowych usług np. kulturowych, edukacyjnych) dzielnicy i terenów otaczających;</li> <li>• niski poziom bezpieczeństwa;</li> <li>• niska jakość przestrzeni publicznych;</li> <li>• brak większych obszarów zieleni;</li> <li>• obecność infrastruktury przemysłowej;</li> <li>• sporo pozostałości po działalności przemysłowej;</li> <li>• niska jakość zabudowy mieszkaniowej;</li> <li>• ociągający stosunek władz do podjęcia stanowczych kroków w stronę zagospodarowania terenów z uwzględnieniem zmian klimatu;</li> <li>• brak doszczegółowienia zapisów w MPZP.</li> </ul> |
| <b>SZANSE</b>   | <b>ZAGROŻENIA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczący teren dla rozwoju Gdańska oraz całej Metropolii;</li> <li>• nowe miejsca pracy;</li> <li>• integracja mieszkańców dzielnicy;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• izolacja społeczna;</li> <li>• utrata autentyczności;</li> <li>• utrata tożsamości miejsca;</li> <li>• niezagospodarowanie terenów ze względu na brak spójności;</li> </ul>   |

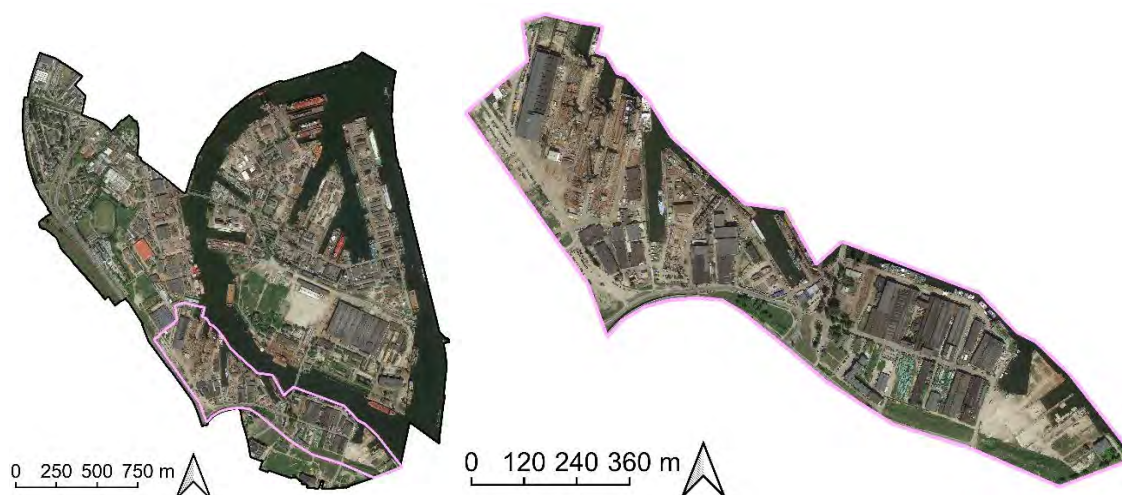
|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystanie frontu wodnego w celu podniesienia jakości przestrzeni;</li> <li>• rewitalizacja historycznych obiektów przemysłowych;</li> <li>• wykorzystanie walorów kulturowych miejsca;</li> <li>• rozwój społeczny i kulturowy;</li> <li>• rozwój funkcji rekreacyjnej;</li> <li>• projekty tworzone ze społecznością;</li> <li>• stworzenie wysokiej jakości przestrzeni publicznych;</li> <li>• zwiększenie jakości życia mieszkańców.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększona podatność na zmiany klimatu (powodzie, miejskie wyspy ciepła);</li> <li>• dzielnica nie mieszkaniowa, a hotelowa (najem krótkoterminowy);</li> <li>• niewpasowanie się nowych mieszkańców do charakteru Młodego Miasta;</li> <li>• plan miejscowy nie chroni wszystkich znaczących obiektów historycznych;</li> <li>• rosnąca ilość osób wykluczonych społecznie.</li> </ul> |
|--|--|

Na podstawie powyższych wniosków z analiz sformułowano kierunki potrzebnych działań na obszarze by wzmocnić jego odporność na zmiany klimatu. Powinny dotyczyć przede wszystkim sektorów z największymi problemami. W Młodym Mieście są nimi płaszczyzna środowiskowa, społeczna oraz historyczna. Równie ważna jest tu płaszczyzna zarządzania i związana z nią władza miasta, ponieważ bez jej zaangażowania nie jesteśmy w stanie odwzorować projektów fizycznie. Udział władzy w lokalnych projektach pobudza także społeczność dzielnicy do aktywizacji. Płaszczyzna środowiskowa odpowiada za działania mające na celu uodpornienie Młodego Miasta na przyszłe zmiany warunków klimatycznych. Dziedzictwo kulturowe odgrywa na terenie postoczniovym bardzo ważną rolę, dlatego należy ją uwzględnić przy projektowaniu. Odpowiednie jej zrewitalizowanie wzmocni autentyczność społeczeństwa i wpłynie pozytywnie na całokształt miejsca. Ostatnią kwestią jest zaangażowanie, które jest jedną z kluczowych kwestii w uodpornianiu dzielnicy na każdym z jej etapów.

## 9. REKOMENDACJE DLA MŁODEGO MIASTA

W celu wykreowania autorskich rekomendacji dla obszaru aplikacyjnego (rys. 9.1) w pierwszej kolejności skupiono się na wyznaczeniu punktów docelowych, którymi należy się kierować podczas określania konkretnych działań na obszarze. Wyznaczenie punktów jest możliwe po ówczynie przeprowadzonej analizie i jej syntezie w poprzednim rozdziale.

1. Budowanie odporności klimatycznej poprzez zwiększenie retencji obszaru, jakości środowiska oraz świadomości skutków zmian klimatu lokalnych mieszkańców.
2. Zwiększenie odporności społecznej w znaczeniu zacieśniania więzi między mieszkańcami i ich integracji, likwidowaniu nierówności społecznej, zwiększania tożsamości z miejscem zamieszkania dzięki poprawie jakości przestrzeni publicznej, tworzenia nowych miejsc kulturalnych.
3. Szacunek dla dziedzictwa kulturowego, należy pamiętać o znaczeniu terenów postoczniovych w budowaniu wyżej wymienionych odporności, zachowaniu kluczowych miejsc i budynków, odpowiedniej renowacji zabudowy i wykorzystaniu jej do budowania tożsamości i historii miejsca.



Rys. 9.1. Obszar opracowania Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Google Earth

Następnie dzięki przeprowadzonej wizji lokalnej zwrócono uwagę na miejsca szczególnie wymagające działań. Na rysunku 9.2 przedstawiono stan aktualny wybranych miejsc w obszarze Młodego Miasta, dla których następnie starano się dobrać odpowiednie kierunki działań. Spacer badawczy rozpoczął się i zakończył na przystanku tramwajowym Stocznia SKM. Kierowano się przede wszystkim głównymi ulicami Młodego Miasta m. in. ul. Jana z Kolna, Narzędziowców, Elektryków, Główną, Wyposażeniowców, Dokową, Krótką oraz Popieluszką. Zwrócono uwagę przede wszystkim na dużą ilość terenów zabetonowanych i małą ilość powierzchni zielonych w tym brak zielonych przestrzeni publicznych czy nasadzeń roślinności, która byłaby zadbana. Wkraczając w kolejne ulice zauważono zły stan nawierzchni dróg i chodników. Obecnie duża ilość niezagospodarowanych terenów pełni funkcje parkingów, które nie są zbyt atrakcyjne i nie



zachęcają mieszkańców do zwiedzania terenów. Dlatego też obszar Młodego Miasta, a w szczególności Stoczni Cesarskiej ma duży potencjał na stworzenie przestrzeni zielonych dostępnych dla mieszkańców np. parku w zamian za nadmierną ilość parkingów. Nie można pominąć potencjału nabrzeża obszaru, wzdłuż którego znajdują się stalowe konstrukcje, które nie są już aktualnie wykorzystywane. Kolejnym aspektem jest istniejąca zabudowa i jej zły stan techniczny. Ze względu, iż większość należy do ewidencji zabytków nie można jej wyburzyć i zastąpić nowymi budynkami, a wykonać odpowiednią renowację istniejących. Patrząc na rysunek 9.1 również można wywnioskować, że jest to teren z małą ilością zieleni, a ze skoncentrowaną miejscami zabudową przemysłową, której luki wypełnia infrastruktura przemysłowa i portowa w tym różne urządzenia, tory kolejowe, polery cumownicze oraz dźwigi.



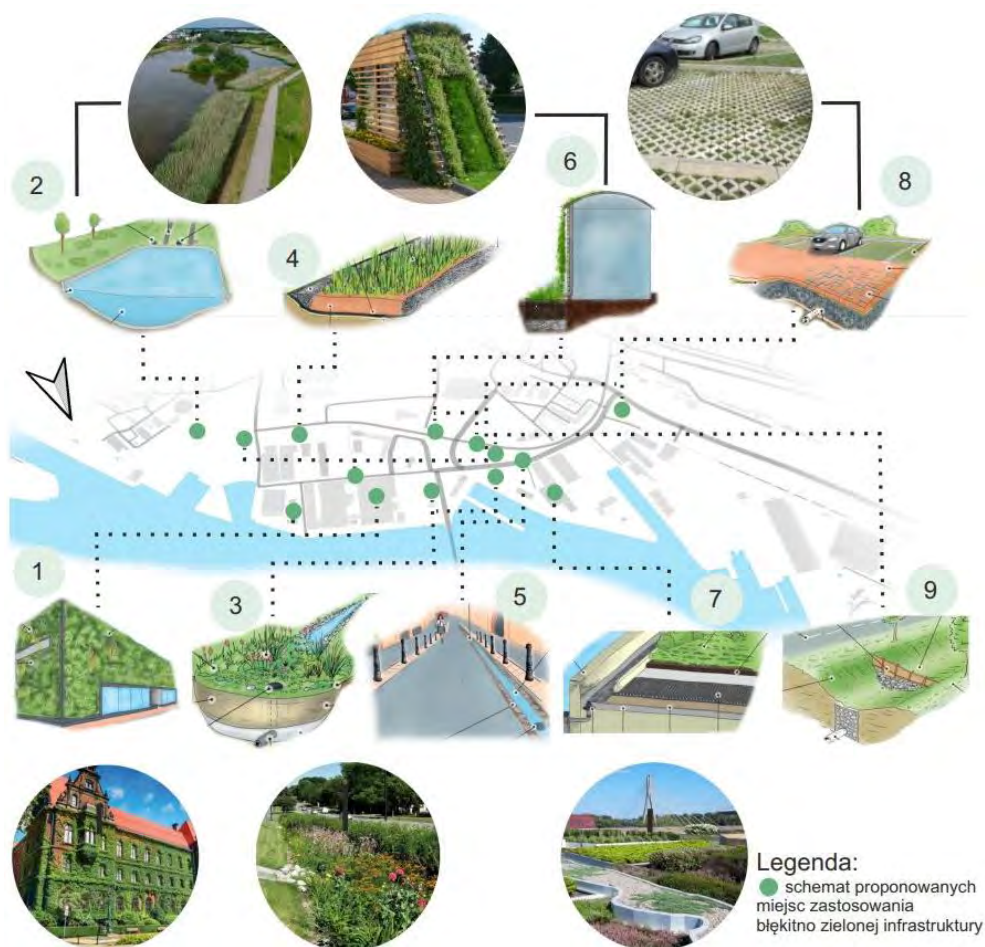
Rys. 9.2. Wizja lokalna Młodego Miasta  
Źródło: Opracowanie własne

W odpowiedzi na wyznaczone cele określono rekomendacje dla obszaru aplikacyjnego Młodego Miasta. Skupiono się głównie na działaniach proekologicznych, czyli zaproponowaniu rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury. Natomiast szczegółowe działania zostały przedstawione na obszarze Stoczni Cesarskiej, które zostały określone w kolejnych podrozdziałach. Na rysunku 9.3 pokazano możliwe miejsca i wykorzystanie konkretnych elementów błękitno-zielonej infrastruktury. W projekcie zastosowano (liczby odpowiadają liczbom na rysunku poniżej):

1. Zielone ściany poprawiają mikroklimat w mieście jednocześnie uatrakcyjniają jego przestrzeń. Zastosowane na największym budynku zabytkowym oraz przeznaczonym budynku na centrum edukacyjne KLIMAT w celu ochrony zabytkowej elewacji przed temperaturą.
2. Staw retencyjny zatrzymuje i oczyszcza wodę opadową oraz wzbogaca funkcjonalność i kompozycyjność publicznych terenów zieleni. Zastosowany również z myślą o dodatkowej infrastrukturze w formie ścieżki dookoła zbiornika.







3. Ogrody deszczowe, nasadzenie roślin infiltrujących wodę opadową, których kompozycje nadają im unikalny charakter. Zastosowane w celu uatrakcyjnienia zaniedbanej zieleni i spowolnienia przepływu wody.
4. Pasaże roślinne, podłużne tereny z ukształtowanym dnem, obsadzone roślinnością wodolubną z hydroizolacją podłoża, oczyszczają wodę i spowalniają jej spływ. Zastosowane w celu zagospodarowania zaniedbanego pasa zieleni wzdłuż ulicy.
5. Korytka spływowe liniowe obiekty ułatwiające odprowadzanie wody do większych zbiorników. Kształtują krajobraz wody w przestrzeni. Zastosowane z powodu małej ilości infrastruktury pomagającej odpływ wody do zbiornika.
6. Zielone przystanki, rozwiązania małej architektury o wielu funkcjach: ochrony przed opadami atmosferycznymi i upałami, zatrzymywaniem wody deszczowej i oferowaniem dodatkowej zielonej przestrzeni dla mieszkańców. Zastosowane dla istniejących przystanków, które obecnie nie mają zadaszenia.
7. Zielone dachy przyczyniają się do mitygacji i adaptacji zmian klimatu. Zastosowany w celu zwiększenia zielonej powierzchni i stworzenia dodatkowej przestrzeni dla mieszkańców.
8. Nawierzchnie przepuszczalne zapewniają retencję poprzez wsiąkanie wody opadowej dzięki zastosowaniu warstw z przepuszczalnych materiałów. Zastosowany w miejscach parkingowych.
9. Muldy chłonne przejmują i transportują wodę opadową poprzez system korzeniowy niskich roślin w nim zasadzonych. Zastosowane w celu zwiększenia retencji w już naturalnym ukształtowaniu terenu w formie rozległego półkola.

Zastosowanie proponowanych rekomendacji błękitno-zielonej infrastruktury należy przekładać także na przyszłe realizacje projektów stworzonych koncepcji. Ze względu na budowę nowych osiedli, zabudowy i infrastruktury powstają większe możliwości na wykorzystanie elementów błękitno-zielonej infrastruktury w zwiększeniu retencji wód. Dodatkowo pojawiają się rozwiązania instalowanie w gruncie w tym zbiorniki szczelne, skrzynki rozsączające najczęściej umieszczone pod drogami oraz skrzynki korzeniowe dla drzew.



Rys. 9.3. Schemat proponowanych miejsc zastosowań błękitno-zielonej infrastruktury  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Katalogu zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania oraz Katalogu technicznego Błękitno-zielonej infrastruktury dla łagodzenia zmian klimatu w miastach

Z racji na małą ilość terenów zielonych i ograniczone miejsce na półwyspie Drewnicy do lokalizacji zieleni mogą się sprawdzić parki budowane na platformach o niedużej powierzchni zlokalizowane blisko nabrzeży. Każdy mini park może mieć inny charakter i funkcje. Jest to rozwiązanie, które można przenieść z lądu na wodę dodając im atrakcyjności, zwiększając powierzchnię terenów zielonych dostępnych dla mieszkańców w przypadku, gdy na lądzie nie ma wystarczającej ilości powierzchni do zagospodarowania tak jak w przypadku Młodego Miasta. Mając tu na względzie brak miejsca spowodowany planami wielofunkcyjnej dzielnicy z dużą ilością zabudowy, gdzie miejsce na powierzchniową zieleni może być ograniczone. Do zielonego zagospodarowania np. parku kieszonkowego można wykorzystać także istniejące pirsy, które nadają charakteru i podkreślają historię Młodego Miasta. W celu poprawy mikroklimatu otoczenia– schładzania, nawilżania i oczyszczania powietrza rekomenduje się sadzenie drzew, krzewów i zieleni niskiej wzdłuż wewnętrznych ścieżek obszaru Młodego Miasta. Zaleca się wykorzystanie roślinności z właściwościami fitoremediacyjnych, które pokazane są na rysunku 9.4.

| Pochłanianie pyłów  |   |   | Pochłanianie tlenków azotów i ozonu   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Sosna czarna  | Grusza drobnoowocowa  | Brzoza brodawkowata   | Surmia  | Miłorząb dwukłapowy  | Tulpanowiec amerykański   |

Rys. 9.4. Proponowane rośliny do nasadzenia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://zszp.pl/roslina/zielono-wkolo/zielone-dachy/>

Warstwa dziedzictwa na terenach Młodego Miasta jest szczególnie ważna, a nabiera dodatkowego znaczenia w budowaniu poczucia tożsamości miejsca i relacji ludzi z otoczeniem. W przypadku obszaru aplikacyjnego zagrożenie i utrata jego dziedzictwa wiąże się z ryzykiem trwałości społeczności lokalnej. Dziedzictwo kulturowe, jak dbać o nie w kryzysie klimatycznym? Zasoby dziedzictwa są szczególnie narażone na zmiany warunków pogodowych. Głównymi zagrożeniami na danym obszarze są powódzie, wzrost poziomu morza oraz fale upałów. Istniejąca zabudowa wymaga renowacji, by mogła być odpowiednio wykorzystana i dostępna dla mieszkańców. Dobrostan budynków powinien być poprawiany tak, aby były one odporne na zmiany klimatu, czyli zmniejszając ryzyko ich podtopień czy narażenia na zawilgocenia. Jednocześnie nie powodując utraty ich wartości zabytkowych czy estetycznych, gdyż są to cenne elementy środowiska kulturowego. Wyzwaniem są tu prawne ograniczenia w zakresie modernizacji budynków zabytkowych, ponieważ każde działanie wiąże się z opinią i zgodą konserwatora zabytków<sup>211</sup>. Ochrona dziedzictwa przed klimatem, działania mitygacyjne i adaptacyjne są to bardzo szerokie tematu w które można się zagłębiać od samej elewacji po konstrukcje budynku historycznego. W niniejszej pracy skupiono się na działaniach związanych z zielenią, która poprawia mikroklimat na zewnątrz i wewnątrz budynku nie naruszając wartości dziedzictwa. Zieleń łatwo integruje się z elewacją budynku lub przyległego do niej terenu. Pierwszym proponowanym rozwiązaniem jest kilkakrotnie wspomniana roślinność elewacyjna. Chroni elewacje przed promieniami słonecznymi oraz minimalizują wpływ wody opadowej na zawilgocenie ścian. Najlepiej sprawdzą się do tego rośliny pnące np. winnik, winorośle oraz bluszcz, który jest najczęściej wybieranym gatunkiem do budynków historycznych. Roślinność nie musi opierać się na licu ściany, mogą zostać zainstalowane także konstrukcje wspomagające jej utrzymanie. Drugim proponowanym działaniem są ogródki fasadowe (rys.9.5). Polega to na sadzeniu roślin blisko ścian historycznych budynków. Takie nasadzenia roślinności chronią przed wodą rozbryzgową podczas deszczu oraz osuszają grunt przy fundamentowych ścianach, chroniąc przed zawilgoceniem. Najlepiej sprawdza się do tego byliny, trawy ozdobne i rośliny płożące. Przy budynkach idealnie sprawdza się także ogrody deszczowe, lecz w tym przypadku ogrody uszczelnione np. w donicach i skrzyniach<sup>212</sup>.

<sup>211</sup> Quesada-Ganuza L., Garmendia L., Roji E., Gandini A.: Do we know how urban heritage is being endangered by climate change? A systematic and critical review, 2021

<sup>212</sup> Jeleński T. (red): Rewaloryzacja i modernizacja budynków historycznych w dobie kryzysu klimatycznego. Warszawa: Fundacja Sendzimira, 2022



Rys. 9.5. Przykłady ogródków fasadowych

Źródło: [https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2022/09/MZKWBZ\\_PL\\_Fundacja\\_Sendzimira\\_2022.pdf](https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2022/09/MZKWBZ_PL_Fundacja_Sendzimira_2022.pdf)

### 9.1. Charakterystyka Stoczni Cesarskiej

Historia Stoczni Cesarskiej ma początek w 1380 r., gdy na terenach została założona osada zwana Młodym Miastem przez Zakon Krzyżacki. Następnie w czasach nowożytnych znajdowały się tu wielkie składy drewna oraz później elementy fortyfikacji zewnętrznych. W roku 1815 teren włączony został do Królestwa Pruskiego, które zrobiło ze Stoczni główną bazę dla marynarki pruskiej z miejscem do budowy okrętów wojennych. W 1871 r. stocznia nosiła już nazwę Stoczni Cesarskiej i była jedną z największych stoczni Cesarstwa Niemieckiego. W roku 1889 ukończony został pierwotny plan zabudowy przyjęty w 1873 r. (rys. 9.6). Kolorem czerwonym oznaczone są budynki ceglane, a żółtym drewniane<sup>213</sup>.



Rys. 9.6. Plan Stoczni Cesarskiej z roku 1889 r.

Źródło: <https://mfh-gdansk.pl/wp-content/uploads/2020/07/1889-Kaiserliche-Werft.jpg>

<sup>213</sup> <https://stoczniacesarska.pl/pl/> [dostęp: 02.11.2022]



Rys. 9.7. Zdjęcie lotnicze Stoczni Cesarskiej z roku 1929 r.  
 Źródło: [http://forum.dawnygdansk.pl/files/stocznia\\_cesarska\\_lotnicze\\_173.jpg](http://forum.dawnygdansk.pl/files/stocznia_cesarska_lotnicze_173.jpg)

W okresie międzywojennym Stocznia Cesarska straciła swoją nazwę i została nazwana Stoczną Gdańską (rys. 9.7). To właśnie tu po zakończeniu stanu powojennego w 1948 r. został zbudowany rudowęglowiec „Sołdek”, którego teraz jako zabytek możemy podziwiać na wyspie Ołowiance. Przez kolejne lata Stocznia stała się miejscem licznych strajków, które kończą się upadkiem komunizmu w 1989 r. Siedem lat później Stocznia bankrutuje co powoduje pojawienie się pod pierwszych prób przekształceń terenów postoczniowych<sup>214</sup>.



Rys. 9.8. Obszar szczegółowy Stoczni Cesarskiej  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://stoczniacesarska.pl/pl/>

Obecnie od roku 2017 przeobraża się te tereny we współczesny sposób z przedstawieniem ich historii. Przekształcenie obejmuje 16 ha obszaru Stoczni Cesarskiej położonego nad Martwą Wisłą (rys.9.8). Powstały projekt #nowehistorie dąży do zrównoważonego rozwoju i integracji społecznej zachowując atmosferę stoczni oraz zapewniając jednocześnie szacunek dla dziedzictwa tego miejsca. Ma być miejscem kreatywnym, innowacyjnym oraz inspirującym. Główną atrakcją jest szlak Stoczni Cesarskiej otwarty w 2018

<sup>214</sup> <https://stoczniacesarska.pl/pl/> [dostęp: 02.11.2022]

r. posiadający 13 punktów przystankowych (rys.9.9). Inicjatywa pozwoliła mieszkańcom oraz turystom na bliższe poznanie zabytkowego terenu z możliwością samodzielnego zwiedzania<sup>215</sup>. Stocznia Cesarska ze względu na swoje znaczenie historyczne od XIX w. po wydarzenia skutkujące upadkiem komunizmu w Europie Wschodniej jest szczególnym obszarem, o który trzeba zadbać, dlatego też dla niego zostały przedstawione rozwiązania szczegółowe.



Rys. 9.9. Schemat szlaku Stoczni Cesarskiej

Źródło: [https://stoczniacesarska.pl/wp-content/uploads/2019/07/Ulotka-Stocznia-Cesarska\\_2019\\_final.pdf](https://stoczniacesarska.pl/wp-content/uploads/2019/07/Ulotka-Stocznia-Cesarska_2019_final.pdf)

## 9.2. Rozwiązania w skali szczegółowej – Stocznia Cesarska

W celu zaproponowania bardziej szczegółowych rozwiązań przyjrano się w pierwszej kolejności dotychczasowym inicjatywom i zrewitalizowanym budynkom przeznaczonym dla społeczności Stoczni Cesarskiej wynikających z projektu Stocznia Cesarska #nowehistorie. Na rysunku 9.10 oznaczone zostały one kolejno cyframi:

1. Budynek Dyrekcji jest jednym z najstarszych obiektów na terenie Stoczni Cesarskiej. Obecnie oferują organizację różnych eventów i gotowe miejsca do pracy. Znajdują się w nim m. in. sale bankietowe, konferencyjne, strefa Mind Dock oraz Studio Cesarska- studio multimedialne.
2. Remiza jest budynkiem straży pożarnej, po renowacji w 2022 r. został przekształcony na nową funkcję, na parterze ulokowany jest sklep, a piętro wyżej restauracja.
3. Mleczny Piotr jest to budynek galerii sztuki, artystycznej przestrzeni.
4. Centrum Sportu Stocznia budynek klubu fitness.
5. Dok Cesarski jest to przestrzeń do wynajęcia, na której znajduje się dokowy plener oraz dokowy namiot.
6. Mural „To skomplikowane” stworzony przez brytyjskiego artystę STIK wraz z młodzieżą Gdańska.
7. PLONY są inicjatywą społeczną utworzoną w 2021 r., która ma być miejscem do spędzenia czasu wolnego w formie spotkań i wspólnego uprawiania warzyw. Ogród miejski nawiązuje

<sup>215</sup> Ibidem

do tradycji Stoczni Gdańskiej w zieleni i ogrodnictwie. Miejsce ma pozwolić na rozwój społeczeństwa oraz budowania spójności społecznej.

8. Żuraw M3, który w 2019 r. został otwarty jako punkt widokowy miasta o wysokości ponad 30 m.
9. Industrialne rzeźby Czesława Podleśnego.
10. Galeria murali Mariusza Warasa i dźwig kratownicowy z roku 1937<sup>216</sup>.



Rys. 9.10. Istniejące inicjatywy na obszarze Stoczni Cesarskiej  
Źródło: Opracowanie własne

Następnym krokiem była wizja lokalna na terenie Stoczni Cesarskiej zwracano uwagę szczególnie na niezagospodarowane miejsca z możliwością przekształcenia je w przestrzeń publiczną. Na rysunku 9.11 przedstawiono aktualny stan wybranych miejsc w obszarze Stoczni Cesarskiej. Tak jak na pozostałej części Młodego Miasta przeważa tu powierzchnia zabetonowana i zaniedbana. Teren od pozostałego wyróżnia się silnie skoncentrowaną zabudową, która objęta jest ochroną. Po spacerze badawczym zauważono duży potencjał w wykorzystaniu nabrzeża obszaru oraz dwóch większych terenach pełniących obecnie funkcje parkingów.

<sup>216</sup> <https://stoczniacesarska.pl/pl/> [dostęp: 05.11.2022]





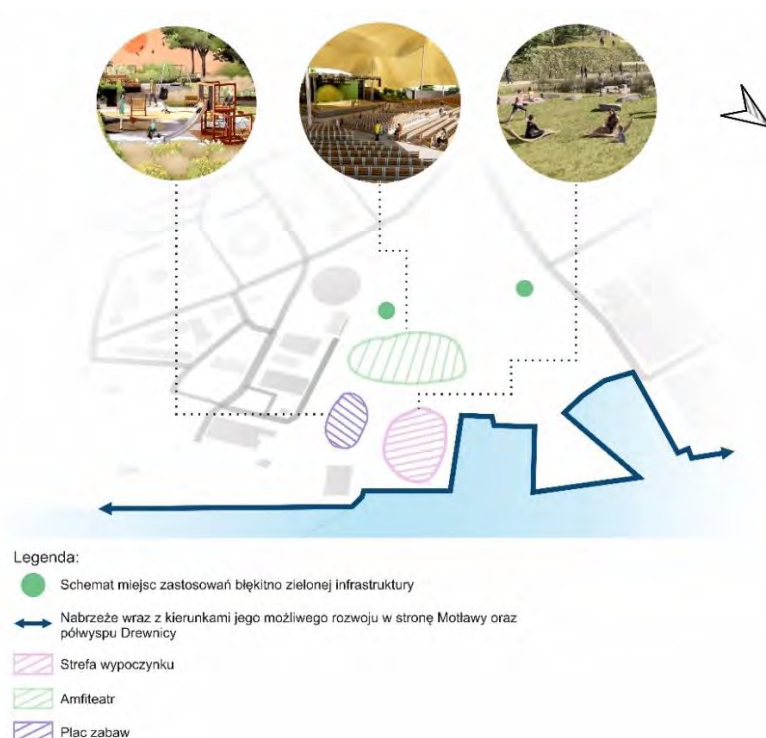
Rys. 9.11. Wizja lokalna Stoczni Cesarskiej  
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 9.12. Schemat proponowanych rozwiązań szczegółowych na terenie Stoczni Cesarskiej  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie COASTAL RESILIENCE SOLUTIONS FOR DOWNTOWN BOSTON AND NORTH END

Przechodząc do działań budowania odporności na obszarze Stoczni Cesarskiej oprócz wyżej wymienionych rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury (rys.9.10) proponuje się zagospodarowanie trzech obszarów oznaczonych na rysunku 9.12. Koncepcja obszaru nr 1 polega na poprawieniu jego retencji przy jednoczesnym zagospodarowaniu go dla mieszkańców. Obecnie znajdują się na nim galeria sztuki, galeria murali i rzeźb, których

lokalizacja jest pokazana na rys. 9.10. Teren wokół jest zaniedbany i nie wygląda atrakcyjnie. Niezagospodarowany obszar ma powierzchnię ok. 2 ha. Koncepcja zakłada w tym miejscu realizację ogólnodostępnego parku nadbrzeżnego, którego plan z proponowanymi strefami został pokazany na rysunku 9.13. Główną atrakcją byłby zlokalizowany w nim amfiteatr, który wpasowuje się w koncepcję projektu #nowehistorie oraz w otoczenie obszaru Stoczni Cesarskiej, gdzie w niedalekiej odległości znajdują się Europejskie Centrum Solidarności oraz Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku. W parku znajdowałby się również duży nowoczesny plac zabaw oraz strefa relaksu z leżakami, hamakami miejskimi i dużą ilością zieleni do uprawiania jogi czy zorganizowania pikniku.

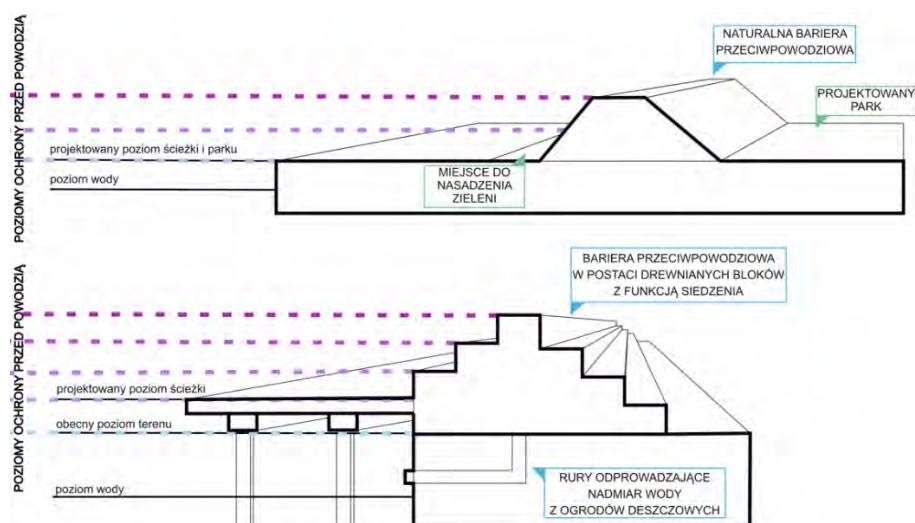


Rys. 9.13. Schemat rozmieszczenia stref w parku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://wck-wola.pl/nasze-miejsca/amfiteatr/>; <http://ikropka.eu/projekt/projekt-modernistycznego-placu-zabaw/>; [https://portalkomunalny.pl/wp-content/uploads/2022/06/wizualizacja\\_-\\_park\\_wawoz\\_czechow\\_\\_\\_2klowfqwibgpc785hlxs-696x389.jpg](https://portalkomunalny.pl/wp-content/uploads/2022/06/wizualizacja_-_park_wawoz_czechow___2klowfqwibgpc785hlxs-696x389.jpg)

Obszarem nr 2 został oznaczony budynek, który mógłby pełnić bardzo ważną funkcję jaką jest we współczesnych czasach edukacja ekologiczna. Centrum KLIMAT byłoby przestrzenią służącą do zwiększania wiedzy społeczeństwa na temat zmian klimatu i świadomości jak ważne jest podejmowanie działań adaptacyjnych. Polegałoby na wymianie doświadczeń, stosowanych praktyk jak i tworzeniu wspólnych lokalnych działań. Jest to rozwiązanie, które nie wymaga osób wyspecjalizowanych, a jedynie chętnych do szerzenia swojej wiedzy. Koncepcja idealnie wpasowałaby się w istniejącą inicjatywę jaką są PLONY i pobudzały do aktywności społecznej. Numerem 3 zostało oznaczone nabrzeże Stoczni Cesarskiej nad Martwą Wisłą obecnie jest to bardzo nieatrakcyjny teren z dużym, lecz niewykorzystanym potencjałem. Znajdują się tam wiele konstrukcji, które nie są użytkowane i zaburzają krajobraz. Cała długość linii brzegowej ma ok. 1,2 km. Plan obejmuje realizację dwóch typów nabrzeża ukazanych na rysunku 9.14. Oba

rozwiązania są oparte na różnicy wysokości, która chroni łąd przed powodzią. Pierwszy odcinek zlokalizowany przy obszarze nr 2 jest zaprojektowany tak by zgrzywał się z planowanym parkiem. Opiera się na odpornej strategii przestrzeni otwartej, czyli zaprojektowaniu ukształtowania terenu parku wzdłuż nabrzeża tak by powstała naturalna bariera przeciwpowodziowa. Dany typ został zastosowany ze względu na nieograniczoną przestrzeń za frontem wodnym oraz lepsze wkomponowanie się w zaprojektowaną zieloną przestrzeń. Drugi fragment jest zlokalizowany przed zabudową, której ze względu na wpis w rejestrze zabytków nie można zmienić. Zatem został tu wykorzystany projekt, który ze względu na ograniczoną przestrzeń na gruncie proponuje ścieżkę jako wystające moło poza granicą gruntu. Bariere przeciwpowodziową oprócz podwyższonej promenady stanowią tu schodki zlokalizowane przed ścieżką, dodatkowo pełnią również funkcje ławek. Wysokość i długość bloków powinna być zaprojektowana po uprzednim wyznaczeniu kluczowych wysokości zagrożenia. Projekt ten nie zakłada w swojej koncepcji zieleni, dlatego dobrym pomysłem może być umieszczenie pomiędzy segmentami bloków skrzyń z roślinnością (ogrodów deszczowych), które podczas intensywnych opadów chłonęłyby wodę i po odpowiednim oczyszczeniu odprowadzały ją do zbiornika Martwej Wisły. Zagospodarowanie frontu wodnego pełniłoby przede wszystkim funkcję ochronną przed powodzią od strony wody, ale i także funkcję rekreacyjną dla mieszkańców. Przedstawiony plan nabrzeża idealnie nadaje się na połączenie z deptakiem nad Motławą w głąb Głównego Miasta i Śródmieścia Gdańska oraz dalszy rozwój w drugą stronę – półwyspu Drewnicy.



Rys. 9.14. Schemat proponowanych nabrzeży  
Źródło: Opracowanie własne

Proponowane rozwiązania obejmują małe kroki jakimi są elementy błękitno-zielonej infrastruktury oraz większe inwestycje na obszarze Stoczni Cesarskiej, które razem mają na celu uodpornienie Młodego Miasta. Realizacja działań zwiększyłaby nie tylko jego adaptację do zmian klimatu, ale także szansę na rozwiązanie problemów społecznych. Wszystkie rozwiązanie mają jeden wspólny element jakim jest zieleń. Odpowiednie kształtowanie zieleni wpływa pozytywnie na środowisko, przestrzeń oraz potrzeby społeczności miejskich. Ilość i dostępność terenów zielonych wpływa na wzrost jakości życia mieszkańców i ich relacji z otoczeniem.

## 10. PODSUMOWANIE

W ostatnich latach zainteresowanie tematem odporności bardzo wzrosło i nadal rośnie. Globalne zmiany klimatu dają o sobie znać w częstotliwości i mocy występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych na całym świecie. Tymi zagrożeniami m. in. są intensywne opady deszczu, powodzie, susze czy fale upałów. Charakteryzujące się nieprzewidywalnością, gwałtownością niosące za sobą duże straty i szkody. Główną ich przyczyną jest wzrost gazów cieplarnianych w atmosferze. W szczególności emitowany dwutlenek węgla spowodowany działalnością człowieka. W niniejszej pracy zostały przedstawione dobre praktyki w adoptowaniu się do zmian klimatu. Przypadki studialne opisują działania na różnej skali: Gdyni w stosowaniu elementów błękitno-zielonej infrastruktury, Rotterdamu jako pioniera w budowaniu na wodzie i Bostonu ekspertów w projektach uodporniania dzielnic nadbrzeżnych. Celem pracy jest wykreowanie odpornego na zagrożenia klimatyczne obszaru z przestrzenią publiczną pozwalającą na wysoką jakość życia mieszkańców. Ponadto społeczności, która utożsamia się ze swoim miejscem zamieszkania na terenach o wielkim znaczeniu historycznym. Przedstawione działania projektowe dla Młodego Miasta mają duży wpływ na przyszłość dzielnicy. Pokazują jakie kroki uodporniają teren na zmiany klimatu jest to ważna kwestia, gdyż ma on dużą wartość dla miasta. Gdańsk jako miasto nadmorskie jest w szczególności narażony na ekstremalne warunki pogodowe. Zastosowane rozwiązania uodparniają dzielnice głównie na powodzie i zmniejszają występowanie miejskich wysp ciepła. Tworzą więcej otwartych zielonych przestrzeni, które dają nowe miejsca odpoczynku i spotkań. Mogą okazać się kluczowymi w integracji lokalnych i nowych mieszkańców dzielnicy. Przedstawione rozwiązanie nie są jedynymi i stanowią tylko namiastkę kroków, które można wykonać w tym celu. Praca pokazuje co można zmienić na terenie młodego Miasta i jakie rozwiązania można wdrażać w innych częściach miasta. Jednak działania w kierunku budowania odporności są zależne od konkretnych uwarunkowań, więc należy je dobierać indywidualnie. Odporność to nie tylko działania w skali mikro, ale także tworzenie spójnych polityk miejskich wraz z zaangażowaniem społeczeństwa odrywającego ważną rolę w jej budowaniu. Temat zmian klimatu pojawia się na całym świecie miasta próbując sobie radzić z ich zagrożeniami i skutkami tworzą nowe koncepcje. Odpowiedzią na przetrwanie naszych miast może być ukierunkowanie ich rozwoju w stronę miasta odpornego.

## WYKAZ LITERATURY

1. 100 Resilient City, City of Boston: Resilient Boston an equitable and connected city
2. 100 Resilient City, Gemeente Rotterdam: Rotterdam Resilience Strategy. Ready for the 21st century
3. Adamowski D., Zalewski J., Paluch P., Glixelli T.: Katalog zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania, 2017
4. Bergier T., Kowalewska A. (red): Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny. Kraków: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019
5. Bergier T., Kronenberg J. (red): Przyroda w mieście (nr 3/2012). Kraków: Fundacja Sendzimira, 2012
6. Biuro Rozwoju Gdańska: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska, 2019
7. Bliska A.: Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu. „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2016, 34, s. 59-78
8. Błażejczyk A., Baranowski J.: Wpływ zmian klimatu na zmiany zachorowań i zgonów na choroby klimatyzależne w Polsce w XXI wieku. „Wpływ klimatu na wrażliwe ekosystemy i społeczeństwo”, 2021, tom 70, nr 4, s. 597-610
9. Bubel A.: Dotacje na małą retencję. Zbierajmy deszczówkę!, 2021 [dostęp: 24.04.2022]. Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/mala-retencja,8564/dotacje-na-mala-retencje-zbierajmy-deszczowke,559774>
10. Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red): Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2021, s. 28-31
11. Chojnacka-Ożga L. (red.), Lorenc H. (red.): Współczesne problemy klimatu Polski. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-Państwowy Instytut Badawczy, 2019
12. City of Boston: Climate Projection Consensus, 2016
13. City of Boston: Climate Ready Boston. Executive summary, 2016
14. City of Boston: Climate Vulnerability Assessment, 2016
15. City of Boston: COASTAL RESILIENCE SOLUTIONS FOR EAST BOSTON AND CHARLESTOWN, 2017
16. City of Boston: Coastal resilience solutions for South Boston. Executive summary, 2018
17. Dział Diagnostyki i Partycypacji Laboratorium Innowacji Społecznych: Raport podsumowujący ogólnomiejskie konsultacje społeczne. „Gdyński Dialog o Klimacie”, 2021
18. Collier F., Hambling J., Kernaghan S. i in.: Tomorrow's cities: a framework to assess urban resilience. „Urban Design and Planning”, 2014, nr 167
19. Czachor R.: Koncepcja urban resilience: założenia, treść, możliwości implementacji. Uczelnia Jana Wyżykowskiego, 2019
20. Czepkiewicz M., Jankowski P.: Analizy przestrzenne w badaniach nad jakością życia w miastach. „Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny Rok LXXVII”, 2015, s. 103-106
21. Czernek M.: Gdynia w klimacie, 2022 [dostęp: 23.04.2022]. Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/gdynia-w-klimacie,564549>
22. De Neve J. E., Krekel C.: Cities and Happiness: A Global Ranking and Analysis, 2020
23. Desouza K.C., Flanery T. H.: Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. „Cities”, 2013, nr 35

24. Dziworska K., Wojewnik-Filipkowska A., Trojanowski D.: Dokąd zmierzają współczesne miasta? Młode Miasto w Gdańsku. „Inwestycje i nieruchomości: współczesne wyzwania”. Uniwersytet Gdański, 2019, s. 111-124
25. Gajewska M., Rayss J., Szpakowski W., Wojciechowska E., Wróblewska D.: System powierzchniowej retencji miejskiej w adaptacji miast do zmian klimatu – od wizji do wdrożenia. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2019, s. 11
26. Gemeente Rotterdam: Resilient Rotterdam Strategie 2022-2027, 2022
27. Gemeente Rotterdam: Hittestress in Rotterdam. Eindrapport, 2011
28. Helliwell J. F., Huang H., Wang S., Norton M.: Happiness, Benevolence, and Trust During COVID-19 and Beyond
29. Helliwell J. F., Layard R., Sachs J. D., De Neve J. E., Aknin L. B., Wang S.: World Happiness Report 2021
30. Instytut Morski w Gdańsku: Studium Uwarunkowań Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich wraz z analizami przestrzennymi. Gdańsk: 2015
31. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Plan adaptacji do zmian klimatu miasta Gdańska do roku 2030 Załącznik nr 3 Materiały graficzne
32. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Plan adaptacji Miasta Gdańska do zmian klimatu do roku 2030
33. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Plan adaptacji Miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030
34. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Podsumowanie wyników badania ankietowanego na temat adaptacji do zmian klimatu w polskich miastach, 2018
35. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i inni: Zmiany klimatu w naszym życiu
36. Janiszewska A., Klima E.: Jakość życia – definicja i pomiary. W: Alternatywne modele rozwoju miast. Sieć miast Cittaslow. Red. E. Strzelecka. Politechnika Łódzka, 2017, s. 41-42, 46
37. Jeleński T. (red): Rewaloryzacja i modernizacja budynków historycznych w dobie kryzysu klimatycznego. Warszawa: Fundacja Sendzimira, 2022
38. Kęпка K., Ziomek J.: Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski, 2020
39. Kęпка K., Ziomek J.: Jednotematyczne badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski. Zmiany Klimatu, 2020
40. Koziarek M., Sobiesiak-Penszko P.: Jak poprawić jakość życia w mieście, chroniąc klimat? Fundacja Instytut Spraw Publicznych, 2019
41. Krajowy Ośrodek Zmian Klimatu Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy: Związek między zmianą klimatu a chorobami zakaźnymi, 2022
42. Kukła P.: Gdynia jeszcze bliżej natury, 2019 [dostęp: 24.04.2022]. Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/gdynia-jeszcze-blizej-natury,540472>
43. Kukła P.: Jak Gdynia wykorzysta deszcz, 2019 [dostęp: 23.04.2022]. Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/jak-gdynia-wykorzysta-deszcz,536648>
44. Kukła P.: Zielony rok #wGdyni, 2021 [dostęp: 23.04.2022]. Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/zielony-rok-wgdyni,562323>

45. Lipińska A.: Mała retencja to wielka sprawa, 2020 [dostęp: 24.04.2022]. Źródło: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664/mala-retencja-to-wielka-sprawa,552788>
46. Lorens P., Lewicki J.: Młode Miasto Gdańsk. Zasady kształtowania przestrzeni dawnej Stoczni Gdańskiej w kontekście wartości zabytkowej wytycznych konserwatorskich. Warszawa: Monoplan, 2018
47. Lorens P.: Program Operacyjny Przekształceń Obszaru Młodego Miasta. Gdańsk, 2006
48. Markowska A., Korczyńska-Partyka D.: Raport podsumowujący konsultacje społeczne. „O sąsiedzkości w Gdyni i życiu w dzielnicach”. Laboratorium Innowacji Społecznych
49. Martela F., Greve B., Rothstein B., Saari J.: The Nordic Exceptionalism: What Explains Why the Nordic Countries are Constantly Among the Happiest in the World
50. Meerow S., Newell J. P., Stults M.: Defining urban resilience: A review. „Landscape and Urban Planning”, 2016, t. 147
51. Mierzejewska L., Sikorska-Podyma K., Wdowicka M., Lechowska E., Modrzewski B.: City resilience – aspekty planistyczne. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2020
52. Mierzejewska L.: Zrównoważony rozwój miasta: wybrane sposoby pojmowania, koncepcje i modele. „Problemy Rozwoju Miast”, 2015, rok 12, s. 5-11
53. Ministerstwo Środowiska: Architektura i budownictwo. Jak zmiany klimatu wpływają na budynki i ich bezpośrednie otoczenie?
54. Ministerstwo Środowiska: Infrastruktura komunalna. Zmiany klimatu wpływają na infrastrukturę miasta
55. Ministerstwo Środowiska: Miejskie Plany Adaptacji [dostęp: 27.08.2022]. Źródło: <http://44mpa.pl/miejskie-plany-adaptacji/>
56. Ministerstwo Środowiska: Podręcznik adaptacji dla miast, wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, 2014
57. Noble R., Huq S.(red): Adaptation Needs and Options, 2014
58. NOWA KARTA LIPSKA. Transformacyjna siła miast na rzecz wspólnego dobra, 2020
59. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju: AGENDA NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU 2030: W KIERUNKU POMYŚLNEGO WDROŻENIA W POLSCE, 2017
60. Ouweneel P., Veenhoven R.: Happiness in Rotterdam: Analysis of 7 city surveys, 2018
61. Pacuk M.: Zmiany funkcji terenów postoczniovych w Gdańsku. „Disputatio: TOM V-Gdańsk”. Gdańsk: Stowarzyszenie Pro Societas, 2008
62. Pawlik A.: Kreatywne miasto podstawą rozwoju. „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2017, nr 490
63. Pielak E., Stocka A., Konopka A.: Delimitacja obszaru zdegradowanego i obszaru rewitalizacji. Gdańsk, 2022
64. Porozumienie Paryskie do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r.
65. Praca zbiorowa: Sens i drogi do Zielonego Ładu. Pomorski Thinkletter, 2021, nr 3(6), s. 78-83
66. Roji E., Gandini A.: Do we know how urban heritage is being endangered by climate change? A systematic and critical review, 2021
67. Raport z badania Mieszkańcy i mieszkanki Gdyni wobec adaptacji do zmian klimatu. Gdynia: Pracownia Badań Soma we współpracy z UrbanLab, 2020
68. Resonance: America’s Best Cities, 2022
69. Rzeńca A. (red.): EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2016, s. 144-145

70. Sepiół J.: Przestrzeń życia Polaków. Warszawa: 2015
71. Skibińska-Buryn J.: Szczęśliwa Gdynia badanie jakości życia mieszkańców Gdyni edycja 2019. Wydział Strategii UM Gdynia, 2020
72. Skrzypek E.: Czynniki kształtujące jakość życia. UMCS Lublin, Zakład Ekonomiki Jakości i Zarządzania Wiedzą, Instytut Zarządzania i Marketingu
73. Stawasz D., Sikora-Fernandez D., Turała M.: Koncepcja smart city jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2012
74. Strategia Rozwoju Miasta Gdynia 2030. Gdynia, 2017
75. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030. Warszawa: Ministerstwo Środowiska, 2013, s. 29-30
76. Strużewska J., Jefimow M., Jagiełło P., Kłeczek M., Sattari A., Gienibor A., Norowski A., Durka P., Walczak B., Drzewiecki P.: Raport skrócony: Zmiany temperatury i opadu na obszarze Polski w warunkach przyszłego klimatu do roku 2100. Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy, 2020
77. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gdyni, 2019
78. Szymalski W., Kassenberg A., Świerkula E.: Poradnik Adaptacji Miasta do zmiany klimatu. Warszawa: Instytut na rzecz Ekorozwoju, 2019, s. 11-13
79. Szymalski W.: Dobry klimat dla miast. Warszawa: Instytut na rzecz Ekorozwoju, 2017
80. Szymańska D., Korolko M.: Inteligentne miasta – idea, koncepcje i wdrożenia. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2015, s. 65-79
81. The ROCKEFELLER FOUNDATION: City Resilience Framework, 2015
82. Tyburek J.: Urban resilience, czyli zarządzanie kryzysami i zapewnienie odporności miejskiej 2.0
83. UN-Habitat: City Resilience Profiling Tool, Guide
84. UNITED NATIONS: Paris Agreement, 2015
85. Urząd Miasta Gdyni: Miejski Plan Zarządzania Kryzysowego (część A). Gdynia: 2021
86. Walker B., Holling C. S., Carpenter S. R., Kinzig A. P.: Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. „Ecology and Society”, 2004, nr 9 (2)
87. Waterplan 2 Rotterdam, 2007
88. Wieteska-Rosiak B.: Hybrydyzacja przestrzeni publicznej miasta w kontekście adaptacji do zmian klimatu. „Studia Ekonomiczne”. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2018, tom 365, s. 30-44
89. Woodruff S., Meerow S., Gilbertson P., Hannibal B., Matos M., Malini R., Malecha M., Yu S., Berke P.: Is flood resilience planning improving? A longitudinal analysis of networks of plans in Boston and Fort Lauderdale. „Climate Risk Management”, 2021, tom 34
90. Zmiany klimatu- czym jest, co nas czeka, co możemy zrobić. Fundacja Sendzimira, 2020
91. Zyszcak A. (red): Katalog dobrych praktyk – zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych. Wrocław: 2017
92. Żukowska S., Palmowski T., Połom M.: Rozwój przestrzenny portu morskiego na przykładzie Gdyni. „Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG”, 2021, nr 24(2), s. 94-105



## WYKAZ STRON INTERNETOWYCH

1. <http://www.gis.gdansk.pl/#portfolio> [dostęp: 24.07.2022]
2. <http://www.livcomawards.org/2019-awards/winners.html> [dostęp: 03.05.2022]
3. <http://zielonainfrastruktura.pl/3777-2/> [dostęp: 03.11.2022]
4. <https://boston.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=77e5ead45a664676b7d404d6df3d7f05&extent=-71.0996,42.3244,-70.9606,42.3940> [dostęp: 28.10.2022]
5. <https://ciece-gda.pl/nasze-realizacje/ogrod-deszczowy/gdyski-ogrod-deszczowy/> [dostęp: 23.04.2022]
6. [https://climate.ec.europa.eu/climate-change\\_en](https://climate.ec.europa.eu/climate-change_en) [dostęp: 24.10.2022]
7. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/> [dostęp: 24.10.2022]
8. <https://dakakker.nl/site/?lang=en> [dostęp: 19.08.2022]
9. <https://data.boston.gov/organization/boston-maps> [dostęp: 31.10.2022]
10. <https://doki.pl/plan-inwestycji/> [dostęp: 07.10.2022]
11. <https://duurzaam010.nl/wat-kan-ik-doen/daken/> [dostęp: 20.08.2022]
12. <https://en.unesco.org/creative-cities/> [dostęp: 22.10.2022]
13. <https://en.wikipedia.org/wiki/Boston> [dostęp: 22.10.2022]
14. <https://en.wikipedia.org/wiki/Rotterdam> [dostęp: 08.05.2022]
15. <https://gdansk.praca.gov.pl/bezrobocie-w-gdansku.-podzial-na-dzielnice> [dostęp: 03.10.2022]
16. <https://gis-support.pl/dane-do-pobrania/> [dostęp: 31.10.2022]
17. [https://gmgda.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f99cc914e8441ca9022750318d98498&fbclid=IwAR3Jy8cbiVYWdjwZJQiRixL\\_4p7hQwNncGLyL8cvw47KDgJyXWLT9byUagE](https://gmgda.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f99cc914e8441ca9022750318d98498&fbclid=IwAR3Jy8cbiVYWdjwZJQiRixL_4p7hQwNncGLyL8cvw47KDgJyXWLT9byUagE) [dostęp: 03.11.2022]
18. <https://isok.gov.pl/hydroportal.html> [dostęp: 31.10.2022]
19. <https://klimada2.ios.gov.pl/chlodny-dach/chlodne-dachy-w-phoenix/> [dostęp: 18.09.2022]
20. <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-budowa-systemow-monitoringu-i-ostrzegania-ludnosci/> [dostęp: 18.09.2022]
21. <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-tworzenie-sieci-autostrad-rowerowych/> [dostęp: 18.09.2022]
22. <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-woda-szara/> [dostęp: 26.10.2022]
23. <https://klimada2.ios.gov.pl/woda-szara/centrum-zdrowia-w-leverkusen-w-niemczech/> [dostęp: 26.10.2022]
24. <https://klimada2.ios.gov.pl/woda-szara/regionalny-program-dotyczacy-wody-z-recyklingu-w-north-valley-north-valley-regional-recycled-water-program/> [dostęp: 26.10.2022]
25. <https://mag.bmt.com.pl/VisMap/apps/gdansk/public/index.html> [dostęp: 31.10.2022]
26. <https://mapa.gdansk.gda.pl/ipg/app/index#> [dostęp: 31.10.2022]
27. [https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp\\_2.html?gpmap=gp0](https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html?gpmap=gp0) [dostęp: 31.10.2022]
28. <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/> [dostęp: 03.11.2022]
29. <https://my-quality.pl/jakosc-czyli-co-.html> [dostęp: 28.08.2022]
30. <https://reachout-cities.eu/> [dostęp: 24.04.2022]
31. <https://realestate.usnews.com/places/massachusetts/boston#why-live-here> [dostęp: 29.10.2022]
32. <https://realestate.usnews.com/places/methodology> [dostęp: 29.10.2022]

33. <https://resilientcitiesnetwork.org/> [dostęp: 09.10.2022]
34. <https://rooftopwalk.nl/> [dostęp: 20.08.2022]
35. <https://roslinowo.pl/> [dostęp:06.11.2022]
36. <https://scg.pl/koncepcja> [dostęp: 07.10.2022]
37. <https://scg.pl/o-scg> [dostęp: 02.11.2022]
38. <https://stoczniacesarska.pl/pl/> [dostęp: 02.11.2022]
39. <https://stoczniacesarska.pl/pl/dziedzictwo/> [dostęp: 02.11.2022]
40. <https://um.warszawa.pl/waw/strategia/polityka-rozwoju-miasta> [dostęp: 22.10.2022]
41. <https://weather-and-climate.com/average-monthly-Rainfall-Temperature-Sunshine,Rotterdam,Netherlands> [dostęp: 08.05.2022]
42. <https://www.architectural-review.com/buildings/water-square-in-rotterdam-the-netherlands-by-de-urbanisten> [dostęp: 03.11.2022]
43. <https://www.boston.gov/departments/environment/greenovate-boston-leaders> [dostęp: 28.10.2022]
44. <https://www.boston.gov/departments/environment/protecting-bostons-green-spaces> [dostęp: 29.10.2022]
45. <https://www.boston.gov/departments/parks-and-recreation/planning-design-and-construction-boston-parks#planning> [dostęp: 29.10.2022]
46. <https://www.boston.gov/streets-and-sanitation/green-infrastructure> [dostęp: 28.10.2022]
47. <https://www.gdansk.pl/gdansk-w-liczbach> [dostęp: 31.10.2022]
48. <https://www.gdansk.pl/otwarte-dane-w-gdansku?show=byGroup&id=dane-przestrzenne> [dostęp: 31.10.2022]
49. <https://www.gdansk.pl/urząd-miejski/wiadomosci/forum-zmian-klimatu,a,165409> [dostęp: 24.07.2022]
50. <https://www.resalliance.org/> [dostęp: 09.10.2022]
51. <https://www.resilientrotterdam.nl/aanleg-van-groen-biodivers-dak-met-waterberging-op-de-doelen-voltooid/> [dostęp: 20.08.2022]
52. <https://www.resilientrotterdam.nl/news/drijvend-paviljoen-krijgt-nieuwe-bestemming> [dostęp: 20.08.2022]
53. <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/> [dostęp: 27.08.2022]
54. <https://www.rotterdam.nl/apps/rotterdam.nl/wonen-leven/toekomstbestendige-waterpleinen/> [dostęp: 19.08.2022]
55. <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/> [dostęp: 10.05.2022]
56. <https://www.synergia99.com.pl/pl/text/2-o-nas.php> [dostęp 14.08.2022]
57. <https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/#> [dostęp: 22.10.2022]
58. <https://www.wfosigw.lodz.pl/aktualnosci/611-miedzynarodowy-dzien-swiadomosci-zagrozenia-halasem> [dostęp: 08.10.2022]
59. <https://zszp.pl/roslina/zielono-wkolo-zielone-dachy/> [dostęp:06.11.2022]

## WYKAZ RYSUNKÓW

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Globalna miesięczna średnia CO <sub>2</sub> .....                                       | 10 |
| 2.2. Emisja gazów cieplarnianych w podziałach na sektory.....                                | 11 |
| 2.3. Anomalie temperatury na świecie.....  | 12 |
| 2.4. Schemat ponownego wykorzystywania wody szarej.....                                      | 19 |
| 2.5. Schemat techniczny lokalnego obniżenia z bioretencją.....                               | 20 |
| 2.6. Schemat techniczny powierzchni przepuszczalnej.....                                     | 21 |
| 2.7. Działanie błękitno-zielonej infrastruktury.....   | 22 |
| 2.8. Szczegóły techniczne zielonych dachów.....  | 24 |
| 2.9. Szczegóły techniczne ogrodów deszczowych.....   | 25 |
| 2.10. Szczegóły techniczne stawów retencyjnych.....  | 26 |
| 3.1. Ramy odporności miasta.....   | 30 |
| 3.2. Schemat budowy miasta odpornego.....  | 32 |
| 3.3. Proces wdrażania miasta odpornego UN-HABITAT.....                                       | 33 |
| 3.4. Struktura wskaźników miasta odpornego.....  | 35 |
| 4.1. Czynniki aspektów jakości życia.....  | 37 |
| 4.2. Czynniki jakości życia w mieście.....   | 38 |
| 4.3. Związek pomiędzy usługami ekosystemów, a jakością życia.....                            | 42 |
| 4.4. Ogród w wydrążonych szczelinach w betonowej powierzchni.....                            | 43 |
| 4.5. Porównanie placu Dąbrowskiego w Łodzi z lat 1970/80 oraz współcześnie.....              | 43 |
| 4.6. Porównanie temperatury dachów chłodnych i standardowych w Phoenix.....                  | 44 |
| 5.1. Miasta członkowskie „100 Resilient Cities”.....   | 46 |
| 5.2. Cele zrównoważonego rozwoju.....  | 46 |
| 6.1. Schemat miast studialnych.....  | 49 |
| 6.2. Schemat miasta Gdynia.....  | 50 |
| 6.3. Tereny zagrożone powodzią na terenie Gdyni.....   | 52 |
| 6.4. System kanalizacji deszczowej na terenie Gdyni.....                                     | 54 |
| 6.5. Pierwszy gdyński ogród deszczowy przy InfoBoxie.....                                    | 56 |
| 6.6. Łąki kwietne w Gdyni.....   | 57 |
| 6.7. Retencja w mieście Gdynia.....  | 57 |
| 6.8. Schemat miasta Rotterdam.....   | 59 |
| 6.9. Ryzyko powodziowe w Rotterdamie.....  | 60 |
| 6.10. Wody gruntowe w Rotterdamie.....   | 61 |
| 6.11. Ciepło w mieście- miejskie wyspy ciepła.....   | 62 |
| 6.12. Plac wodny Bethemplein w Rotterdamie.....  | 64 |
| 6.13. Przekrój magazynu wody pod garażem Museumpark w Rotterdamie.....                       | 65 |
| 6.14. Zielone dachy w Rotterdamie a) Farma dachowa Dakakker, b) Roofpark Vierhavenstrip...66 | 66 |
| 6.15. Rotterdam Rooftop Walk.....  | 67 |
| 6.16. Pływająca farma miejska w Rotterdamie.....   | 67 |
| 6.17. Pływający pawilon w Rotterdamie.....   | 68 |

|   |     |
|---|-----|
| 6.18. Zrealizowane poddane analizie projekty w Rotterdamie.....                                   | 69  |
| 6.19. Schemat miasta Boston.....  | 70  |
| 6.20. Temperatura powierzchni Bostonu w ciągu dnia.....   | 72  |
| 6.21. Szanse rocznego wystąpienia powodzi w Bostonie.....   | 73  |
| 6.22. Schemat wprowadzanych zmian nabrzeża South Boston.....                                      | 76  |
| 6.23. Działania obejmujące wariant A dla kanału Fort Point.....                                   | 77  |
| 6.24. Przykładowy wygląd ściany przeciwpowodziowej na East Boston Greenway pod Summer Street..... | 77  |
| 7.1. Lokalizacja obszaru aplikacyjnego na obszarze miasta Gdańsk i dzielnicy Młyniska.....        | 84  |
| 7.2. Obszary umowne Młodego Miasta.....   | 85  |
| 8.1. Liczba ludności w latach 2004-2021.....  | 87  |
| 8.2. Schemat zieleni i wód na terenie Młodego Miasta.....   | 88  |
| 8.3. Mapa zagrożenia powodzią.....  | 89  |
| 8.4. Analiza funkcji terenu Młodego Miasta.....   | 90  |
| 8.5. Funkcje terenu Młodego Miasta powstałych koncepcji.....                                      | 90  |
| 8.6. Schemat komunikacji obszaru Młodego Miasta.....  | 92  |
| 8.7. Hałas drogowy na obszarze Młodego Miasta.....  | 92  |
| 8.8. Obiekty i obszary objęte mające wartość zabytkową na obszarze Młodego Miasta.....            | 93  |
| 8.9. MPZP obowiązujące na terenie Młodego Miasta.....   | 94  |
| 8.10. Władający na obszarze aplikacyjnym.....   | 95  |
| 9.1. Obszar opracowania Młodego Miasta.....   | 98  |
| 9.2. Wizja lokalna Młodego Miasta.....  | 99  |
| 9.3. Schemat proponowanych miejsc zastosowań błękitno-zielonej infrastruktury.....                | 101 |
| 9.4. Proponowane rośliny do nasadzenia.....   | 102 |
| 9.5. Przykłady ogródków fasadowych.....   | 103 |
| 9.6. Plan Stoczni Cesarskiej z roku 1889 r. ....  | 103 |
| 9.7. Zdjęcie lotnicze Stoczni Cesarskiej z roku 1929 r. ....                                      | 104 |
| 9.8. Obszar szczegółowy Stoczni Cesarskiej.....   | 104 |
| 9.9. Schemat szlaku Stoczni Cesarskiej.....   | 105 |
| 9.10. Istniejące inicjatywy na obszarze Stoczni Cesarskiej.....                                   | 106 |
| 9.11. Wizja lokalna Stoczni Cesarskiej.....   | 107 |
| 9.12. Schemat proponowanych rozwiązań szczegółowych na terenie Stoczni Cesarskiej.....            | 107 |
| 9.13. Schemat rozmieszczenia stref w parku.....   | 108 |
| 9.14. Schemat proponowanych nabrzeży.....   | 109 |

## WYKAZ TABEL

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Zmiana klimatu w Polsce .....                                    | 12 |
| 2.2. Główne zagrożenia zmian klimatu w Polsce .....                   | 13 |
| 2.3. Charakterystyka elementów błękitno-zielonej infrastruktury ..... | 23 |
| 6.1. Porównanie miast studialnych .....                               | 80 |
| 7.1. Delimitacja obszaru projektowego .....                           | 83 |
| 8.1. Podsumowanie analiz w postaci SWOT .....                         | 96 |

## **WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW**

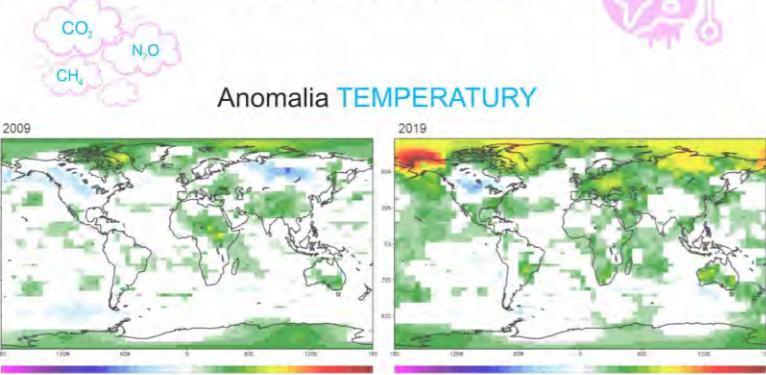
1. Plansza nr 1 - część teoretyczna
2. Plansza nr 2 - studium przypadku
3. Plansza nr 3 – część aplikacyjna- analizy
4. Plansza nr 4 – część aplikacyjna- rekomendacje
5. Artykuł naukowy „Rekomendacje dla kreowania miasta odpornego w Gdańsku na przykładzie Młodego Miasta”

## PRZYCZYNY ZMIAN KLIMATU

Globalne ocieplenie wzrost średniej temperatury o **1,1°C** względem czasów sprzed intensywnego rozwoju przemysłowego

Gazy cieplarniane **głównie** Emisja CO<sub>2</sub> przez

Działalność człowieka

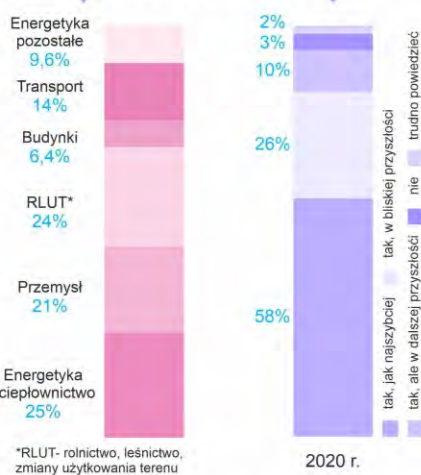


Zródło: <https://meteoport.pl/globalne-temperatury-cwstanej/>

### SEKTORY

Czy Polska powinna **redukować** emisję gazów cieplarnianych?

TAK



## SKUTKI ZMIAN KLIMATU W MIASTACH

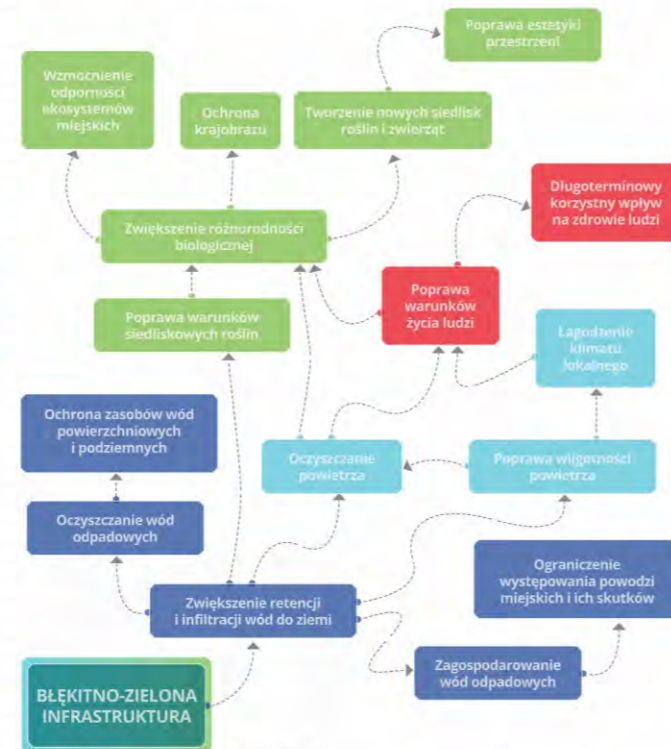
- Wzrost częstotliwości podtopień oraz powodzi miejskich
- Większe ryzyko zniszczeń infrastruktury technicznej w tym dróg, torów, sieci elektroenergetycznych
- Utrudnienia w komunikacji miejskiej
- Zmniejszenie zasobów wody pitnej, większa trudność zaopatrzenia mieszkańców w wodę
- Obniżenie poziomu bezpieczeństwa w przestrzeniach publicznych
- Większe zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców, ryzyko chorób klimatyzależnych

## SPOŁECZEŃSTWO WOBEC ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU



## RODZAJE DZIAŁAŃ ADAPTACYJNYCH

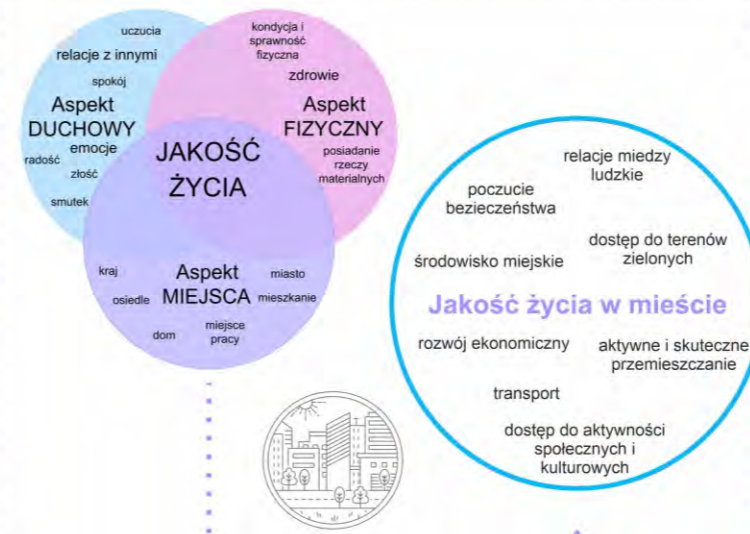
- Informacyjno - edukacyjne
- Organizacyjne
- Techniczne



Zródło: [http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2019/12/MPA\\_NET-PL-20-12.pdf](http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2019/12/MPA_NET-PL-20-12.pdf)

## SCHEMAT BUDOWY MIASTA ODPORNEGO

- 1 Diagnozowanie zagrożeń
  - Wrażliwość
  - Nieprzewidywalność
  - Skala oddziaływania
- 2 Tworzenie sieci relacji
  - Szczeble administracji publicznej
  - Instytucje
  - Organizacje
  - Spółeczeństwo
  - Interesariusze
- 3 Planowanie strategii
  - Wiedza
  - Umiejętności
  - Innowacje
- 4 Realizacja projektów
  - Różne podmioty
  - Różna skala
  - Aktualne i przyszłe potrzeby
- 5 Reakcja na zagrożenia
  - Opór
  - Łagodzenie
  - Adaptacja
  - Wykorzystanie



## CECHY ODPORNEGO SYSTEMU MIASTA

- ELASTYCZNOŚĆ**: możliwość ewoluowania i dopasowywania się do okoliczności, osiąga się ją dzięki wiedzy i technologii
- REFLEKSYJNOŚĆ**: systemy są w stanie akceptować zachodzące zmiany i modyfikować do nich normy i standardy
- RÓŻNORODNOŚĆ**: odnosi się do wielu sposobów osiągnięcia lub spełnienia danej funkcji bądź potrzeby
- ZWARTOŚĆ**: obejmują potrzeby społeczności, zwłaszcza grup wrażliwych podczas konsultacji, podejście to zapewnia poczucie wspólnego budowania odporności miasta oraz wspólnej wizji
- WYTRZYMAŁOŚĆ**: systemy solidnie zaprojektowane, które wytrzymują znaczne uszkodzenia, utratę funkcji czy wpływ zagrożeń
- INTEGRACJA**: spójność w podejmowaniu decyzji, która pomaga w osiągnięciu wspólnego rezultatu, integracja powinna być widoczna także wewnątrz systemu, ponieważ wymiana informacji pomiędzy systemami pozwala na szybszą reakcję
- ZARADNOŚĆ**: szybkie znalezienie przez instytucje i społeczność sposobów na zaspokojenie potrzeb w czasie trwania sytuacji stresowej

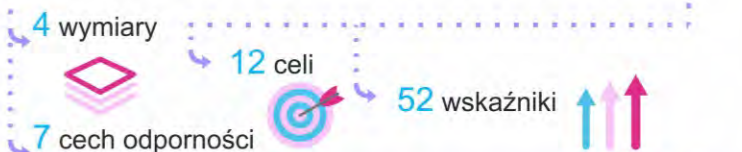
## ZJAWISKA POGODWE WPŁYWAJĄCE NA KOMFORT ŻYCIA W MIEŚCIE

określone przez mieszkańców

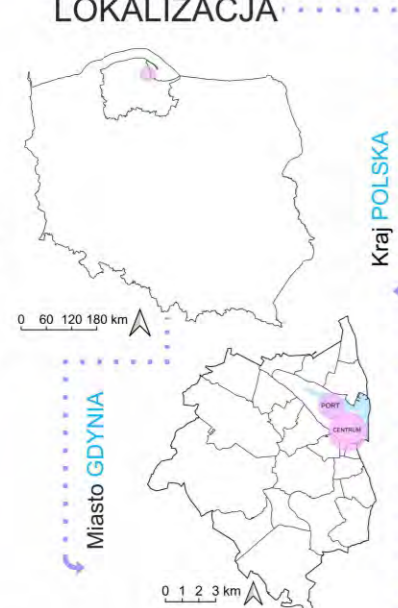


## WYMIARY ODPORNOŚCI MIASTA

- Przywództwo i strategia**
  - Skuteczne przywództwo i zarządzanie
  - Wiąca zainteresowane podmioty
  - Zintegrowane planowanie rozwoju
- Infrastruktura i środowisko**
  - Zmniejszona podatność na narażenia zmian klimatu
  - Stala ciągłość usług krytycznych
  - Niezawodna mobilność i komunikacja
- Zdrowie i dobrostan**
  - Minimalna podatność ludzi na zagrożenia
  - Zróźnicowane źródła utrzymania i zatrudnienia
  - Skuteczne zabezpieczenia dla ludzkiego zdrowia i życia
- Ekonomia i społeczność**
  - Tożsamość zbiorowa i wsparcie
  - Kompleksowe bezpieczeństwo i przestrzeganie prawa
  - Zrównoważona gospodarka

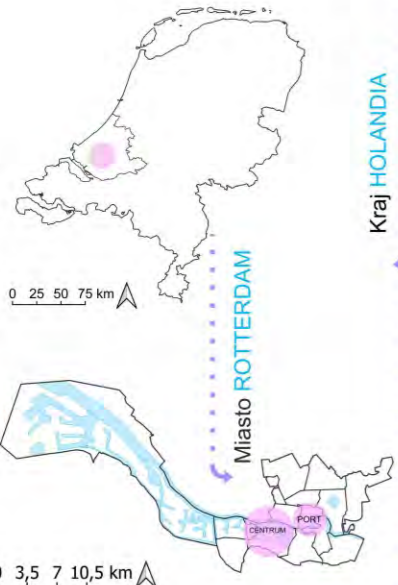


### LOKALIZACJA




Kraj POLSKA

Miasto GDYNIA



Kraj HOLANDIA

Miasto ROTTERDAM



Miasto BOSTON

Dzielnice NADBRZEŻNE

### UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Duża powierzchnia terenów leśnych, które stanowią 46% powierzchni Gdyni Trójmiejski Park Krajobrazowy, który zajmuje 31% obszaru miasta  
Cztery rezerwy przyrody o łącznej powierzchni około 1,69 km<sup>2</sup>

Położone nad **Morzem Bałtyckim**, które tworzą naturalną wschodnią linię granicy miasta i kształtuje linię brzegową.  
**Pięć** naturalnych zlewni- potoków i rzek  
Wybrzeże morskie o długości **15,1 km**

Zbocza klifowe o łącznej długości ok. **8,5 km**, a ich wysokości wahają się od 35 do nawet 60 metrów.  
Wybrzeże klifowe na wybranych odcinkach brzegu, najpopularniejsze są **Klif w Orłowie**

Położone w delcie rzeki nad **Nową Mozą**, dlatego też większość miasta pokryta jest wodami. Rotterdam poprzez kanał Nieuwe Waterweg łączy się również z **Morzem Północnym**

Ponad **80%** miasta znajdują się poniżej poziomu morza, a najniższy punkt sięga nawet do **6 m** pod poziomem morza

Najważniejszym elementem ochrony przeciwpowodziowej jest zapora wodna **Maeslantkering** chroniąca przed sztormami

**Rotterdam i woda** są silnie ze sobą powiązane, bo to właśnie woda kreuje rozwój miasta i dzieli go na część północną i południową podzieloną rzeką **Nieuwe Mass**

Rotterdam w 2007 r. podjął wyzwanie by do roku 2025 stać się w **100% miastem odpornym**

Boston jest położony nad **Zatoką Massachusetts**, która jest mniejszą częścią Zatoki Maine oraz nad ujściem rzeki **Charles**

Jego powierzchnia wynosi 232,1 km<sup>2</sup> z czego **46%** całości stanowi woda ok. 106,7 km<sup>2</sup>

Posiada ponad **pół miliona drzew**, które pokrywają zadaszeniem, swoją koroną miasto w 30%. Został sklasyfikowany jako **15 najbardziej zielone miasto** w kraju na 100

Tereny wzdłuż wybrzeża i rzek są zagospodarowane powyżej poziomu przypiływów, a wysokość miasta wynosi **5,8 m** nad poziomem morza, zaś najniższy punkt znajduje się na poziomie morza

Jest najbardziej **zaludnionym** miastem stanu Massachusetts

### Zagrożenia ZMIANY KLIMATU

Głównie są to nagłe **powodzie sztormowe** (ze strony wybrzeża), **powodzie od strony rzek** (rzeka Kacza), **powodzie miejskie** typu flash flood.

Średnie opady roczne 535 mm

Średnia temp. roczna 7,9°C

Główne zagrożenia w występują od strony morza, rzeki, wód opadowych i gruntowych. Największymi z nich są **powodzie sztormowe** połączone z wysokim stanem rzeki, **podtopienia** ze względu na położenie miasta poniżej poziomu morza w dolnym biegu delty rzek oraz **wysoki poziom wód gruntowych**.

Średnie opady roczne 845 mm

Średnia temp. roczna 10,4°C

Zagrożenia klimatyczne nie są nowym zagadnieniem dla Bostonu, który od lat jest na nie narażony z powodu nadwodnej lokalizacji. Miasto doświadczyło już **21 zdarzeń klęsk żywiołowych** od początku roku 1991. Głównym zagrożeniem są **huragany**, powodzie sztormowe spowodowane cyklonami sztormy, **powodzie przybrzeżne**, zalania wodą sztormową.

Średnie opady roczne 1110 mm

Średnia temp. roczna 11,1°C

### DOKUMENTY STRATEGICZNE

Strategia rozwoju Miasta Gdyni 2030

Green City Accord    Plan Adaptacji Miasta Gdynia do zmian klimatu do roku 2030

Gdyński Dialog o Klimacie    REACHOUT

### JAKOŚĆ ŻYCIA

LivCom Awards 2019

miejsce w kategorii miast od 150 tys. do 400 tys. mieszkańców, edycja skupiała uwagę na problemach dotyczących zmian klimatu.

88%    93%

2019    2017

### REALIZACJA PROJEKTÓW

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Ogród               | 27% |
| Park                | 10% |
| Skwer wodny         | 5%  |
| Ekobudynek          | 17% |
| Zielony dach        | 11% |
| Pływający budynek   | 2%  |
| Zbiornik retencyjny | 8%  |
| Wał ochronny        | 6%  |
| Kanał               | 5%  |
| Inne                | 6%  |
| Incubator           | 3%  |

Projekty miasta skupiały się głównie na emisji gazów cieplarnianych, więc pojawia się dysonans z dokumentami strategicznymi jak i planistycznymi, w których głównie pojawiają się zagrożenia naturalne. Wywnioskować można, iż koncepcja odporności ma większy wymiar polityczny niż praktyczny. W budowaniu odporności ważną jest także **wielofunkcyjność projektów**, z których **68%** przebadanych spełniała ten warunek. Celem koncepcji miasta odpornego jest **wykorzystanie zagrożeń** i przeobrażenie ich na korzyść ten warunek spełniło tylko **11%** zrealizowanych projektów.

### Plan Delta

### Plan Wodny

### Plan Wodny 2

### Rotterdam Wodne miasto 2035

### Sieć Miast Odpornych

### Strategia Odporności Rotterdamu 2022-2027

### JAKOŚĆ ŻYCIA

89%

2009

### Boston gotowy na klimat 2016


### Plan działań na rzecz klimatu na 2019

### Sieć Miast Odpornych

### Program Greenovate Boston


### Strategia odporności Boston 2017

W przeciągu czterech lat od 2015 do 2019 r. Boston przyjął **14** nowych planów miejskich, łącznie **64%** wszystkich polityk zmniejsza podatność na zagrożenia klimatyczne.




### ROZWIĄZANIA ADAPTACYJNE

Gdynia do zatrzymania wody w mieście głównie stosuje m.in. rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury. W 2018 r. powstał pierwszy **ogród deszczowy** przy InfoBoxie. Ogrody można podziwiać także na osiedlu Meksyk oraz na al. Zwycięstwa




Gdynia sporo inwestuje w otwarte **zbiorniki retencyjne** szczególnie w projekt odtworzenia Potoku Wiclińskiego i budowę kilku zbiorników na terenie miasta, którego realizacja i przygotowania trwały kilka lat.




### Plac wodny Bethemplein w Rotterdamie

Jeden z innowacyjnych pomysłów, pierwszy na świecie plac wodny. Skwer łączy rolę gromadzenia wody podczas nadmiernych opadów z poprawą jakości przestrzeni publicznej. W większości plac jest suchy i pełni funkcję rekreacyjną, najbliższy basen to boisko sportowe i zarazem teatr z widownią.



### Pływająca farma miejska w Rotterdamie

Lokalizacja budownictwa na wodzie pozwala, przystosowanie się do sztormów i powodzi. Dodatkowo stanowiąc rozwiązanie dla miast nadwodnych o wysokim zaludnieniu i stanowiąc nową przestrzeń do zagospodarowania



### Wizja odpornego portu w Bostonie

przedstawia ciągły system ochrony dla ok. 76 km linii brzegowej. Zawiera wiele ciekawych pomysłów w planach odporności wybrzeży w Bostonie ulepszcących nabrzeża mające za zadanie chronić przybrzeżną społeczność, infrastrukturę i budynki. Dotyczą one przede wszystkim zagospodarowaniu nabrzeży w podwyższone parki i promenady, które podczas braku zagrożenia służą dla rekreacji, edukacji i kultury. Zapropnowane rozwiązanie dzieli się na krótkoterminowe i długoterminowe, a niektóre z nich są zaprojektowane tak, by wraz ze wzrostem poziomu morza były rozszerzane dzięki niewielkim przebudowom. Wyjątkowość koncepcji polega na połączeniu kilku strategii w tym **linearnych elementów** istniejących np. drogi i ścieżki rowerowe, otwartych przestrzeni, wzmocnienia promenad oraz elementów ochrony brzegu.

### PORÓWNANIE MIAST STUDIALNYCH

| KRYTERIUM OCENY   | GDYNIA    | ROTTERDAM | BOSTON    |
|---|-----------|-----------|-----------|
| <i>zastosowane rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury, ocenie podlega ilość, różnorodność i jakość zastosowanych działań</i>  | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>rozwiązania w skali mikro, w rozumieniu lokalnym np. dzielnice, osiedla, domy jednorodzinne, publiczne przestrzenie</i>  | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>rozwiązania w skali makro, czyli działania na skalę miasta oraz udział w projektach międzynarodowych</i>   | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>innowacja zastosowanych rozwiązań, czy są to klasyczne rozwiązania, czy jednak miasto stara się w zastosoWywać działania własne o wyjątkowej specyfikacji</i>  | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>wielozadaniowość poszczególnych działań, czy są to działania odpowiadające jednocześnie na różne zagrożenia i wyzwania</i>   | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>plany lokalne, czy miasto posiada indywidualne projekty związane z łagodzeniem zmian klimatu poszczególnych części miasta, dzielnic, obszarów krytycznych</i>  | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>strategie krajowe, czy istnieją strategie odpowiadające na zmiany klimatu takie jak np. adaptacja do zmian klimatu</i>   | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>spójność dokumentów na różnej skali polityki czy miasto przy tworzeniu wizji i celów poszczególnych strategii, planów itp. uwzględnia już powstałe wyższej wagi dokumenty krajowe, europejskie, światowe</i> | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>zintegrowany system miejski w budowaniu odporności, czy uwzględnia każdy sektor i zwraca uwagę na ich wzajemne zintegrowanie oraz współpracuje z administracją publiczną i prywatną różnych szczebli</i>     | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>udział mieszkańców w procesie budowania odporności</i>   | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>wpływ realizowanych działań na podwyższenie jakości życia, czy działania zmniejszające podatność na zagrożenia klimatyczne mają również wpływ na zwiększenie jakości życia</i>                               | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <i>jakość życia mieszkańców</i>   | ●●●●●     | ●●●●●     | ●●●●●     |
| <b>SUMA</b>   | <b>40</b> | <b>51</b> | <b>55</b> |

### SKALA OCENY

●●●●● bardzo dobry stopień uwzględnienia kryterium w budowaniu odporności

●●●●● dobry stopień uwzględnienia kryterium w budowaniu odporności

●●●●● przeciętny stopień uwzględnienia kryterium w budowaniu odporności

●●●●● niski stopień uwzględnienia kryterium w budowaniu odporności

●●●●● bardzo niski stopień uwzględnienia kryterium w budowaniu odporności

**BOSTON**

1

**ROTTERDAM**

2

**GDYNIA**

3

Zgodnie z wynikami liderem w budowaniu odporności są Boston i Rotterdam natomiast Gdynia nie wypada na ich tle najgorzej. Gdynia stosuje najwięcej elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Boston wyprzedza inne miasta w ilości projektów lokalnych oprócz wielu dokumentów miejskich podzielonych dodatkowo na plany poszczególnych sektorów posiada osobne, lecz ze sobą zintegrowane plany na nadbrzeżne dzielnice. Boston zyskuje także przewagę nad innymi miastami we wpływie realizowanych działań na jakość życia ze względu na przykładanie uwagi do jakości przestrzeni publicznych.







inż. Wiktoria Gajtkowska  
Politechnika Gdańska  
Wydział Architektury  
Gospodarka Przestrzenna

## **REKOMENDACJE DLA KREOWANIA MIASTA ODPORNEGO NA PRZYKŁADZIE MŁODEGO MIASTA W GDAŃSKU**

### **Streszczenie**

Głównym celem artykułu jest przedstawienie rozwiązań adaptacji do zmian klimatu obszaru Młodego Miasta. W pierwszych dwóch punktach skupiono się na aspekcie teoretycznym. Rozpoczynając od przedstawienia przyczyn zmian klimatu, ich zagrożeń w szczególności na tle środowiska miejskiego po działania adaptacyjne i mitygacyjne jakimi są elementy błękitno-zielonej infrastruktury. Następnie zbadano problematykę pojęcia miasta odpornego i opisano schemat budowania odporności miejskiej. Przedstawioną teorię zestawiono następnie z praktykami wybranych miast studialnych, którymi są Rotterdam i Boston. Ostatnia część przedstawia rekomendacje dla obszaru Młodego Miasta w budowaniu odporności na współczesne wyzwania. Pojawiły się także rozwiązanie szczegółowe dla części dzielnicy – Stoczni Cesarskiej.

**Słowa kluczowe:** miasto odporne, zmiany klimatu, adaptacja do zmian klimatu

## **RECOMMENDATIONS FOR CREATING A RESILIENT CITY ON THE EXAMPLE OF THE MŁODE MIASTO IN GDAŃSK**

### **Abstract**

The main aim of the article is to present solutions for adaptation to climate change of the Młode Miasto area. The first two sections focus on the theoretical aspect. Beginning with an overview of the causes of climate change, its threats in particular to the urban environment, to adaptation and mitigation measures such as elements of blue-green infrastructure. The concept of the resilient city is then explored and a scheme for building urban resilience is described. The theory presented is then contrasted with the practices of the selected study cities, which are Rotterdam and Boston. The final section presents recommendations for the Młode Miasto in building resilience to contemporary challenges. A detailed specific to a part of the neighbourhood, the Stocznia Cesarska, also emerged.

**Keywords:** resilient city, climate change, adaptation to climate change

### **WSTĘP**

W miastach mieszka ponad 4,2 miliarda ludzi na świecie. Liczba ta będzie miała tendencję rosnącą ze względu na ciągły dynamiczny rozwój miast. Dodatkowo w XXI wieku

dochodzą wyzwania związane z globalną zmianą klimatu, które wywołują największy konflikt między środowiskiem naturalnym, a zurbanizowanym. Zmiany klimatu będą odczuwalne dla miast i ich mieszkańcy ze względu na wzrost częstotliwości i siły występowania zjawisk pogodowych. Szczególnym zagrożeniem stają się tu fale upałów oraz powodzie powodowane przez ekstremalne opady deszczu. Miasta będą musiały dostosować się do zachodzących zmian klimatycznych. Jednak adaptacja do zmian klimatu zależy głównie od czynników środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Odpowiedzią na przyszłe wyzwania może stać się budowanie odporności miasta. W związku z czym pojęcie miasta odpornego staje się oraz bardziej popularne wśród kierunku rozwoju miast. W artykule zagłębiono się w pojęcie odporności i zmian klimatu oraz określono rekomendacje dla kreowania miasta odpornego na przykładzie Młodego Miasta w Gdańsku.

## 1. ODZIAŁYWANIE ZMIAN KLIMATU NA OBSZARY ZURBANIZOWANE

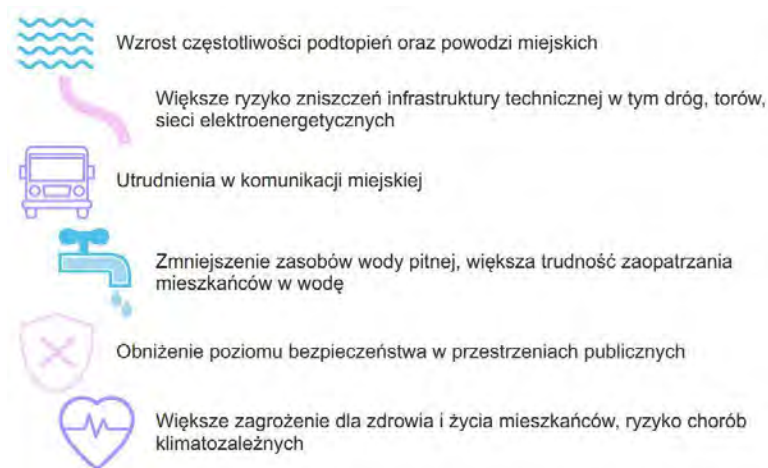
Główną przyczyną zmian klimatu jest globalne ocieplenie, do którego przyczynia się wzrost gazów cieplarnianych w atmosferze. Średnia temperatura Ziemi wzrosła o 1,1°C względem czasów sprzed intensywnego rozwoju przemysłowego. Warto podkreślić, że już przy 2°C mogą zostać przekroczone punkty krytyczne systemu klimatycznego. Wiele organizacji naukowych stwierdza, że przede wszystkim przyczynił się do tego rozwój cywilizacji oraz związana z nią działalność człowieka. Mowa tu o emisji w coraz to większej ilości dwutlenku węgla, która w ponad 80% pochodzi od spalania paliw kopalnianych: węgla, ropy i gazu. Następnym powodem jest zmiana użytkowania terenu np. wysychanie podmokłych terenów. Oprócz ditlenku węgla do gazów cieplarnianych zalicza się także między innymi metan i tlenek azotu (I). Choć ich emisje są w znacznym stopniu mniejsze to nadal przyczyniają się do następujących zmian klimatu. Obniżenie emisji gazów nie jest prostym wyzwaniem dla miast, gdyż wiele sektorów uczestniczy w ich produkcji. Są to następujące sektory: przemysłu, energetyki, rolnictwa, transportu i budynków<sup>1</sup>.

Klimat zmienia się nie tylko globalnie, ale także we wszystkich pozostałych skalach przestrzennych. Niesie za sobą zagrożenia w postaci ekstremalnych zjawisk pogodowych, a konkretnie w występowaniu i nasilaniu się ich. Głównymi zagrożeniami dla obszarów zurbanizowanych są fale upałów, silne wiatry, intensywne deszcze, powodzie, wzrost poziomu morza i wzrost występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła<sup>2</sup>. Wymienione zjawiska niosą za sobą skutki odczuwalne dla wielu sektorów, których sprawność następnie oddziałuje na funkcjonowanie miast. Do najważniejszych zaliczamy gospodarkę wodną, transport, infrastrukturę techniczną, rolnictwo oraz wiele aspektów środowiskowych. Na rysunku 1.1 wymienione zostały wybrane skutki zmian klimatu w miastach.

---

<sup>1</sup> Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red): Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2021

<sup>2</sup> Strużewska J., Jefimow M., Jagiełło P., Kłeczek M., Sattari A., Gienibor A., Norowski A., Durka P., Walczak B., Drzewiecki P.: Raport skrócony: Zmiany temperatury i opadu na obszarze Polski w warunkach przyszłego klimatu do roku 2100. Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy, 2020



Rys. 1.1. Skutki zmian klimatu w miastach

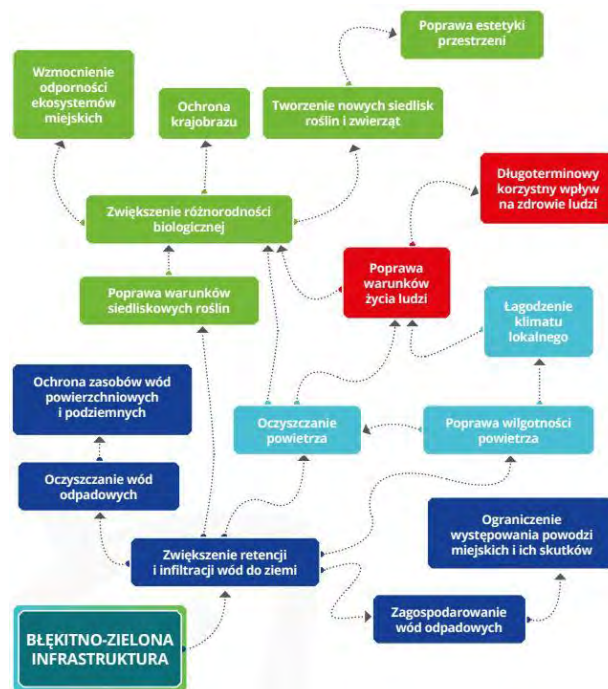
Źródło: [http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA\\_NET-PL-20-12.pdf](http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA_NET-PL-20-12.pdf)

Wymienić należy dwie główne kategorie działań związanych z przewyżczeniem wyzwań klimatycznych i ich spowalnianiu. Pierwszą z nich jest adaptacja do zmian klimatu, czyli dostosowywanie się do zmian warunków klimatycznych. Uskuteczniana jest poprzez politykę, projekty i zdobyte praktyki. Drugą kategorią są działania związane z mitygacją zmian klimatu. Są to rozwiązania, które ograniczają bądź zapobiegają globalnemu ociepleniu. Bazują głównie na redukcji emisji gazów cieplarnianych. Działania mitygacyjne powinny zapewniać, że zmiana klimatu nie nastąpi gwałtownie, ponieważ tylko wtedy adaptacja będzie skuteczna<sup>3</sup>.

Po określeniu zagrożeń dla danego obszaru można przejść do działań adaptacyjnych, które dzielą się na informacyjno-edukacyjne np. edukacja społeczeństwa na temat zmian klimatu, ich skutków; organizacyjne np. określenie wytycznych urbanistycznych dla kształtowania przestrzeni biorąc pod uwagę potrzebę adaptacji oraz techniczne np. budowanie i wdrożenie systemów ostrzegania przed możliwymi zagrożeniami klimatycznymi. Działaniem kompleksowym odpowiadającym trzem kategoriom jest wdrażanie systemu błękitno-zielonej infrastruktury. Najprościej ujmując to rozwiązania bazujące na przyrodzie, które najlepiej dopasowują się w krajobraz miejski. Ich zaletą jest możliwość pełnienia różnych funkcji w tym samym czasie. Na rysunku 1.2 pokazane zostały wpływy infrastruktury na aspekty miasta<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red), op. cit.

<sup>4</sup> Ministerstwo Środowiska: PLANY ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU 44 MIAST POLSKI. Warszawa, 2018



Rys. 1.2. Działanie błękitno-zielonej infrastruktury  
 Źródło: [http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA\\_NET-PL-20-12.pdf](http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA_NET-PL-20-12.pdf)

## 2. MIASTO ODPORNE ODPOWIEDZIĄ NA ZMIANY KLIMATU

Miasta chcąc zaadoptować się do zmian klimatu we wszystkich sektorach powinny podejmować działania w budowaniu miasta odpornego. Pojawienie się pojęcia odporności w urbanistyce staje się coraz bardziej popularnym zagadnieniem w polityce miejskiej. Nie ma jednej ścisłej definicji, a samo słowo odporności może mieć wiele znaczeń i odnosić się do różnych aspektów w zależności od dziedziny np. ekonomii (Pike i in. 2010, Vale 2014), urbanistyki, ekologii (Holling 1973), psychologii (Borucka, Pisarska 2012). Blokadą nad problematyką koncepcji może być brak jednego dokumentu zawierającego definicję miasta odpornego<sup>5</sup>. W idei miasto traktowane jest w ujęciu systemowym, które potrafi adaptować się do zmian dzięki wewnętrznej równowadze. Wiele artykułów stwierdza, że najważniejsze zadanie w złożoności systemu odgrywa społeczeństwo, które odpowiada za pozostałe składowe<sup>6</sup>. Przechodząc do pojęć miasta odpornego według Fundacji Rockefellera to: „zdolność miejskich systemów, przedsiębiorstw, instytucji, społeczności i jednostek do przetrwania, adaptacji i rozwoju, bez względu na to, jakich chronicznych stresów i ostrych wstrząsów doświadczają”<sup>7</sup>. Fundacja w 2013 roku rozpoczęła program 100 miast odpornych, które teraz określa się już jako rozbudowaną sieć miast odpornych. Uruchomiony w celu zapewnienia pomocy miastom w budowaniu miejskiej odporności na wyzwania społeczne, fizyczne oraz ekonomiczne XXI

<sup>5</sup> Bliska A.: Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu. „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2016, 34, s. 59-78

<sup>6</sup> Mierzejewska L., Sikorska-Podyma K., Wdowicka M., Lechowska E., Modrzewski B.: City resilience – aspekty planistyczne. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2020

<sup>7</sup> <https://resilientcitiesnetwork.org/> [dostęp: 12.11.2022]

wieku<sup>8</sup>. Fundacja prężnie działając określiła także ramy odporności miasta pokazane na rysunku 2.1.



Rys. 2.1. Ramy odporności miasta  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie City Resilience Framework

W dzisiejszych czasach pojęcie miasta odpornego występuje pod wieloma znaczeniami. odmienność można zauważyć w wielu definicjach:

1. „Miasto odporne określa zdolność miasta do absorpcji, adaptacji i reakcji na zmiany w systemie miejskim”<sup>9</sup>.
2. „Miasto odporne to stopień, w jakim system może nadal skutecznie funkcjonować w zmieniającym się środowisku”<sup>10</sup>.
3. „Odporność miejska jako mierzalna zdolność każdego systemu miejskiego, wraz z jego mieszkańcami, do utrzymania ciągłości przez wszystkie wstrząsy i stresy, przy jednoczesnym pozytywnym przystosowaniu i przekształceniu w kierunku zrównoważonego rozwoju”<sup>11</sup>.

Pojęcia miasta odpornego mają pewne podobieństwa, jakimi są właściwość systemu i możliwości jego reagowania na zmiany oraz pojawianie się w definicjach czterech współzależnych podsystemów: dynamiki społecznej, infrastruktury miejskiej, współzarządzania i przepływu zasobów.

Podjęcie działań w zakresie budowania odporności powinno nastąpić po wcześniejszym określeniu typu zagrożeń systemu i jego wrażliwości. Poznaniu jak dany kryzys rozprzestrzenia się po systemie oraz oszacować skale oddziaływania niebezpieczeństwa. Następnym krokiem jest tworzenie sieci relacji na różnych szczeblach. Jest to złożony proces wymagający pełnego zaangażowania ze wszystkich stron. Najważniejszym działaniem na tym etapie jest nawiązywanie relacji ze społeczeństwem i budowanie wobec siebie ufności. W tak przygotowanym mieście znającym zagrożenia i mającym silne relacje można przejść do

<sup>8</sup> Ibidem

<sup>9</sup> Desouza K.C., Flanery T. H.: Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. „Cities”, 2013, nr 35

<sup>10</sup> Collier F., Hambling J., Kernaghan S. i in.: Tomorrow’s cities: a framework to assess urban resilience. „Urban Design and Planning”, 2014, nr 167

<sup>11</sup> UN-Habitat: City Resilience Profiling Tool, Guide

planowania strategicznego. Jednak najważniejszy jest etap realizacji postawionych celów w stworzonych dokumentach, które są spójne z istniejącymi strategiami. Ostatnim etapem jest reagowanie na występujące zagrożenia i adaptowanie się do nich<sup>12</sup>. Graficzne przedstawienie opisanego schematu znajduje się na rysunku 2.2.



Rys. 2.2. Schemat budowy miasta odpornego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Bliska A.: Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu.

### 3. STUDIUM PRZYPADKU

Rotterdam jest drugim największym miastem w Holandii położonym nad rzeką Nowa Moza. Duża część miasta znajduje się poniżej poziomu morza ze względu na jego położenie w delcie. W związku z czym największym zagrożeniem dla miasta są powodzie od strony rzeki, Morza Północnego oraz wód opadowych i gruntowych. Miasto głównie stawia na ochronę przeciwpowodziową stosując różne wały, kanały, zbiorniki oraz ruchome zapory wodne. Najważniejszą z nich jest zapora Maeslantkering, która ma chronić obszar miasta przynajmniej do roku 2070<sup>13</sup>. Jednak w obliczu nadchodzących wyzwań techniczne działania nie są wystarczające. Dlatego Rotterdam mocno działa także na płaszczyźnie tworzenia polityk miejskich oraz współpracy z jednostkami administracji publicznej, instytucjami oraz mieszkańcami. Po przez większy obszar zagrożenia występujący na obszarach przyległych, miasto musi także współpracować z władzą najwyższego szczebla. Połączenie sił może nieść za sobą możliwości, a nawet i dodatnie wartości w aspektach społecznych, ekologicznych, gospodarczych i środowiskowych. Kluczowym dla miasta stał się projekt Rotterdam Wodne Miasto 2035, który powstał przy współpracy władz z zarządcami gospodarki wodnej w mieście. Jego celem oprócz ochrony przed zagrożeniami od strony wody jest tworzenie tożsamości miasta. Miasto należy do jednej z największych organizacji światowych Sieci Miast Odpornych. Wykorzystując ich metodykę określone zostało siedem celów związanych ze wzmacnianiem odporności:

1. Infrastruktura gotowa na XXI wiek.

<sup>12</sup> Bliska A., op. cit.

<sup>13</sup> <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/> [dostęp: 12.11.2022]



2. Adaptacja do zmian klimatu na nowym poziomie.
3. Miasto o zrównoważonym społeczeństwie.
4. Miasto sieciowe- nasze miasto.
5. Zaadaptowanie odporności w mieście.
6. Światowe miasto portowe zbudowane na czystej i niezawodnej energii.
7. Miasto i port odporne na cyberprzestrzeń<sup>14</sup>.

W celu kompleksowego podejścia do budowania odporności potrzeba więcej miejsca w przestrzeni, która w dzisiejszych czasach jest bardzo cenna. Jednym z innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w Rotterdamie jest plac wodny Bethemlein ukazany na rysunku 3.1. Łączy w sobie funkcję gromadzenia wody podczas nadmiernych opadów z poprawą jakości przestrzeni publicznej. Wodę magazynują trzy zbiorniki, do których ona spływa. Dalej woda wędruje do urządzenia infiltracyjnego, a następnie stopniowo transportowana jest do wód gruntowych. W większości plac jest suchy i pełni funkcję rekreacyjną, najgłębszy basen to boisko sportowe i zarazem teatr z widownią, natomiast rynny są wykonane ze stali nierdzewnej by mogły służyć deskorolkarzom<sup>15</sup>.



Rys. 3.1. Plac wodny Bethemlein w Rotterdamie

Źródło: <https://www.urbanisten.nl/work/benthemplein>;

<http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-issn-2353-1428-year-2016-issue-34-article-8610>

Podejście Rotterdamu do odpowiedzi na zmiany klimatu i wprowadzane rozwiązania zdobywają dużą popularność na międzynarodowym rynku wiele przedstawicieli państw odwiedza miasto w celu zdobycia doświadczenia i pomysłów, które będą mogli wprowadzić w swoim mieście. Rotterdam wyróżnia się na tle innych miast samodzielnością tworzenia prototypów ich pomysłów tym samym ucząc się na własnych błędach, są w stanie wyłaniać wady projektów i je eliminować<sup>16</sup>.

Boston jest położony nad Zatoką Massachusetts z czego około 46% jego powierzchni stanowi woda. Zagrożenia klimatyczne nie są nowym tematem dla miasta, który od zawsze narażony jest na ekstremalne zjawiska pogodowe ze względu na lokalizację. Od roku 1991 miasto

<sup>14</sup> Rotterdam Resilience Strategy. Ready for the 21st century

<sup>15</sup> Wieteska-Rosiak B.: Hybrydyzacja przestrzeni publicznej miasta w kontekście adaptacji do zmian klimatu. „Studia Ekonomiczne”. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2018, tom 365, s. 30-44

<sup>16</sup> Bliska A., op. cit. s. 70-72

przeżyło już 21 klęsk żywiołowych. Głównymi zagrożeniami dla Bostonu są sztormy i huragany wraz z powodzią przybrzeżną i rzeczno-jeziorną. Najczęściej wymienione czynniki występują na obszarach pasów wzdłuż wybrzeża, w najbliższym czasie zagrożenia będą się koncentrować w dzielnicach nadbrzeżnych np. w South Boston<sup>17</sup>. Boston dostrzega zagrożenia od bardzo dawna, a jego działania sięgają roku 2000, gdy dołączył do kampanii Miast na rzecz Ochrony Klimatu. W przeciągu ostatnich 15 lat miasto podjęło wiele działań i wyzwań jednym z nich jest redukcja emisji dwutlenku węgla do 80 % do roku 2050. W związku z czym zaktualizowany dokument City of Boston Climate Action Plan dotyczy ograniczania jego w produkcji. Boston nie bez powodu określany jest mianem lidera w budowaniu odporności. W przeciągu czterech lat od 2015 r. przyjął 14 nowych planów miejskich, łącznie 64% wszystkich polityk zmniejsza jego podatność na zagrożenia klimatyczne<sup>18</sup>.

Wizja odpornego portu przedstawia system ochrony dla około 76 kilometrów linii brzegowej. Jako przykład wybrano priorytet działań dla Południowego Bostonu, którymi są tereny kanału Fort Point. Ostatecznie przeanalizowano dwa warianty: A obejmował ochronę przeciwpowodziową wzdłuż terenów kanału (rysunek 3.2), natomiast wariant B stawiał na ochronę przy ujściu kanału dzięki zasuwom zamykanym przed nadchodzącym wysokim stanem wody. Zaleca się jednak wykonanie działań z wariantu A, ponieważ mogą być one realizowane przyrostowo, choć nie wyklucza się w przyszłości połączenia tych dwóch opcji. Planowanie wdrażania koncepcji jest rozłożone na 3 okresy. W najbliższym czasie (do 2025) działania obejmują kroki 1, 2 i 3 z poniższego rysunku. Zalicza się do nich nasypy ziemnie, otwarta przestrzeń parkową i ochronę istniejących budynków. Strategia średnioterminowa (do końca roku 2030) obejmuje pozostałe kroki z rysunku 3.2 i pod względem działań jest podobna do wcześniejszego okresu. Dodatkowo planują się włączenie nowych barier na wodzie bądź konstrukcji budowlanych na linii brzegowej. Strategia długoterminowa (do roku 2050 i dalej) ma na celu ulepszenie działań dotychczasowych wzmacniających ochronę przeciwpowodziową, korzyści społeczne oraz funkcje rekreacyjne<sup>19</sup>. Wdrożenie wizji odpornego portu w Bostonie uodporni jego kluczowe obszary narażone na zmiany klimatu. Każde z czterech nabrzeży zagrożonych w najbliższym okresie posiada działania rozciągnięte w czasie co dodatkowo wzmacnia plany uodpornienia dzięki możliwości bieżącego analizowania zagrożeń zmian klimatu i dostosowania do niego projektów.

---

<sup>17</sup> City of Boston: Climate Projection Consensus, 2016

<sup>18</sup> Woodruff S., Meerow S., Gilbertson P., Hannibal B., Matos M., Malini R., Malecha M., Yu S., Berke P.: Is flood resilience planning improving? A longitudinal analysis of networks of plans in Boston and Fort Lauderdale. „Climate Risk Management”, 2021, tom 34

<sup>19</sup> Coastal resilience solutions for South Boston. Executive summary., op. cit.



RYS. 3.2. DZIAŁANIA OBEJMUJĄCE WARIANT A DLA KANAŁU FORT POINT

Źródło: [https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/file/2018-10/climatereadysouthboston\\_execsum\\_v9.1\\_web\\_1.pdf](https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/file/2018-10/climatereadysouthboston_execsum_v9.1_web_1.pdf)

#### 4. REKOMENDACJE DLA OBSZARU MŁODEGO MIASTA – GDAŃSK

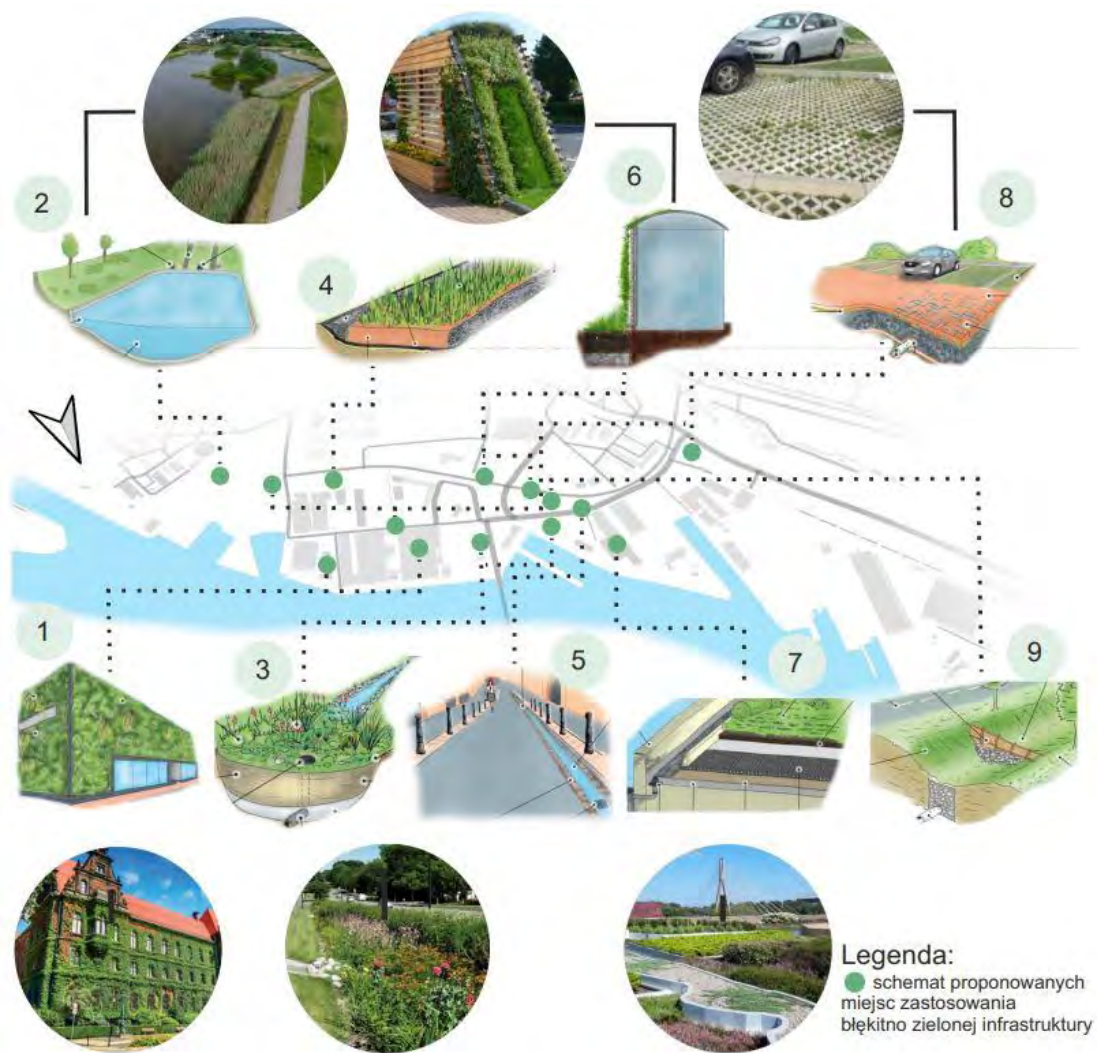
Młode Miasto położone jest na śródmieściu historycznym, obecnie leży na terenie postoczniovym. Jego początek sięga roku 1380 i założeniem osady przez zakon krzyżacki. W roku 1454 miasto wyburzono na potrzeby wzniesienia fortyfikacji o charakterze bastionowym, które zachowały się do połowy XIX wieku. Po czym tereny zagospodarowano w stocznię, która pod koniec XX wieku miała problemy ekonomiczne w związku z czym duża część została włączona do miasta. Obecnie tylko mniejsza część terenów ma zastosowanie w przemyśle. To właśnie ze względu na bogatą historię tereny wzbudzają wiele dyskusji w ich zagospodarowaniu. Dodatkowo większość zabudowy jest wpisana do rejestru zabytków<sup>20</sup>.

W pierwszej kolejności określone zostały kierunki działań dla Młodego Miasta: budowanie odporności klimatycznej, zwiększenie odporności społecznej, szacunek dla dziedzictwa. Następnie dzięki wizji lokalnej wywnioskowano, że obszar posiada dużą ilość powierzchni zabetonowanej względem zieleni. Całkowity brak zielonych przestrzeni publicznych oraz zaniedbana roślinność. Dodatkowo zwraca się uwagę na zły stan nawierzchni dróg oraz sporą ilość parkingów na terenach o dużym potencjalnym zagospodarowaniu. W odpowiedzi na wyznaczone punkty docelowe określono schemat proponowanych miejsc zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury oznaczone kolejno numerami na rysunku 4.1:

1. Zielone ściany poprawiają mikroklimat w mieście jednocześnie uatrakcyjniają jego przestrzeń. Zastosowane na największym budynku zabytkowym oraz przeznaczonym budynku na centrum edukacyjne KLIMAT w celu ochrony zabytkowej elewacji przed temperaturą.
2. Staw retencyjny zatrzymuje i oczyszcza wodę opadową oraz wzbogaca funkcjonalność i kompozycyjność publicznych terenów zieleni. Zastosowany również z myślą o dodatkowej infrastrukturze w formie ścieżki dookoła zbiornika.

<sup>20</sup> <https://stoczniaacesarska.pl/pl/dziedzictwo/> [dostęp: 12.11.2022]

3. Ogrody deszczowe, nasadzenie roślin infiltrujących wodę opadową, których kompozycje nadają im unikalny charakter. Zastosowane w celu uatrakcyjnienia zaniedbanej zieleni i spowolnienia przepływu wody.
4. Pasaże roślinne, podłużne tereny z ukształtowanym dnem, obsadzone roślinnością wodolubną z hydroizolacją podłoża, oczyszczają wodę i spowalniają jej spływ. Zastosowane w celu zagospodarowania zaniedbanego pasa zieleni wzdłuż ulicy.
5. Korytka spływowe liniowe obiekty ułatwiające odprowadzanie wody do większych zbiorników. Kształtują krajobraz wody w przestrzeni. Zastosowane z powodu małej ilości infrastruktury pomagającej odpływ wody do zbiornika.
6. Zielone przystanki, rozwiązania małej architektury o wielu funkcjach: ochrony przed opadami atmosferycznymi i upałami, zatrzymywaniem wody deszczowej i oferowaniem dodatkowej zielonej przestrzeni dla mieszkańców. Zastosowane dla istniejących przystanków, które obecnie nie mają zadaszenia.
7. Zielone dachy przyczyniają się do mitygacji i adaptacji zmian klimatu. Zastosowany w celu zwiększenia zielonej powierzchni i stworzenia dodatkowej przestrzeni dla mieszkańców.
8. Nawierzchnie przepuszczalne zapewniają retencję poprzez wsiąkanie wody opadowej dzięki zastosowaniu warstw z przepuszczalnych materiałów. Zastosowany w miejscach parkingowych.
9. Muldy chłonne przejmują i transportują wodę opadową poprzez system korzeniowy niskich roślin w nim zasadzonych. Zastosowane w celu zwiększenia retencji w już naturalnym ukształtowaniu terenu w formie rozległego półkola.



Rys. 4.1. Schemat proponowanych miejsc zastosowań błękitno-zielonej infrastruktury  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Katalogu zielono – niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania oraz Katalogu technicznego Błękitno-zielonej infrastruktury dla łagodzenia zmian klimatu w miastach

Natomiast w celu zaproponowania rozwiązań szczegółowych podczas spaceru badawczego zwracano uwagę na tereny niezagospodarowane z potencjałem ich wykorzystania. Tak jak na pozostałych terenach postocznioowych przeważa tu powierzchnie zabetonowane i zaniedbane. Teren odróżnia się od całości obszaru występowaniem skoncentrowanej zabudowy historycznej, która jest w złym stanie technicznym.

Oprócz błękitno-zielonej infrastruktury, na obszarze Stoczni Cesarskiej zaproponowano trzy obszary do zagospodarowania są to park nadbrzeżny ogólnodostępny- obszar nr 1, centrum edukacji- obszar nr 2 oraz zagospodarowanie nabrzeża w deptak- obszar nr 3. W parku znajdowały by się trzy główne strefy: kulturalna z amfiteatrem, który idealnie wpasowuje się w charakter Stoczni i jej otoczenia; zabaw z dużym placem zabaw; relaksu, z dużą ilością zieleni, leżakami, hamakami miejskimi, miejscem do uprawiania jogi czy pikniku. Centrum służyłoby edukacji mieszkańców na temat zmian klimatu i działań adaptacyjnych, wymianie praktyk między uczestnikami. Takie działanie dodatkowo pełniłoby funkcje integracji. Ostatnim obszarem jest

zagospodarowanie nabrzeża o długości około 1,2 kilometra, które oparte jest na różnicy wysokości, które chroni ląd przed powodzią.



Rys. 4.2. Schemat proponowanych rozwiązań szczegółowych na terenie Stoczni Cesarskiej  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie COASTAL RESILIENCE SOLUTIONS FOR DOWNTOWN BOSTON AND NORTH END

## 5. PODSUMOWANIE

W ostatnich latach zainteresowanie zmianą klimatu wzrosło z czym wiąże się popularyzowanie koncepcji miasta odpornego, które może się stać kluczowe dla rozwoju przyszłych miast i budowaniu ich odporności na zagrożenia klimatyczne. W niniejszym artykule zostały pokazane dobre praktyki, jakimi są elementy błękitno-zielonej infrastruktury, place wodne, tworzenie planów adaptacji, odpowiednio nimi zarządzanie oraz stopniowa ich realizacja. Proponowane rozwiązania obejmują małe kroki jakimi są elementy błękitno-zielonej infrastruktury oraz większe inwestycje na obszarze Stoczni Cesarskiej, które razem mają na celu uodpornienie Młodego Miasta. Realizacja działań zwiększyłaby nie tylko jego adaptację do zmian klimatu, ale także szansę na rozwiązanie problemów społecznych. Wszystkie rozwiązania mają jeden wspólny element jakim jest zieleń. Odpowiednie kształtowanie zieleni wpływa pozytywnie na środowisko, przestrzeń oraz potrzeby społeczności miejskich. Ilość i dostępność terenów zielonych wpływa na wzrost jakości życia mieszkańców i ich relacji z otoczeniem.

## BIBLIOGRAFIA

1. 100 Resilient City, Gemeente Rotterdam: Rotterdam Resilience Strategy. Ready for the 21st century
2. Bliska A.: Proces budowy miasta odpornego na przykładzie Rotterdamu. „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2016, 34, s. 59-78

3. Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (red): Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2021, s. 28-31
4. City of Boston: Climate Projection Consensus, 2016
5. Collier F., Hambling J., Kernaghan S. i in.: Tomorrow's cities: a framework to assess urban resilience. „Urban Design and Planning”, 2014, nr 167
6. Desouza K.C., Flanery T. H.: Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. „Cities”, 2013, nr 35
7. <https://resilientcitiesnetwork.org/> [dostęp: 09.10.2022]
8. <https://stoczniaacesarska.pl/pl/> [dostęp: 12.11.2022]
9. <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/rotterdams-weerwoord/> [dostęp: 12.11.2022]
10. Mierzejewska L., Sikorska-Podyma K., Wdowicka M., Lechowska E., Modrzewski B.: City resilience – aspekty planistyczne. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2020
11. Ministerstwo Środowiska: PLANY ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU 44 MIAST POLSKI. Warszawa, 2018
12. Strużewska J., Jefimow M., Jagiełło P., Kłeczek M., Sattari A., Gienibor A., Norowski A., Durka P., Walczak B., Drzewiecki P.: Raport skrócony: Zmiany temperatury i opadu na obszarze Polski w warunkach przyszłego klimatu do roku 2100. Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy, 2020
13. UN-Habitat: City Resilience Profiling Tool, Guide
14. Wieteska-Rosiak B.: Hybrydyzacja przestrzeni publicznej miasta w kontekście adaptacji do zmian klimatu. „Studia Ekonomiczne”. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2018, tom 365, s. 30-44
15. Woodruff S., Meerow S., Gilbertson P., Hannibal B., Matos M., Malini R., Malecha M., Yu S., Berke P.: Is flood resilience planning improving? A longitudinal analysis of networks of plans in Boston and Fort Lauderdale. „Climate Risk Management”, 2021, tom 34