

MIEJSKI PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Autorzy Planu

Katarzyna Kobiela
Kierownik Projektu Łódzkiego Pakietu Klimatycznego

Magdalena Golińska
Kierująca zespołem autorów Miejskiego planu adaptacji

Natalia Chmielewska

Agnieszka Ćmielewska

Marcin Ćmielewski

Piotr Łangowski

Noemi Macura

Maria Młodzianowska-Synowiec

Danuta Muszer

Magdalena Polus

Mykola Shlapak

Andrzej Tiukało

Irena Wyszowska

Spis treści

1.	Wykaz skrótów	5
2.	Wprowadzenie	6
3.	Założenia MPA	8
4.	Przegląd projektów realizowanych w Łodzi	9
5.	Powiązania Planu adaptacji z dokumentami strategicznymi	16
5.1.	Dokumenty międzynarodowe	16
5.2.	Dokumenty krajowe	17
5.3.	Dokumenty regionalne	18
5.4.	Dokumenty miejskie	20
6.	Charakterystyka miasta Łódź	22
7.	Ekspozycja miasta na zjawiska klimatyczne i ich pochodne	28
7.1.	Zjawiska klimatyczne	28
7.2.	Prawdopodobieństwo wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	29
7.3.	Wnioski z oceny ekspozycji	30
8.	Potencjał adaptacyjny miasta	32
8.1.	PA1 Zasoby finansowe	32
8.2.	PA2 Zasoby ludzkie	34
8.3.	PA3 Zasoby instytucjonalne	36
8.4.	PA4 Zasoby infrastrukturalne	38
8.5.	PA5 Zasoby wiedzy	40
9.	Ocena podatności i analiza ryzyka najbardziej wrażliwych sektorów miasta	42
9.1.	Sektor zdrowie publiczne	42
9.1.1.	Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu	42
9.1.2.	Podatność zdrowia publicznego na zmiany klimatu	44
9.1.3.	Konsekwencje w sektorze zdrowia publicznego wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	44
9.1.4.	Ocena ryzyka występującego w sektorze zdrowie publiczne wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	45
9.2.	Sektor transport	48
9.2.1.	Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu	48
9.2.2.	Podatność transportu na zmiany klimatu	50
9.2.3.	Konsekwencje w sektorze transport wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	51

9.2.4.	Ocena ryzyka występującego w sektorze transportu wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	52
9.3.	Sektor gospodarka wodna	53
9.3.1.	Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu	53
9.3.2.	Podatność gospodarki wodnej na zmiany klimatu	56
9.3.3.	Konsekwencje w sektorze gospodarka wodna wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	56
9.3.4.	Ocena ryzyka występującego w sektorze gospodarka wodna wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	57
9.4.	Sektor zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności	58
9.4.1.	Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu	58
9.4.2.	Podatność zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności na zmiany klimatu wysokiej intensywności	60
9.4.3.	Konsekwencje w sektorze zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	60
9.4.4.	Ocena ryzyka występującego w sektorze zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych	61
10.	Szanse wynikające z adaptacji do zmian klimatu i określenie luk w wiedzy	63
11.	Cele i kierunki działań Planu Adaptacji	68
11.1.	Cele Miejskiego planu adaptacji	68
11.2.	Kierunki działań	70
11.3.	Łódź miastem odpornym klimatycznie	71
11.3.1.	Katalog kierunków działań	71
11.3.2.	Wpływ kierunków działań na poszczególne sektory	72
11.3.3.	Katalog dobrych praktyk	77
11.4.	Łódź miasto neutralne klimatycznie	83
11.4.1.	Katalog kierunków działań	83
11.4.2.	Wpływ kierunków działań na poszczególne sektory	84
11.4.3.	Katalog dobrych praktyk	87
11.5.	Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom	90
11.5.1.	Katalog kierunków działań	90
11.5.2.	Wpływ kierunków działań na poszczególne sektory	90
11.5.3.	Katalog dobrych praktyk	94
12.	Działania adaptacyjne	97
13.	Wdrażanie Planu adaptacji	136
13.1.	Struktury organizacyjne i koordynujące wdrożenie MPA	136

13.2.	Zaangażowanie interesariuszy i społeczeństwa.....	137
13.3.	Koszty wdrażania	139
13.4.	Monitoring.....	141
13.5.	Harmonogram wdrażania	142
14.	Możliwe źródła finansowania	144
14.1.	Główne źródła finansowania	144
14.1.1.	Środki własne.....	144
14.1.2.	Krajowy Plan Odbudowy	144
14.1.3.	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	145
14.1.4.	Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027	146
14.2.	Inne źródła i mechanizmy finansowania	147
14.2.1.	Horyzont Europa.....	147
14.2.2.	Life	148
14.2.3.	Fundusze norweskie i EOG	148
14.2.4.	Mechanizm ELENA.....	149
14.2.5.	NFOŚiGW	149
14.2.6.	WFOŚiGW	149
14.2.7.	Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK).....	150
14.2.8.	Bank Ochrony Środowiska (BOŚ)	150
14.2.9.	Partnerstwo publiczno-prywatne (PPP).....	150
14.2.10.	Renowacja z gwarancją oszczędności EPC.....	150
14.3.	Źródła finansowania kategorii inwestycji.....	151
15.	Wnioski i rekomendacje	155
16.	Załączniki	158

Spis tabel

Tabela 1	Prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska meteorologicznego, hydrologicznego lub ich pochodnych, źródło: opracowanie własne	29
Tabela 2	PA 1 Zasoby finansowe. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.....	32
Tabela 3	PA 2 Zasoby ludzkie. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.....	34
Tabela 4	PA 3 Zasoby instytucjonalne. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.....	36
Tabela 5	PA 4 Zasoby infrastrukturalne. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.....	38
Tabela 6	PA 5 Zasoby wiedzy. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.....	40

Tabela 7 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze zdrowie publiczne, źródło: opracowanie własne.....	45
Tabela 8 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze transport, źródło: opracowanie własne.	52
Tabela 9 Powierzchnia zagrożona powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2%, 1% i 10% na terenie miasta Łodzi, źródło: opracowanie własne na podstawie map zagrożenia powodziowego.	55
Tabela 10 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze gospodarka wodna, źródło: opracowanie własne.....	57
Tabela 11 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, źródło: opracowanie własne.	61
Tabela 12 Szanse dla miasta Łodzi wynikające ze zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.	65
Tabela 13 Luki wiedzy dla miasta Łodzi wynikające ze zmian klimatu, źródło: opracowanie własne. ..	67
Tabela 14 Wpływ kierunków działań MPA realizujących cel częściowy Łódź miastem odpornym klimatycznie, na najbardziej wrażliwe sektory miasta, źródło: opracowanie własne.	73
Tabela 15 Katalog dobrych praktyk dla celu częściowego Łódź miastem odpornym klimatycznie, źródło: opracowanie własne.....	77
Tabela 16 Wpływ kierunków działań MPA realizujących cel częściowy Łódź miastem neutralnym klimatycznie, na najbardziej wrażliwe sektory miasta, źródło: opracowanie własne.	85
Tabela 17 Katalog dobrych praktyk dla celu częściowego Łódź miastem neutralnym klimatycznie, źródło: opracowanie własne.....	87
Tabela 18 Wpływ kierunków działań MPA realizujących cel częściowy Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom, na najbardziej wrażliwe sektory miasta, źródło: opracowanie własne.....	91
Tabela 19 Katalog dobrych praktyk dla celu częściowego Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom, źródło: opracowanie własne.....	94
Tabela 20 Lista działań adaptacyjnych w mieście Łodzi, źródło: opracowanie własne.	99
Tabela 21 Propozycja wskaźników monitorowania i zasady ich wyznaczania, źródło: opracowanie własne.	141
Tabela 22 Harmonogram realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Łodzi, źródło: opracowanie własne.....	143
Tabela 23 Możliwe źródła finansowania inwestycji MPA dla Łodzi (źródło: opracowanie własne).....	151

Spis rysunków

Rysunek 1 Elementy Łódzkiego Pakietu Klimatycznego, źródło: opracowanie własne	6
Rysunek 2 Schemat procesu opracowania MPA dla Łodzi źródło: opracowanie własne.....	8
Rysunek 3 Przykłady realizowanych w Łodzi działań o charakterze organizacyjnym, źródło	10
Rysunek 4 Przykłady realizowanych w Łodzi działań o charakterze technicznym, źródło	11
Rysunek 5 Przykłady realizowanych w Łodzi działań o charakterze edukacyjnych, źródło	13
Rysunek 6 Zagrożenie suszą na terenie miasta Łodzi, źródło Plan przeciwdziałania skutkom suszy.....	28
Rysunek 7 Ocenione kategorie potencjału adaptacyjnego miasta Łodzi, źródło: opracowanie własne	32
Rysunek 8 Spójne podejście do budowy celów w dokumentach Łódzkiego Pakietu Klimatycznego, źródło: opracowanie własne.....	68
Rysunek 9 Realizacja celu głównego przez cele częściowe, kierunki działań i działania, źródło: opracowanie własne.....	70
Rysunek 10 Cykl życia Miejskiego Planu adaptacji, źródło: opracowanie własne	143

1. Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu
CEEB	Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków
GOŚ	Grupowa Oczyszczalnia Ścieków
GUS	Główny Urząd Statystyczny
GZWP	Główny Zbiornik Wód Podziemnych
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
ŁAM	Łódzka Aglomeracja Miejska
ŁKA	Łódzka Kolej Aglomeracyjna
ŁOM	Łódzki Obszar Metropolitalny
ŁPK	Łódzki Pakiet Klimatyczny
ŁSSE	Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna
LO	Liceum Ogólnokształcące
MPA	Miejski Plan Adaptacji
MPZP	Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
OZE	Odnawialne źródła energii
PGN	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej
PM	Przedszkole Miejskie
PM	Pyły zawieszone (ang. Particulate matter)
PM10	Pyły zawieszone o średnicy cząstek nie większej niż 10 µm
PM2,5	Pyły zawieszone o średnicy cząstek nie większej niż 2,5 µm
POŚ	Program Ochrony Środowiska
PSP	Państwowa Straż Pożarna
RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
SECAP	Plan na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (ang. Sustainable Energy and Climate Action Plan)
StOM	Stowarzyszenie Łódzki Obszar Metropolitalny
SP	Szkoła Podstawowa
SPA 2020	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030
SUMP	projekt Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego
UMŁ	Urząd Miasta Łodzi
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
WPF	Wieloletnia Prognoza Finansowa przyjęta Uchwałą Nr LXXXVII/2620/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 lutego 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024-2050.
ZDiT	Zarząd Dróg i Transportu
ZIT	Zintegrowane Inwestycje Terytorialne
ZSPM	Zespół Szkół Przemysłu Mody
ZSS	Zespół Szkół Samochodowych

2. Wprowadzenie

Podstawą formalną opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (zwany dalej MPA) jest podpisanie umowy w dniu 6 lipca 2023 r. pomiędzy Urzędem Miasta Łodzi i konsorcjum firm Arcadis Sp. z o. o. i DS Consulting sp. z o. o. na realizację Łódzkiego Pakietu Klimatycznego (ŁPK), w skład, którego wchodzi komplementarne wobec siebie dokumenty:

- Miejski plan adaptacji do zmian klimatu na lata 2024 - 2030,
- Program Ochrony Środowiska dla miasta Łodzi na lata 2024 – 2027 z perspektywą do 2031,
- Plan na rzecz zrównoważonej energii i klimatu dla miasta Łodzi (SECAP),
- Strategia zazieleniania Łodzi,
- Policzony ślad węglowy Urzędu Miasta Łodzi.

Podsumowaniem prac nad Łódzkim Pakietem Klimatycznym jest Raport Główny, będący mapą drogową dojścia Łodzi do neutralności klimatycznej w perspektywie 2050 r. zgodnie z celem wyznaczonym w Europejskim Zielonym Ładzie.



Rysunek 1 Elementy Łódzkiego Pakietu Klimatycznego, źródło: opracowanie własne

MPA do zmian klimatu Miasta Łodzi jest dokumentem strategicznym odpowiadającym na potrzebę podnoszenia adaptacyjności i odporności Miasta na ekstremalne zjawiska naturalne będące konsekwencją zmian klimatu. Jest również dokumentem umożliwiającym aplikowanie o środki na projekty (wynikające z MPA) ukierunkowane na adaptację Łodzi do zmian klimatu.

Celem MPA jest zdiagnozowanie problemów Łodzi wynikających ze zmian klimatu oraz zmniejszenie podatności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i zwiększenie zdolności adaptacyjnej, poprzez dobór właściwych działań adaptacyjnych.

Podstawą merytoryczną przygotowania MPA był „Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” opracowany przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach w 2015 r. a następnie zaktualizowany przez Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy w 2023 r. w ramach projektu Klimada 2.0 „Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększenia odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń” finansowanego z „Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko” przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Opracowanie MPA miało przebieg etapowy. W każdym z etapów wykonano szereg analiz, w tym analiz klimatologicznych i hydrologicznych, które były podstawą oceny wrażliwości miasta na zjawiska klimatyczne, wyłonienia najbardziej wrażliwych sektorów w mieście, a w dalszej kolejności sformułowania celów i działań adaptacyjnych.

W celu ułatwienia zrozumienia logiki dokumentu MPA, zastosowano następujący układ treści:

- Część wprowadzająca – **rozdział 3**, w którym przedstawiono założenia procesu realizacji MPA wynikające z przyjętej metodyki, **rozdział 4**, w którym odniesiono się do realizowanych i zrealizowanych przez Łódź inwestycji w celu oceny jak przyczyniają się do podnoszenia adaptacyjności miasta, **rozdział 5**, w którym odniesiono się do dokumentów strategicznych w celu ustalenia treści szczególnie istotnych dla Łodzi w kontekście budowania odporności na zmiany klimatu.
- Część diagnostyczna – **rozdział 6**, w którym scharakteryzowano najważniejsze uwarunkowania środowiskowe, społeczne i gospodarcze miasta jako podstawa do wyłonienia najbardziej wrażliwych na ekstremalne zjawiska klimatyczne sektorów miasta Łodzi, **rozdział 7**, w którym określono ekspozycję Łodzi na czynniki klimatyczne, **rozdział 8**, którego treścią jest ocena potencjału adaptacyjnego Łodzi, **rozdział 9**, w którym wykonano ocenę podatności i ocenę ryzyka dla czterech najbardziej wrażliwych sektorów miasta tj.: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, transport, zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności. Część tą zamyka **rozdział 10**, w którym zdefiniowano możliwe szanse dla rozwoju Łodzi wynikające ze zmian klimatu oraz odniesiono się do potencjalnych luk wiedzy, ograniczających zdolności adaptacyjne miasta.
- Część operacyjna – **rozdział 11**, w tej części zdefiniowano cel główny Miejskiego planu adaptacji, cele cząstkowe oraz kierunki działań, oceniono jaki mają wpływ dla czterech najbardziej wrażliwych sektorów miasta oraz zaproponowano katalogi dobrych praktyk. W **rozdziale 12** przedstawiono proponowane grupy działań adaptacyjnych i mitygacyjnych, natomiast **rozdział 13** dedykowany jest wdrażaniu MPA. Przedstawiono w nim koszty realizacji działań adaptacyjnych, struktury organizacyjne, interesariuszy zaangażowanych we wdrażanie działań, monitoring i wskaźniki realizacji Planu oraz harmonogram życia projektu. W **rozdziale 14** omówiono możliwości finansowe realizacji działań adaptacyjnych.

Prace nad dokumentem MPA realizowane były od lipca 2023 r. do marca 2024r r. W prace nad dokumentem oprócz zespołu ekspertów Wykonawcy zaangażowany był zespół ekspertów Urzędu Miasta Łodzi oraz interesariusze, zaproszeni do udziału w warsztatach MPA, które odbyły się 1 lutego 2024 r.

3. Założenia MPA

Proces realizacji MPA (Rysunek 2), został rozpoczęty przeglądem realizowanych i zrealizowanych w Łodzi projektów i działań, które wpisują się w politykę adaptacyjną miasta i zmniejszają zagrożenie skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Równolegle prowadzono przegląd strategicznych dokumentów międzynarodowych, krajowych, wojewódzkich i miejskich wskazując na istotne kwestie dotyczące zwiększenia adaptacji Łodzi do zmian klimatu. Wyniki analiz przedstawiono w rozdziale 5.

Oceniając wrażliwość Łodzi na zmiany klimatu skoncentrowano się na czterech najbardziej wrażliwych sektorach, rozumianych jako wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Są to:

- zdrowie publiczne i grupy wrażliwe,
- gospodarka wodna,
- transport,
- zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności.

Dla tych sektorów oceniono ich podatność na ekstremalne zjawiska klimatyczne rozumianą jako wypadkową wrażliwości i potencjału adaptacyjnego, który zdefiniowano jako zasoby miasta Łodzi dające możliwość do niwelowania niekorzystnych konsekwencji występujących zjawisk naturalnych.

W kolejnym kroku, w oparciu o ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla Łodzi oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk dokonano analizy ryzyka. Ocena uwzględniała sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Wyniki oceny analizy ryzyka stały się punktem wyjścia dla planowania celów, kierunków działań i działań adaptacyjnych. Pełna metodyka wykonania MPA stanowi załącznik nr 1.



Rysunek 2 Schemat procesu opracowania MPA dla Łodzi źródło: opracowanie własne

4. Przegląd projektów realizowanych w Łodzi

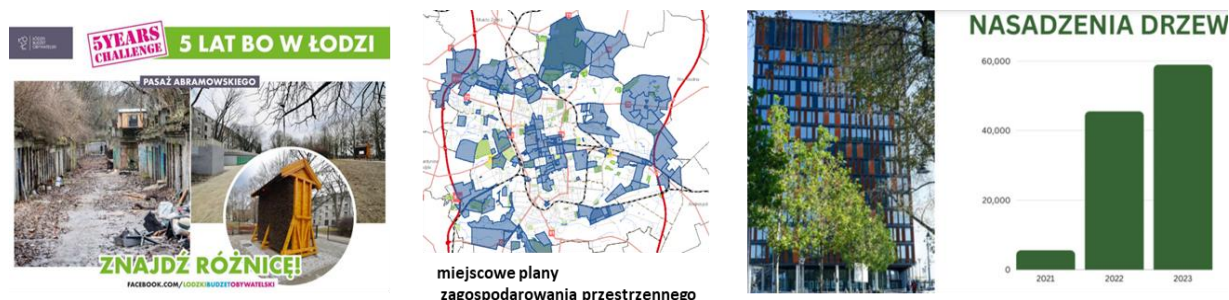
Miasto Łódź od lat wdraża i realizuje projekty, które w sposób bezpośredni lub pośredni wpisują się w politykę adaptacji do zmian klimatu w tym osiągnięcie przez miasto neutralności klimatycznej. W niniejszym rozdziale przeanalizowano zrealizowane i realizowane projekty Miasta, aby ocenić, jak przyczyniają się do budowania adaptacyjności i odporności miasta, które z nich wymagają kontynuacji, które rozszerzenia, gdzie występują przestrzenie do wypełnienia i szanse do wykorzystania.

Zaangażowanie Łodzi w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej ma swoje przełożenie na uczestnictwo i zaangażowanie w międzynarodowych programach:

- Urban Transition Mission (UTM) Misja Transformacji Miejskiej - uruchomionej podczas COP26 w listopadzie 2021, której celem jest przekształcanie miasta w bardziej zrównoważone, efektywne i przyjazne dla mieszkańców miejsce do życia poprzez zmiany w planowaniu przestrzennym, infrastrukturze, transporcie, energetyce, gospodarce odpadami i innymi obszarami. Podkreśla rolę partnerstwa i współpracy samorządów lokalnych, świata biznesu, i społeczeństwa obywatelskiego w procesie transformacji. Łódź jest jednym z pierwszych miast, które przystąpiły do UTM.
- EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities - Misja Neutralne klimatycznie i inteligentne miasta, której celem jest wsparcie i promocja 100 europejskich miast w ich transformacji systemowej w kierunku neutralności klimatycznej do 2030 r. i przekształcenie tych miast w ośrodki eksperymentów i innowacji. Łódź, razem z Krakowem, Rzeszowem, Warszawą i Wrocławiem znalazła się na liście 100 ośrodków miejskich uczestniczących w projekcie neutralności klimatycznej,
- W ramach EU Mission: realizowany jest projekt NEEST NetZero Emission and Environmentally Sustainable Territories, którego celem jest utworzenie w mieście wzorcowego kwartału neutralnego klimatycznie z zastosowaniem rozwiązań gotowych do wdrożenia, skalowania i replikacji na inne obszary miasta. Końcowym rezultatem będzie również poradnik, który umożliwi miastom posiadającym podobny typ budynków testowanie i skalowanie, a nawet udoskonalanie rozwiązań modelowych, a także tworzenie nowych modeli dla większej liczby typów budynków w oparciu o dostępne modele NEEST. W Łodzi projekt będzie realizowany na terenie łódzkiej Radiostacji.
- European Climate Pact - Europejski Pakt Klimatyczny, pilotażowy program, w którym Łódź uczestniczy jako jedno z trzech europejskich miast. Europejski Pakt Klimatyczny to platforma do współpracy między samorządami a instytucjami unijnymi. Celem Paktu jest podnoszenie świadomości na temat kwestii klimatycznych i działań UE, zachęcanie do działań klimatycznych, łączenie obywateli i organizacje działające na rzecz klimatu i pomaganie im uczyć się od siebie nawzajem.

Cele w osiąganiu adaptacyjności klimatycznej realizowane były poprzez wdrażanie działań Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA) dla miasta Łodzi na lata 2018 – 2022. Był on wdrażany poprzez 19 działań adaptacyjnych. Działania koncentrowały się szczególnie na czterech sektorach, ocenionych jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, transport i zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności. Koszt wdrożenia MPA dla Łodzi za lata 2018 – 2022 wyniósł ponad 785 mln zł. Największy udział w poniesionych kosztach miały działania związane z realizacją kompleksowego programu integracji sieci niskoemisyjnego transportu publicznego metropolii łódzkiej, związane z termomodernizacją obiektów użyteczności publicznej oraz z systemem odwodnienia miasta i zaopatrzeniem w wodę.

Mając świadomość istotnej roli planowania przestrzennego w polityce klimatycznej miasta, podejmowane były działania w obszarze kształtowanie ładu przestrzennego, dbania o utrzymanie korytarzy wentylacji miasta, zwiększenie udziału zieleni w mieście.



Rysunek 3 Przykłady realizowanych w Łodzi działań o charakterze organizacyjnym, źródło ¹

W 2019 roku została przyjęta uchwałą nr VI/215/19 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 6 marca 2019 r. zmiana „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi”. W zmianie SUIKZP, znalazło się szereg zapisów, które realizują cele MPA dla Łodzi m.in. w zakresie kształtowania systemu przyrodniczego miasta, ochrony obszarów zagrożenia powodzią, zachowanie wartościowej zieleni wysokiej, istniejących szpalerów drzew, stosowanie źródeł ciepła o niewielkiej intensywności emisji i in.

Zapisy SUIKZP są wiążące dla miasta Łódź przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, których liczba stale rośnie a tym samym rośnie procent miasta pokrytych planami. W latach 2018 – 2022 procent pokrycia powierzchni miasta mpzp wzrósł z 20% na 37,4%.

W celu zwiększenia roli pochłaniaczy dwutlenku węgla, wykonano w Łodzi szereg działań związanych z nasadzeniem drzew, zarówno w pasach drogowych (m.in. ul. Dąbrowskiego, Bartoszewskiego, Józefiaka i innych), jak i na terenie osiedli mieszkaniowych m.in. na osiedlu Smulsko, przy głównych ulicach miasta (al. Włókniarzy i al. Piłsudskiego) i innych drogach publicznych. Zrealizowano również nasadzenia w Lesie Łagiewnickim. Możliwość realizacji nowych terenów zieleni w ramach Budżetu Obywatelskiego zwiększy się dzięki uruchomieniu Ekobudżetu w 2024 roku², który obecnie jest na etapie planowania. Utworzenie Ekobudżetu dla Łodzi stanowić będzie jedną z rekomendacji wypracowanych w ramach Łódzkiego Panelu Obywatelskiego „Zieleń w Mieście”. Jest to również jedno z założeń Ekopaktu.

W celu ochrony dolin rzecznych oraz zwiększenia pojemności retencyjnej miasta realizowane są projekty przywracające miastu rzeki, które w wyniku przemysłowego rozwoju miasta na przełomie XIX i XX wieku zostały skanalizowane. Sztandarowym jest projekt LAMUS realizowany przez Wydział Kształtowania Środowiska, który opracował koncepcję i prowadził całą formułę współpracy z Parlamentem Europejskim. Jest to unikatowy dla Polski projekt, którego realizacja spowoduje, że płynąca podziemnym kanałem przez centrum Łodzi rzeka Lamus w 2025 roku, powróci na powierzchnię miasta po ponad 100 latach. Projekt współfinansowany jest ze środków unijnych, władze miasta otrzymały na niego ponad 15 milionów złotych. Rzeka Lamus wpisała się w historię i rozwój gospodarczy

¹ <https://lodz.pl/arttykul/zielona-rewolucja-w-lodzi-rekordowe-59-tys-nowych-drzew-w-2023-r-sprawdz-gdzie-lista-ulic-55993/>

<https://uml.lodz.pl/budzet-obywatelski/minione-edycje/5-lat-bo-w-lodzi/>

<https://mpu.lodz.pl/opracowania/plany-miejscowe/>

² <https://uml.lodz.pl/aktualnosci/arttykul/jaki-ekobudzet-dla-lodzi-zapraszamy-na-konsultacje-id75966/2024/03/26/?cHash=1b04d2139c32d944e4a0189b3b805b62>

miasta napędzając młyn wodny stojący w miejscu dzisiejszego placu Zwycięstwa. Projekt otwiera proces odzyskiwania rzek dla przestrzeni miejskiej. Miasto Łódź ma plany dotyczące przywracania naturalnego biegu kolejnym rzekom na swoim terenie. Przewiduje się przywrócenie naturalnego biegu dla rzeki Dąbrówki w śladzie w kanale Anilany, rzeki Jasieniec pomiędzy ulicami Podchorążych i Złotno. Te działania mają na celu przywrócenie naturalnego stanu rzek, co może przyczynić się do poprawy jakości środowiska miejskiego oraz stworzenia atrakcyjnych przestrzeni rekreacyjnych dla mieszkańców. Poprzez przywrócenie naturalnego biegu rzek, miasto dąży do ochrony i poprawy środowiska naturalnego, co może wpłynąć pozytywnie na jakość życia mieszkańców oraz zachowanie różnorodności ekosystemów w mieście.

Ponad to w celu pogłębienia wiedzy o historii łódzkich rzek, ZWIK i Uniwersytet Łódzki, poprzez publikacje, spoty, filmy przybliżają mieszkańcom miejsca, w których kiedyś były źródła tych rzek. Na stronach UM Łodzi dostępne są przewodniki o następujących łódzkich rzekach: Sokołówka (w tym rzeka Brzoza), Łódka, Ner (w tym rzeka Gadka), Olechówka, Aniołówka i Zimna Woda, Bzura i Łagiewniczanka, Jasień i Karolewka, Jasieniec i Miazga.

Poniżej podano kilka przykładów działań realizowanych w ramach Budżetu Obywatelskiego, dedykowanych rozwojowi terenów zieleni w celu poprawy komfortu życia mieszkańców oraz kształtowania wizerunku miasta. Zrealizowano w Łodzi liczne inwestycje w zakresie: nasadzeń drzew (np. Projekt Drzewa na Zachodniej posadzenie szpaleru drzew uzupełniających zachodnią pierzeję (2018 r.)), łąk kwietnych (np. kwitnące łąki w Śródmieściu - rekultywacje pasów zieleni wzdłuż ul. Sienkiewicza (2019 r., Łąka kwietna na "Stawach Wasiaka" (2022 r.)), budowy zielonych ścian, parków kieszonkowych, zielonych przystanków (np. Pierwszy w Łodzi zielony przystanek (2019 r.)), doposażenie istniejących obszarów zieleni (np. Łódź bardziej zielona i kolorowa - nasadzenia przyjazne pszczołom w parku Sielanka (2021 r.), Zielony Lublinek - lipy i antysmogowa łąka kwietna przy osiedlu Nowe Polesie (2022 r.)). Promowanie rozwiązań zwiększających pojemność retencyjną miasta wpisuje się w realizowaną przez Łódź koncepcję miasta gąbki. Od 2024 r. Łódź planuje wprowadzić Zielony Budżet Obywatelski, O zasadach działania Ekobudżetu będą decydować mieszkańcy.



Rysunek 4 Przykłady realizowanych w Łodzi działań o charakterze technicznym, źródło³

³ <https://mapa.lodz.pl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=c28013d0a82b4177b307ab8e3df4e4f2>

W celu dążenia do neutralności klimatycznej a tym samym redukcji śladu węglowego, miasto podejmowało działania termomodernizacyjne obiektów użyteczności publicznej. Dzięki przeprowadzonym pracom termomodernizacyjnym zmniejszono zużycie energii i koszty eksploatacji obiektów, jak również zredukowano emisję gazów cieplarnianych. W ramach działania realizowano projekt pn.: Racjonalizacja zużycia energii - Termomodernizacja obiektów edukacyjnych Miasta Łódź. Projekt realizowany był na szeroką skalę, łącznie w ramach 5 projektów z zakresu racjonalizacji zużycia energii, termomodernizacji poddano ponad 80 obiektów edukacyjnych Łodzi. m. in. szkoły PM 10, SP 65, XIII LO, ZSPM, SP 33, SP 162, SP142, SP 61, SP 120, ZSS 2, PM 112. W szczególności inwestycje związane z wymianą źródeł ciepła na źródła o niższej emisyjności oraz wyższej sprawności (w tym szczególnie eliminowanie nisko sprawnych źródeł spalania paliw stałych) ograniczą ilość emitowanych zanieczyszczeń do powietrza. W okresie 2018 – 2022 zlikwidowano ponad 3000 pieców opartych na paliwie stałym. W samym 2019 r. ponad 1000 pieców. W tym samym roku zanotowano spadek liczby dni w roku, w których wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych PM₁₀ (norma 50 µg/m³) z 90 w 2018 do 50 w 2019.

W ramach rządowego programu „Rozświetlamy Polskę” w 2023 r. w Łodzi wymieniono ok. 1000 latarni na LED, m.in. na ulicach Rudzkiej, Bartoszewskiego, Ustronnej, Siostrzanej, Łagiewnickiej i in. Pod koniec 2023 r. pozyskano kolejne fundusze na zakończenie procesu wymiany w całym mieście. Celem projektu jest redukcja zużycia energii a w konsekwencji ograniczenie emisji i zbliżanie się do neutralności klimatycznej.

Redukcji emisji a jednocześnie poprawie zdrowia mieszkańców dedykowane były także działania poprawiające funkcjonowanie systemu roweru miejskiego i układu dróg rowerowych. Wykonano szereg usprawnień dla rowerzystów (np. likwidacje wybojów, montaż stojaków na rowery, remonty ciągów pieszo-rowerowych, stacje naprawcze dla rowerów), które przyczyniły się do poprawy funkcjonowania transportu rowerowego. W latach 2018 – 2022 długość ścieżek rowerowych w Łodzi wzrosła o 72 km (ze 158,3km w 2018 do 230,3km w 2022)⁴.

Na szeroką skalę przeprowadzany był Kompleksowy program integracji sieci niskoemisyjnego transportu publicznego w metropolii łódzkiej wraz z zakupem taboru do obsługi trasy W-Z oraz innych linii komunikacyjnych i modernizacją zajezdni tramwajowych w Łodzi. Według informacji od ZIM realizacja powyższego działania rozpoczęła się już w połowie sierpnia 2016 r. i trwa nieprzerwanie do tej pory. W tym czasie m.in. zbudowano wiadukty w al. marsz. Edwarda Śmigłego-Rydza na odcinku od Al. marsz. Józefa Piłsudskiego do ul. Stanisława Przybyszewskiego, zakupiono nowoczesne tramwaje dla obsługi linii komunikacyjnych, trwa rozbudowa zajezdni tramwajowej Chocianowice i in. Poprawa płynności ruchu, wyprowadzenie ruchu z centrum miasta istotnie ogranicza emisję niską. Kolejny rozległy zakres prac wykonany zostanie do 2027 roku i obejmie przebudowę torowisk oraz budowę nowych linii tramwajowych (ul. Władysława Broniewskiego, ul. Nowowęglowa) z infrastrukturą towarzyszącą. Natomiast plan działań do realizacji na kolejne lata przedstawia Tabela 20 oraz działania mitygujące szczegółowo omawia dokument SECAP.

Istotnym dla miasta Łodzi jest zwiększenie retencjonowania wód opadowych w celu zwiększenia odporności na opady nagłe w tym burze. Kluczową rolę pełnią inwestycje prowadzące do odciążenia sieci kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej w przypadku wystąpienia burzy.

<https://uml.lodz.pl/aktualnosci/arttykul/konczy-sie-najwiekszy-w-historii-lodzi-projekt-termomodernizacji-szkol-iprzedszkoli-id38363/>

<https://lodz.pl/arttykul/rzeka-lamus-wyplynie-na-powierzchnie-czekala-na-to-sto-lat-wizualizacje-59106/>

<https://www.eska.pl/lodz/powraca-tramwaj-na-nizsza-zaplanowano-wiele-zmian-aa-oHhm-YxCo-cYs5.html>

<https://uml.lodz.pl/aktualnosci/arttykul/gos-kolejny-etap-rozbudowy-oczyszczalni-z-funduszy-unijnych-id37068/>

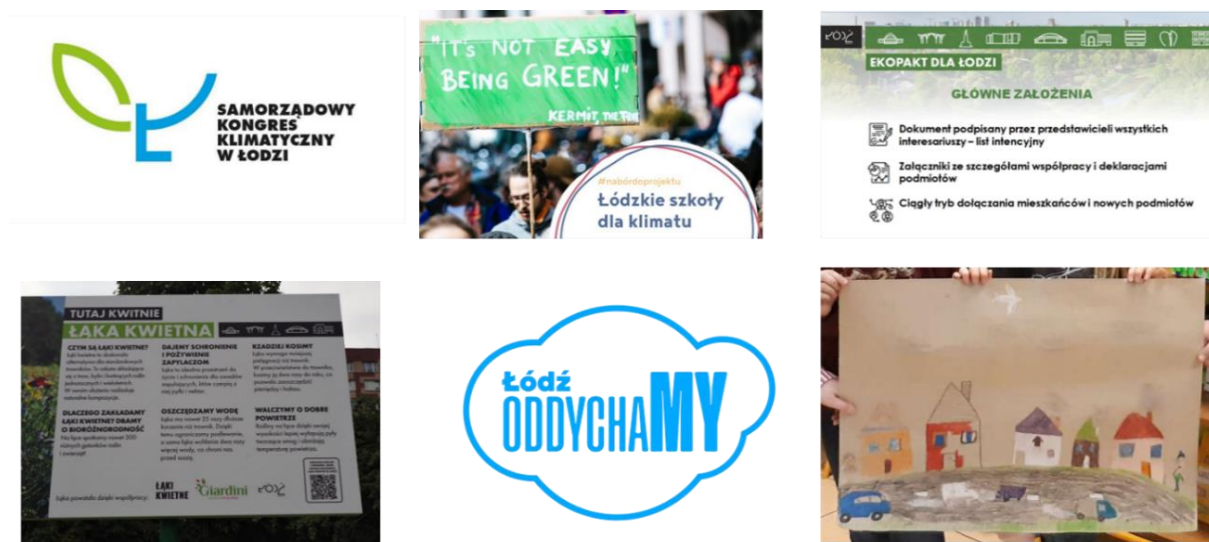
⁴ Na podstawie danych z GUS

Miasto prowadzi regularną konserwację kanałów, czyszczenie wpustów, konserwację podczyszczalni wód deszczowych, badanie jakości ścieków deszczowych na wylotach do rzek - 189 szt., kontrolę zanieczyszczeń w separatorach. Realizowane są kompleksowe programy mający na celu porządkowanie gospodarki ściekowej w ramach Projektu „Gospodarka ściekowa, faza III w Łodzi” i Projektu „Odwodnienie Miasta Łodzi”.

Obecnie woda retencjonowana jest w 64 zbiornikach retencyjnych z tego cztery zostały zbudowane w latach 2022 – 2023 (przy ul. Sołdeckiej, ul. Frezjowej, ul. Strykowskiej (zbiornik pełni funkcję osadnika, nie jest typowym zbiornikiem retencyjnym), ul. Mileszki). Celem Miasta jest zbudowanie 71 zbiorników do 2030 r. co zwiększy możliwość retencjonowania wody opadowej.

Zapoczątkowano realizację działania związanego z organizacją 14 EXPO Horticultural 2029 – błękitno-zielona infrastruktura, które to wydarzenie będzie miało miejsce w 2029 r. Teren EXPO będzie się rozciągał pomiędzy ulicami Pomorską, Kopcińskiego, Konstytucyjną, Małachowskiego i Niciarnianą. W jego skład wejdą m.in. parki 3 Maja i Baden-Powella oraz Zieleniec przy Konstytucyjnej⁵. Taka lokalizacja umożliwi odwiedzającym zwiedzanie miasta-organizatora EXPO poprzez zróżnicowane parki, przestrzenie publiczne oraz inne atrakcje wzbogacone o zieleń.

Realizowane działania były wspierane poprzez działania o charakterze edukacyjnym i informacyjnym, dedykowane zwiększaniu wiedzy i świadomości ekologicznej mieszkańców, zrozumieniu konieczności wprowadzania działań.



Rysunek 5 Przykłady realizowanych w Łodzi działań o charakterze edukacyjnych, źródło⁶

W roku 2021 w ramach kampanii antysmogowej „Łódź oddychaMy”, skierowanej do mieszkańców Łodzi, ze szczególnym uwzględnieniem seniorów realizowane były cykle artykułów, których celem była edukacja ekologiczna i informowanie mieszkańców o konieczności wymiany źródeł ogrzewania i dostępnych programach wsparcia finansowego.

⁵ <https://expo2029.uml.lodz.pl/w-jakim-miejsku-odbędzie-sie-expo/>

⁶ <https://uml.lodz.pl/ekoportal/klimat/powietrze/kampania-spoeczna/>
<https://sp149.lodz.pl/2020/02/warsztaty-ekologiczne-powietrze-smog-i-klimat/>
<https://zielniklodzki.pl/wpis/laka-kwietna-na-skwerze-jagielly/>
<https://www.zrodla.org/lozkie-szkoly-dla-klimatu/>
<https://uml.lodz.pl/ekoportal/eko-wiedza/wlacz-sie/kongres-klimatyczny-climate-summit/edycja-22/>
<https://uml.lodz.pl/konsultacje/zakonczone-konsultacje/2020-rok/ekopakt-zaangazuj-sie/ekopakt-dla-lodzi/>

Istotną rolą działań edukacyjnych jest nie tylko zwiększenie wiedzy i świadomości wśród mieszkańców, ale także są inspiracją do podejmowania działań.

Od lipca 2021 r właściciele i zarządcy budynków mają obowiązek zgłoszenia źródła ogrzewania do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB). Mieszkańcy Łodzi realizują ten obowiązek przy wsparciu merytorycznym Urzędu Miasta Łodzi. System CEEB zawiera informacje pozyskane na podstawie deklaracji złożonych przez właścicieli budynków i/lub lokali mieszkalnych; w przypadku miasta Łodzi deklaracje w bazie CEEB złożono dla 68 % punktów adresowych⁷.

W 2022 w ramach projektu „Łódź - Miasto przyjazne środowisku” skierowanego do mieszkańców Łodzi, którego celem było zwiększenie ich świadomości ekologicznej, zrealizowano m.in: publikacje antysmogowe, spoty reklamowe dot. dofinansowania wymiany pieców na bardziej ekologiczne źródło ciepła, poprowadzono 25 warsztatów ekologicznych, współorganizowano wydarzenia z zakresu edukacji ekologicznej i prowadzono miejską kampanię informacyjną dotyczącą oszczędzania energii.

W ramach edukacji klimatycznej mieszkańców wykonano tablice informacyjne (50 sztuk) dotyczące ogrodów i łąk kwietnych, których celem było zwiększenie świadomości mieszkańców nt. roli łąk kwietnych nie tylko polegającej na zwiększeniu różnorodności biologicznej, ale również zwiększeniu pojemności retencyjnej obszarów, a także polegającej na spowolnieniu spływu powierzchniowego w czasie nagłych opadów deszczu.

Realizowano również projekt "Łódzkie szkoły dla klimatu. Kompetencje przyszłości". Projekt pilotażowy dedykowany wypracowaniu innowacyjnej metodyki nauczania przez doświadczanie, której celem jest trwała zmiana postaw odbiorców (uczniów, nauczycieli, rodziców) w zakresie poszanowania siebie, innych ludzi oraz środowiska.

Wysiłki Miasta w podejmowaniu działań na rzecz środowiska i klimatu i współpraca, pozwalająca wesprzeć starania Miasta w budowaniu otoczenia bardziej przyjaznego środowisku zaowocowały EKOpaktem, w ramach którego podejmowane są liczne inicjatywy. Jest to pakt zawarty między Prezydentem Miasta Łodzi, Radą Miejską w Łodzi, Młodzieżową Radą Miejską i licznymi grupami interesariuszy, reprezentującymi mieszkańców miasta.

Jedną z inicjatyw był Samorządowy Kongres Klimatyczny, który odbył się w maju 2022 r. Ideą organizacji Kongresu było współdziałanie ze sobą środowisk samorządowych, naukowych, biznesowych i instytucjonalnych – w tym zagranicznych, budowa sieci powiązań służących wymianie wiedzy i doświadczeń.

W sposób partycypacyjny wypracowanych zostało szereg projektów, co pokazuje dążenie miasta do angażowania jak najszerszego grona interesariuszy i budowania współodpowiedzialności za Łódź i jej rozwój. Powstały również poradniki, przewodniki i inne kompleksowe materiały dla mieszkańców miasta.

Miasto wypracowuje partycypacyjny sposób podejmowania ważnych decyzji, a formą demokracji deliberacyjnej jest panel obywatelski. Celem panelu jest wspólne wypracowanie rekomendacji - "zaleceń", w jaki sposób miasto powinno rozwiązywać pojawiające się istotne problemy i zaspokajać potrzeby Łódzian. I Łódzki Panel Obywatelski miał miejsce w 2020 r. i był dedykowany „Zieleni w mieście”. Kolejny, II Panel miał miejsce w 2023 r. i dotyczył poszukiwania odpowiedzi na pytanie „W jaki sposób zredukować szkodliwą emisję gazów cieplarnianych na terenie Łodzi o 55 procent do 2030 roku?”.

⁷ <https://zoneapp.gunb.gov.pl/ranking/> dane stan na 04.2023 r.

Wnioski do MPA dla miasta Łodzi wynikające z przeglądu zrealizowanych i realizowanych projektów:

- Rekomenduje się rozszerzyć dotychczasowe działania informacyjno-edukacyjne o działania edukacyjne dotyczące wyznaczania, analizowania i kształtowania śladu wodnego i śladu węglowego w celu włączenia mieszkańców do aktywnego udziału w kreowaniu polityki miasta służącej redukcji śladu wodnego i węglowego. W części operacyjnej dokumentu został sformułowany kierunek działań dotyczący śladu wodnego i działania, które powinny zostać podjęte.
- Ze względu na stałe podnoszenie wiedzy mieszkańców, liczne publikacje na temat możliwości praktycznego jej zastosowania, rekomenduje się, poprzez inicjatywy konkursowe, ankietowe, badania społeczne, włączenia mieszkańców do aktywnego udziału w planowanie działań adaptacyjnych w mieście.
- Miasto Łódź wypracowuje współpracę z mieszkańcami w formie Panelu Obywatelskiego. Rekomenduje się kontynuację oraz propagowanie wśród mieszkańców tej formy współpracy. Rekomenduje się włączenie inicjatyw Panelu wpisujących się w cele adaptacyjne Miasta Łódź do Planu adaptacji.
- Ze względu na szerokie i intensywne działania Miasta Łodzi w poszerzanie wiedzy nt. zmian klimatu wszystkich grup mieszkańców, rekomenduje się utworzenie Centrum Edukacji klimatycznej.
- Rekomenduje się rozszerzenie istniejącego geoportalu miejskiego (<https://www.mapa.lodz.pl/>), o mapę lub warstwy mapy tematyczną dotyczącą adaptacji do zmian klimatu, na której zaznaczone będą wszystkie zrealizowane, realizowane i zaplanowane do realizacji działania podnoszące odporność Łodzi na zmiany klimatu
- Rekomenduje się kontynuację rozpoczętych działań adaptacyjnych.

Podjęte działania podnoszą adaptacyjność miasta na zmiany klimatu, jednak centrum miasta jest nadal zagrożone maksymalnymi temperaturami i skutkami opadów nagłych, zmiany w ochronie zdrowia są niewystarczające, aby mieszkańcy mieli komfort i poczucie bezpieczeństwa w sytuacjach ekstremalnych zjawisk naturalnych. Wyzwaniem dla miasta jest nadal przebudowa i modernizacja systemu transportu, rozbudowa systemu P&R, promocja korzystania z transportu publicznego.

Rezultaty przeprowadzonych działań są niewystarczające, aby uznać, że ryzyko zostało na tyle zredukowane, aby w dokumencie MPA zająć się innymi sektorami. Dlatego sektory: zdrowie publiczne, transport, gospodarka wodna, tereny mieszkaniowe o intensywnej zabudowie nadal wymagają prowadzenia działań adaptacyjnych i są przedmiotem formułowania celów i działań.

Rekomendacje te, w formie kierunków działań i działań zostały zamieszczone na Liście działań w rozdziale 12.

5. Powiązania Planu adaptacji z dokumentami strategicznymi

5.1. Dokumenty międzynarodowe

Analizie poddano następujące dokumenty międzynarodowe:

1. Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu⁸ Protokół do Konwencji (Protokół z Kioto)
2. Porozumienie paryskie⁹
3. Czysta planeta dla wszystkich¹⁰
4. Pakiet katowicki¹¹
5. Europejski Zielony Ład¹²
6. Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu¹³

Szczególnie ważny jest Europejski Zielony Ład, którego następujące cele realizuje dokument MPA:

- Wdrażanie przedstawionego w SECAP planu redukcji emisji CO₂ i osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.
- Dalsze wzmacnianie odporności na zmianę klimatu i uzyskanie odporności do 2050 r. poprzez dedykowane działania adaptacyjne i mitygacyjne.
- Monitorowanie i raportowanie postępów w realizacji celów Miejskiego planu adaptacji i jego kolejnych aktualizacji oraz uzyskanie odporności dla kolejnych wyznaczanych w MPA sektorach wrażliwych miasta (5 i 6).
- Budowa systemów/platform gromadzenia i wymiany danych, aby wiedza o skutkach zmiany klimatu była bardziej dostępna i lepiej rozpowszechniana.
- Wzmocnienie współpracy między sektorem publicznym i prywatnym, szczególnie w zakresie finansowania działań adaptacyjnych.
- Wzmocnianie rozwiązań opartych na zasobach przyrody, stanowiących naturalne pochłaniacze¹⁴ CO₂ i pomagających budować odporność klimatyczną i chronić ekosystemy (5 i 6) poprzez racjonalne, korzystne dla klimatu użytkowanie gruntów rolnych, rekultywacji terenów zdegradowanych i gospodarki leśnej.
- Uczestniczenie w Europejskim Pakcie Klimatycznym, który stanowi część Europejskiego Zielonego Ładu i pomaga UE osiągnąć cel, jakim jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.

⁸ Przyjęta na Międzynarodowej Konferencji ONZ Dotyczącej Środowiska i Rozwoju (UNCED), w Rio de Janeiro w 1992 roku. Weszła w życie po ratyfikowaniu jej przez 50 państw, 21 marca 1994 r.

⁹ Dz.U. L 282 z 19.10.2016

¹⁰ COM/2018/773 finał

¹¹ Przyjęty na konferencji klimatycznej ONZ (COP24) w grudniu 2018 r.

¹² Założenia Europejskiego Zielonego Ładu zostały przedstawione w opublikowanym w grudniu 2019 roku komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów

¹³ Przyjęta przez KE 24 lutego 2021 r.

¹⁴ Naturalne ekosystemy, które mają zdolność pochłaniania większej ilości dwutlenku węgla niż emitują, nazywane są „pochłaniaczami dwutlenku węgla”

Najważniejsze wnioski dla miasta Łódź wynikające z analizy ww. dokumentów, które znalazły przełożenie w sformułowanych celach i kierunkach działań MPA (w nawiasie podano nr dokumentu z ww. listy):

- Wzmacnianie roli samorządu lokalnego, regionalnego, społeczeństwa i sektora prywatnego w procesie zmniejszeniu emisji oraz budowania odporności na niekorzystne skutki zmian klimatu i zmniejszania podatności na zagrożenia związane ze zmianami klimatu (2).
- Osiągnięcie zerowej emisji gazów cieplarnianych netto do 2050, szczególnie poprzez efektywność energetyczną, w tym budynki bez emisyjne; odnawialne źródła energii dla całkowitej dekarbonizacji energii (3).
- Rozwijanie gospodarki o obiegu zamkniętym; infrastruktury sieciowej, biogospodarki i pochłaniaczy dwutlenku węgla (3).

5.2. Dokumenty krajowe

Analizie poddano następujące dokumenty krajowe:

1. Strategiczny Plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)¹⁵
2. Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju (SOR) do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)¹⁶
3. Polityka Ekologiczna Państwa 2030¹⁷ (PEP)
4. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030¹⁸ (KSRR)
5. Krajowa Polityka Miejska 2030¹⁹
6. Koncepcja Rozwoju Kraju 2050

Najważniejsze wnioski dla miasta Łódź wynikające z analizy ww. dokumentów, które znalazły przełożenie w sformułowanych celach i kierunkach działań MPA (w nawiasie podano nr dokumentu z ww. listy):

- Przygotowanie miasta do ekstremalnych zjawisk klimatycznych, co wymaga kontynuacji realizowania działań adaptacyjnych i redukcji ryzyka w najbardziej wrażliwych sektorach miasta (1).
- Dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska – realizacja tego celu służy m.in. dokument SECAP (1).
- Wprowadzanie do rozwoju transportu dalszych działań wzmacniających odporność na naturalne zjawiska ekstremalne- obecnie w Łodzi cel ten jest osiągany poprzez modernizację i przebudowę dróg, połączeń kolejowych i lotniczych, zakup klimatyzowanych pojazdów transportu komunikacji miejskiej, rozbudowę ścieżek rowerowych i in. W obecnym MPA zaproponowano m.in. działania retencjonujące i infiltrujące wody opadowe wzdłuż modernizowanych dróg (1).

¹⁵ Przyjęty przez rząd RP w październiku 2013 r.

¹⁶ Przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r. stanowiąc aktualizację średniookresowej strategii rozwoju kraju, tj. Strategii Rozwoju Kraju 2020.

¹⁷ Przyjęta 16.07.2019 r.

¹⁸ Przyjęta przez Radę Ministrów 17 września 2019 r.

¹⁹ Przyjęta przez Radę Ministrów 14 czerwca 2022 r

- Dalsze stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu - w Łodzi działa Łódzki Klaster ICT, stanowiący platformę wymiany wiedzy między firmami i instytucjami w nim zrzeszonymi w szerokim zakresie tematów. Konieczna jest kontynuacja tych działań (1).
- Dalsze kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu. Obecnie cel ten jest osiągany poprzez projekty edukacyjne, informacyjne, EKOPakt i in. Konieczna jest kontynuacja tych działań (1).
- Tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym – cel ten w MPA jest powiązany z edukacją i informacją społeczności Łodzi m.in. na temat roli działań kształtujących zieloną i niebieską infrastrukturę oraz prowadzeniem tych działań z udziałem lokalnego społeczeństwa (2).
- Adaptacja poprzez działania prozdrowotne łagodzące wpływ zmian klimatu (występowanie ekstremalnych zjawisk atmosferycznych) na zdrowie mieszkańców i zapewnienie wysokiej jakości życia dla wszystkich mieszkańców (3).
- Kontynuacja działań w zakresie kształtowania zieleni miejskiej (np. Ogrody społeczne, Parki leśne, Uwolnij drzewo, ZazieleniaMy i inne) jak i „zielonych innowacji” zgodnie ze Strategią zazielniania Łodzi (4).
- Kontynuacja działań dotyczących dbałości o ład przestrzenny i estetyczny (5).
- Niwelowanie procesów chaotycznej suburbanizacji (5).
- Dalsza poprawa jakości środowiska przyrodniczego (5).
- Kontynuacja działań w sektorze transportu w celu zapewnienia zrównoważonego i zintegrowanego systemu transportu (5).
- Zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu drogowym (5).
- Zwiększenie wykorzystania potencjału społecznego oraz przyspieszenie tempa transformacji cyfrowej (5).
- Dążenie do zrównoważonego rozwoju miasta, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia wykorzystania naturalnych zasobów środowiska oraz minimalizacji jego zanieczyszczeni (6).

5.3. Dokumenty regionalne

Analizie poddano następujące dokumenty regionalne i lokalne:

1. Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego oraz Plan Zagospodarowania Przestrzennego Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Łodzi²⁰
2. Strategia Rozwoju Województwa²¹ Łódzkiego 2030
3. Program ochrony środowiska województwa łódzkiego na lata 2021-2024 z perspektywą do 2028²²

²⁰ Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr LV/679/18 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 28 sierpnia 2018r.

²¹ Uchwała Nr XXXI/414/21 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 6 maja 2021 r

²² Przyjęty Uchwałą Sejmiku Województwa Łódzkiego Nr XXXIV/445/21 z dnia 27 sierpnia 2021 r.

4. Program ochrony środowiska województwa łódzkiego na lata 2021-2024 z perspektywą do 2028²³
5. Strategia ZIT Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego na lata 2021-2027 [projekt dokumentu] – Strategia ZIT umożliwi Miastu Łódź pozyskiwanie środków z FEŁ2027 i FENX m.in. na transport, termomodernizację, OZE, ochronę środowiska, bioróżnorodność²⁴
6. Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2030 (z perspektywą do 2040)²⁵
7. Regionalny Plan Transportowy Województwa Łódzkiego – przyjęty przez Zarząd Województwa Łódzkiego 23 kwietnia 2024 r. ²⁶
8. Strategia Rozwoju Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2020+

Najważniejsze wnioski dla miasta Łódź wynikające z analizy ww. dokumentów, które znalazły przełożenie w sformułowanych celach i kierunkach działań MPA (w nawiasie podano nr dokumentu z ww. listy):

- W obliczu występującej w województwie a tym samym w Łodzi suszy, priorytetem jest podjęcie interwencji w kierunku zwiększania naturalnej retencji zmierzającej do rozwoju systemów melioracyjnych i retencji wód (1 i 2).
- Wzmocnienie roli terenów zieleni jako istotnego elementu sprzyjającego adaptacji Łodzi do zmian klimatu (1 i 2). Zazielenianie przestrzeni publicznych, w tym stosowanie rozwiązań z zakresu infrastruktury błękitno-zielonej, prototypowania przestrzeni i oddawania jej pieszym i rowerzystom (6).
- Rozwój nisko- i zeroemisyjnego transportu, który doprowadzi do ograniczenia emisji liniowej jako problemu wynikającego z rozwiniętego transportu drogowego, zapewnienie pasów przemieszczania się pojazdów komunikacji miejskiej - tworzenie buspasów, pasów autobusowo-tramwajowych i wydzielonych torowisk tramwajowych, rozbudowa ścieżek rowerowych (1, 2, 6, 7). Wprowadzanie ograniczeń czasowych w ruchu samochodów dostawczych i ciężarowych (6). Zarządzanie prędkością, wprowadzanie stref uspokojonego ruchu (6 i 7).
- Kształtowanie korytarzy przewietrzających w celu utrzymania korzystnych warunków aerosanitarnych (1 i 2).
- Kontynuacja działań i wdrożenie rozwiązań służących poprawie zdolności retencyjnych zlewni, co sukcesywnie będzie zmniejszać niedobory wody (1 i 2).
- Redukcja zagrożenia powodziowego na terenach zurbanizowanych (1 i 2).
- Poprawa jakości powietrza i dalsze wspieranie rozwoju OZE oraz podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców (3 i 4).
- Przeciwdziałanie rozpraszaniu zabudowy miejskiej, rozlewaniu się miasta, dostępność do transportu miejskiego, rozwój zintegrowanego transportu poprzez dostępne węzły przesiadkowe (6, 7). Budowa i przebudowa infrastruktury tramwajowej (6, 7, 8).

²³ Przyjęty Uchwałą Sejmiku Województwa Łódzkiego Nr XXXIV/445/21 z dnia 27 sierpnia 2021 r.

²⁴ Link: <https://www.lom.lodz.pl/obwieszczenie-2/>

²⁵ Link: <https://www.lom.lodz.pl/przyjecie-planu-zrownowazonej-mobilnosci-miejskiej-dla-lom-sump/>

²⁶ Link: <https://funduszeue.lodzkie.pl/dokumenty/regionalny-plan-transportowy>

- Rozwój transportu z poszanowaniem zasad ochrony środowiska (1, 2 ,6 ,7, 8). Zakup i modernizacja ekologicznego taboru autobusowego i szynowego wraz z rozbudową zapleczy technicznych (6 i 7).
- rewitalizacja obszarów zdegradowanych na rzecz budowy przyjaznych i bezpiecznych przestrzeni, sprzyjających włączeniu społecznemu i podniesieniu aktywności gospodarczej, działania rewitalizacyjne w wymiarze przestrzennym, przyrodniczym, społecznym, gospodarczym i kulturowym (8).

5.4. Dokumenty miejskie

Analizie poddano następujące dokumenty miejskie:

1. Strategia Rozwoju Miasta Łodzi 2030+,
2. Program ochrony środowiska dla Miasta Łodzi na lata 2024 – 2031,
3. SECAP,
4. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Łodzi²⁷,
5. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Łodzi²⁸,
6. Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Łodzi do roku 2025,
7. Strategiczna mapa hałasu Miasta Łódź.

Najważniejsze wnioski dla miasta Łódź wynikające z analizy ww. dokumentów, które znalazły przełożenie w sformułowanych celach i kierunkach działań MPA

- Realizacja celów dokumentu możliwa będzie dzięki realizacji działań ukierunkowanych m.in. na rozwój efektywnego energetycznie transportu zbiorowego oraz poprawę efektywności energetycznej budynków (4, 6).
- Łódź będzie aktywnie przeciwdziałać kryzysowi klimatycznemu i w związku z nim podejmować działania adaptacyjne, minimalizując zagrożenia dla środowiska i dążąc do osiągnięcia neutralności klimatycznej (1, 2, 3, 4, 5).
- Priorytetowym w dokumencie SECAP jest podejmowanie działań w dążeniu do neutralności klimatycznej w budynkach (miejskich, usługowych, mieszkalnych, publicznych), transporcie (publicznym i prywatnym).
- Zaplanowanie organizacji przewozów o charakterze użyteczności publicznej na terenie miasta Łodzi i gmin ościennych w sposób prowadzący do poprawy dostępności i spójności terytorialnej analizowanego obszaru. Plan (6) wskazuje na konieczność integracji systemu regionalnego transportu zbiorowego z systemami lokalnego transportu poprzez tworzenie zintegrowanych systemów taryfowo-biletowych jak również zintegrowanych węzłów przesiadkowych.

²⁷ Uchwała Nr XL/1207/21 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 17 marca 2021 r. w sprawie przyjęcia do realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Łodzi

²⁸ Uchwała Nr VI/215/19 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 6 marca 2019 r. w sprawie uchwalenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi” w zakresie dotyczącym określenia obszaru przestrzeni publicznej oraz obszarów, dla których obowiązkowe jest sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

- Priorytetowym celem dokumentu (4) jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz emisji substancji zanieczyszczających powietrze. Jednym z celów jest uzyskanie poprawy efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii.
- Studium (5) wskazuje na konieczność ograniczania ilości źródeł zanieczyszczeń poprzez likwidację palenisk domowych opalanych węglem, rozbudowywanie sieci c.o., ograniczanie ruchu samochodowego na rzecz wzrostu udziału ruchu pieszo-rowerowego i ekologicznego transportu zbiorowego.
- Dla osiągnięcia założonych celów strategicznych istotne z punktu widzenia dążenia do neutralności klimatycznej (6) są integracja, modernizacja i rozwój sieci metropolitalnego transportu zbiorowego, modernizacja i rozwój infrastruktury transportu publicznego, podniesienie efektywności energetycznej i wzrost znaczenia odnawialnych źródeł energii, zintegrowanie działań na rzecz rozwoju infrastruktury komunalnej.

6. Charakterystyka miasta Łódź

Położenie geograficzne: Łódź położona jest w środkowej części Polski i w centralnej części województwa łódzkiego, którego jest stolicą. Jest także centralnym miastem łódzkiego Obszaru Metropolitalnego, w skład którego wchodzi także 4 inne powiaty: łódzki wschodni, brzeziński, zgierski i pabianicki. Administracyjny obszar miasta, o powierzchni 293,3 km² podzielony jest na 36 osiedli.

Liczba ludności: Wg GUS na koniec grudnia 2022 roku miasto zamieszkiwało 658 444 osób, w tym 358 131 stanowiły kobiety, 300 313 mężczyźni. Obserwowany w ostatnich latach ujemny przyrost naturalny, przy jednocześnie ujemnym saldzie migracji, wpływa na zmiany w strukturze wiekowej społeczeństwa Łodzi, potęgując tzw. proces starzenia się społeczeństwa.

Struktura zagospodarowania terenu: W strukturze zagospodarowania terenu miasta Łodzi dominują tereny zagospodarowane stanowiące ok. 50% powierzchni miasta. Składają się na nie tereny zabudowy mieszkaniowej, tereny usługowe, tereny przemysłowe. Tereny niezurbanizowane zajmują grunty orne, lasy i nieużytki.

Zabudowa mieszkaniowa: W centralnej części Łodzi dominują tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności. Intensywna zabudowa mieszkaniowa w centralnej części Łodzi została wyznaczona w ramach Strefy Wielkomiejskiej, której granice określa uchwała Rady Miejskiej w Łodzi Nr LV/1146/13 z dnia 16 stycznia 2013 r. w sprawie przyjęcia Strategii przestrzennego rozwoju Łodzi 2020+. Strefa Wielkomiejska jest obszarem miasta o powierzchni około 1 400 ha wyodrębnionym na potrzeby polityki przestrzennej i planowania przestrzennego. Obejmuje ona najstarszą, zróżnicowaną morfogenetycznie część miasta, uformowaną przede wszystkim w XIX wieku. Jest to obszar o wysokich wartościach miastotwórczych i kulturotwórczych, cechujący się dużym zagęszczeniem zabudowy kamiennej, w większości uporządkowanej w regularne kwartały, wysoką koncentracją podmiotów gospodarczych i funkcji metropolitalnych Łodzi. Jest to także przestrzeń o największej intensywności użytkowania, której funkcjonowanie i rozwój może mieć znaczący wpływ na kondycję całego miasta.²⁹

Tereny zabudowy mieszkaniowej o niskiej intensywności stanowi zabudowa mieszkaniowa w formie szeregowej, atrialnej, bliźniaczej lub indywidualnej na niewielkich działkach. Jest ona charakterystyczna dla następujących osiedli Łodzi: Zdrowie-Mania, Złotno, Teofilów-Wielkopolska, Julianów-Marysin-Rogi, Stoki, Nowosolna, Andrzejów, Wiskitno, Ruda i Rokicie.

Zabudowa jednorodzinna rozproszona charakterystyczna jest dla obrzeży miasta; występuje m.in. na osiedlach: Ruda, Nad Nerem, Złotno, Wiskitno, Nowosolna, Andrzejów, Osiedle Wzniesień Łódzkich, Stoki, Łagiewniki. W Łodzi, wśród zabudowy jednorodzinnej (udział 65% w strukturze terenów mieszkaniowych) dominuje zabudowa wolnostojąca³⁰

W układzie przestrzennym miasta wyodrębiają się kompleksy usługowe ze znaczącym udziałem zieleni, m.in. teren Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego, Kampus Uniwersytetu Łódzkiego, Kampus Politechniki Łódzkiej teren Akademii Sztuk Pięknych im. W. Strzemińskiego, teren Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki i inne.

Tereny przemysłowe: Wśród zabudowy przemysłowej dominują tereny przemysłowo-usługowe (66%), zlokalizowane głównie w łódzkich dzielnicach przemysłowych m.in. Teofilów Przemysłowy, Dąbrowa Przemysłowa, Nowe Sady. W ich sąsiedztwie znajdują się również tereny o wiodącej funkcji przemysłowej (11%). Tereny centrów logistycznych obejmują 17% powierzchni – największe z nich

²⁹ Na podstawie: Osoby starsze w Strefie Wielkomiejskiej Łodzi, ujęcie przestrzenne. Space-Society-Economy, 20, 2017.

³⁰ SUIKZP 2021. SUIKZP uchwała.pdf (lodz.pl)

koncentrują się na Olechowie i w granicach ŁSSE. Niewielki odsetek terenów przemysłowych (6%) stanowią tereny eksploatacji surowców, zlokalizowane w okolicach Nowosolnej³¹.

Tereny otwarte: Tereny otwarte stanowią obszary niezabudowane lub z pojedynczą zabudową rozproszoną. Przeważają na nich pola uprawne oraz nieużytki. Zlokalizowane są głównie na wschodnich i zachodnich obrzeżach miasta, m.in. na osiedlach: Nowosolna, Mileszki, Osiedle Wzniesień Łódzkich, Wiskitno, Nad Nerem.

Użytki rolne zajmują około 40% obszaru miasta. Położone są głównie we wschodniej, południowo-wschodniej i zachodniej części miasta. Największy odsetek terenów rolniczych znajduje się w dawnych dzielnicach Widzew (41,0%) i Górna (29,0%), a najmniejszy na Polesiu (12%).

Ogrody działkowe zajmują około 2,4% powierzchni Łodzi. Jest to 99 rodzinnych ogrodów działkowych (ROD). Administracją Rodzinnych Ogrodów Działkowych i zarządzaniem nimi zajmuje się Polski Związek Działkowców (PZD). Większość (3/4) z nich położona jest w strefie zurbanizowanej miasta, ale poza terenami najintensywniejszego zainwestowania.

Wskaźnik lesistości dla miasta utrzymuje się od kilku lat na podobnym poziomie i na koniec 2022 roku wynosił 8,9% co przekłada się na powierzchnię 2 620,48ha³². Ponad połowę powierzchni zajmują lasy publiczne (64,7%) – stanowią własność Skarbu Państwa (220,77 ha) lub własność gminy (1473,78 ha), pozostałe to lasy prywatne – 923,29 ha. Zarządcą większości lasów Skarbu Państwa są Lasy Państwowe (Nadleśnictwo Grotniki i Nadleśnictwo Brzeziny). Nadzór nad gospodarką leśną prowadzoną w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa sprawuje Leśnictwo Miejskie Łódź. Lasy komunalne skupione w obrębie 7 uroczysk leśnych, spośród których największe są uroczyska: Las Łagiewnicki (1 205 ha), Lublinek (90 ha) i Ruda Popioły (65 ha).

Zgodnie z definicją ustawową³³ tereny zieleni to tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, pełniące funkcje publiczne, w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym.

Na obszarze Łodzi znajdują się rozległe tereny zieleni o łącznej powierzchni przekraczającej 3 tysiące hektarów. Tworzą je parki publiczne, lasy komunalne, tereny zieleni towarzyszącej miejskiej zabudowie, a także ogrody dydaktyczne, w tym ogród botaniczny i ogród zoologiczny. Ogółem, tereny zieleni stanowią 13,92%³⁴.

W Łodzi znajduje się 68 różnego typu publicznych parków, z czego 11 ma status zabytków.

W ostatnich latach zintensyfikowano zabiegi związane z zazielenianiem miasta. Wprowadzono 15 nowych parków leśnych o łącznej powierzchni 150 hektarów.

³¹ SUIKZP 2021 [SUIKZP uchwała.pdf \(lodz.pl\)](#)

³² źródło: GUS, Bank Danych Lokalnych, stan na dzień 31.12.2022 r.

³³ Ustawa z 16 kwietnia 2014 r. o ochronie przyrody.

³⁴ Według opisu wskaźnika GUS powierzchnia terenów zieleni ogółem obejmuje: parki spacerowo - wypoczynkowe, zieleńce, zieleń uliczną, tereny zieleni osiedlowej, cmentarze i lasy gminne. Wartość całkowitego pokrycia roślinnością jest znacznie większa, doliczając wszystkie powierzchnie zielone pokrycie terenu zielenią wynosi około 51% - taką wartość, nieznacznie mniejszą niż średnia dla badanych dużych polskich miast, wykazuje np. badanie satelitarne przeprowadzone przez Instytut Rozwoju Miast i Regionów – W. Łachowski, A. Łęczek, Tereny zieleni w dużych miastach Polski. Analiza z wykorzystaniem Sentinel 2, 2020. https://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2021/03/UDI68_1_07_Lachowski_Leczek.pdf

Obszary prawnie chronione: Obszary prawnie chronione na terenie miasta Łodzi zajmują łącznie powierzchnię 2 811,07 ha³⁵ a ich udział w powierzchni miasta wynosi 9,6%. Spośród form ochrony przyrody³⁶, na obszarze miasta ustanowione są następujące obszarowe i indywidualne formy ochrony przyrody³⁷:

- 2 rezerwaty przyrody: Polesie Konstantynowskie, którego przedmiotem ochrony jest fragment lasu o cechach naturalnych, obejmujący resztki bagiennego lasu olszowego, płaty zajmującego największą powierzchnię grądu oraz smugi łągu jesionowo-olszowego oraz Las Łagiewnicki, w którym głównym przedmiotem ochrony jest kompleks naturalnych fitocenoz leśnych, charakteryzujących się bogactwem florystycznym.
- 1 park krajobrazowy: Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich wraz z otuliną; powstały dla ochrony naturalnej struktury fizjograficznej krawędzi Wzniesień Łódzkich, zachowania różnorodności biologicznej oraz obiektów krajobrazu kulturowego.
- 18 użytków ekologicznych: Międzyrzecze Bzury i Łagiewniczanki, Stawy w Nowosolnej, Mokradła Brzozy, Stawy w Mileszkach, Mokradła przy Pomorskiej, Jezioro Wiskitno, Międzyrzecze Sokołówki i Brzozy, Łąka w Wiączyńiu, Łąki na Modrzewiu, Majerowskie Błota, Dolina dolnej Wrzącej, Olsy na Żabieńcu, Majerowskie Pole, Olsy nad Nerem, Źródłiska na Mikołajewie, Międzyrzecze Łódki i Bałutki, Bagno Ługi, Opadówka;
- 5 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych: Sucha dolina w Moskulach, Dolina Sokołówki, Międzyrzecze Neru i Dobrzyńki, Źródła Neru, Ruda Willowa;
- obecnie na terenie Miasta znajduje się 321 ustanowionych pomników przyrody, z czego 311 to pojedyncze drzewa, 1 grupa drzew, 3 aleje drzew, 3 głazy narzutowe, 3 obiekty z kategorii „inne” (Parki Źródłiska I i II, zespół 25 sztuk kwitnącego i owocującego bluszczu na drzewach w Parku im. T. Rejtana oraz pojedynczy okaz bluszczu na elewacji budynku Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Łódzkiego).

Sieć rzeczna: Hydrograficznie, Łódź położona jest na dziale wodnym I rzędu oddzielającym obszary dorzeczy Wisły i Odry. W obszarze dorzecza Odry położone jest 75% powierzchni miasta, która odwadniana jest przez Ner i jego dopływy. W obszarze dorzecza Wisły położona jest północna i północno-wschodnia część miasta odwadniana przez Bzurę i jej dopływy. Sieć hydrograficzną Łodzi tworzy 19 rzek o łącznej długości ok. 115 km, z których 16 bierze początek na terenie miasta oraz 20 mniejszych cieków, o łącznej długości 43,7 km. Największą rzeką Łodzi jest Ner, która opływa miasto od południa i zachodu, gdzie za pośrednictwem Łódki, Jasieni i Olechówki przyjmuje większość wód powierzchniowych z terenu miasta.

Spośród łódzkich rzek jedynie Ner i Bzura prowadzą wody w sposób ciągły i mają naturalne przepływy. Pozostałe rzeki na znacznej długości prowadzą wody okresowo³⁸. Zabudowa koryt rzecznych Łodzi wynika z intensywnego rozwoju przemysłu włókienniczego w drugiej połowie XIX wieku. Nastąpiło wtedy prawie całkowite osuszenie terenów podmokłych, zanieczyszczenie wód pod względem fizycznym i chemicznym, zmniejszenie naturalnych przepływów rzek, skrócenie i sztuczne

³⁵ Stan na rok 2022, dane GUS Bank Danych Lokalnych

³⁶ Dz. U. z 2023 r. poz. 1336

³⁷ Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, dane wg stanu na 20.04.2023 r.

³⁸ Wysmyk-Lamprecht B., Kwiatkowska N., Pielużek K., Lipińska A. 2017. Opracowanie ekofizjograficzne sporządzone na potrzeby Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi. Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi.

uksztaltowania ich czynnych koryt, a w części śródmiejskiej ujęcie rzek (np. Łódki, Jasieni) w podziemne kolektory³⁹.

Wody podziemne: Prawie całe miasto znajduje się w zasięgu Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Największy obszar miasta położony jest w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) 401 Niecka Łódzka. Jest to zbiornik kredowy o pow. 1759,2⁴⁰ km². Szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 97 200 m³/d. Zbiornik jest na przeważającym obszarze średnio i mało podatny na antropopresję, natomiast lokalnie podatny i bardzo podatny. Nadmierna eksploatacja warstw kredowych w latach powojennych doprowadziła do powstania leja depresji.

Infrastruktura

Zaopatrzenie w wodę: Łódź zaopatrywana jest w wodę z trzech głównych Systemów wodociągowych: Sulejów – Łódź, Tomaszów Łódź i Łódź. W 2023 r. szacunkowy wskaźnik mieszkańców Łodzi korzystających z sieci wodociągowej wyniósł 99,97%⁴¹. Za zaopatrzenie mieszkańców Łodzi w wodę odpowiada Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w której 100 % udziałów ma gmina Łódź. W 2023 r. zużycie wody z sieci wodociągowej wyniosło 34,66 mln m³, w tym gospodarstw domowych 25,5 mln m³. Poza Łodzią ZWiK zaopatruje Tomaszów Mazowiecki oraz częściowo Rzgów.

Gospodarka wodno-ściekowa w liczbach:

Liczba wszystkich podłączeń do sieci wodno-kanalizacyjnej:

- wodociągowych – 46 197 sztuk
- kanalizacyjnych – 31 682 sztuk

Liczba nowych wybudowanych podłączeń do sieci wodno-kanalizacyjnych w 2023 r. wyniosła:

- dla wodociągowych – 707 sztuk
- dla kanalizacyjnych – 425 sztuk

W roku 2023 długość istniejących sieci wodociągowych wyniosła 2 334,76 km, w tym:

- rozdzielcza – 1 369,51 km
- magistrale- 347,77 km
- przyłącza wodociągowe do nieruchomości – 617,48 km z tego:
 - będące na majątku ŁSI – 455,72 km
 - będące własnością właściciela nieruchomości – 161,76 km

W 2023 roku w Łodzi długość istniejących sieci kanalizacyjnych –wynosiła 2 219,47 km, w tym:

- sanitarna – 757,69 km
- ogólnospławna – 421,14 km
- deszczowa – 567,78 km
- przyłącza kanalizacyjne do nieruchomości – 472,86 km, z tego:
 - sanitarne i ogólnospławne będące na majątku ŁSI – 302,71 km

³⁹Koter M. 1988, Warunki naturalne. W: R. Rosin (red.), Łódź, Dzieje miasta, PWN, Warszawa-Łódź

Jokiel P., Maksymiuk Z. 2002. Wody. [W:] S. Liszewski (red.), Atlas Miasta Łodzi, Urząd Miasta Łodzi, Łódzkie Tow. Nauk., Łódź, plansza IX

⁴⁰ Powierzchnia wszystkich GZWP została podana na podstawie Dokumentacji hydrogeologicznej GZWP z 2013 r.

⁴¹ Raport o stanie Miasta 2023

- deszczowe będące na majątku Miasta – 62,15 km
- będące własnością właściciela nieruchomości – 108 km
- w tym podłączenia deszczowe – 15,50 km

Sieć kanalizacyjna: z sieci kanalizacyjnej sanitarnej korzystało 98,41% mieszkańców Łodzi. Pozostali mieszkańcy użytkują zbiorniki bezodpływowe lub przydomowe oczyszczalnie. Na terenie Łodzi istnieje sieć kanalizacji ogólnospławnej i rozdzielczej.

W zakresie oczyszczania ścieków komunalnych Łódź obsługuje Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ ŁAM), położona w południowo-zachodniej części Łodzi, na prawym brzegu rzeki Ner.

Komunikacja i transport: miasto Łódź charakteryzuje się dogodnym położeniem komunikacyjnym, posiada dobrze rozwiniętą sieć dróg, powiązaną z układem dróg krajowych, a także zapewniającą połączenia zewnętrzne z sąsiednimi gminami oraz wewnętrzne połączenia międzydzielnicowe.

Długość dróg w Łodzi w 2022 r. wyniosła 1 893,58 km. Drogi te podzielono na publiczne (drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne) oraz wewnętrzne (spoza katalogu dróg publicznych).

Długość dróg publicznych przedstawia się następująco:

- krajowe 67,94 km,
- wojewódzkie 15,26 km,
- powiatowe 401,12 km,
- gminne 551,71 km.

Długość dróg wewnętrznych wynosi 857,55 km.

W granicach administracyjnych miasta Łódź znajduje się 13 linii kolejowych. W południowo-zachodniej części miast znajduje się Port Lotniczy Łódź im. Władysława Reymonta Sp. z o.o., ul. Gen. S. Maczka 35, 94-328 Łódź.

Sieć energetyczna: na system elektroenergetyczny Łodzi składają się elektrociepłownie konwencjonalne EC-3 i EC-4, stacje transformatorowo-rozdzielcze i linie energetyczne. Pokrycie zapotrzebowania mocy odbiorców Łodzi uzależnione jest przede wszystkim od możliwości produkcyjnych łódzkich elektrociepłowni uzupełnianych dosyłem mocy z krajowego systemu elektroenergetycznego. Wzdłuż wschodniej granicy miasta przebiega magistrała elektroenergetyczna 400 kV z elektrowni Bełchatów, którą w przyszłości przewiduje się wykorzystać do zasilania Łodzi⁴². Liczba odbiorców na terenie Łodzi w 2021 roku wynosiła 354 045 odbiorców, natomiast zużycie energii elektrycznej było na poziomie 586 447,71MWh.

System ciepłowniczy: źródłem zasilania miasta Łodzi w ciepło jest miejski system ciepłowniczy, kotłownie lokalne oraz indywidualne źródła ciepła. Scentralizowany miejski system ciepłowniczy, zarządzany przez przedsiębiorstwo energetyczne Veolia Energia Łódź S.A. należy do największych w kraju. Veolia zajmuje się produkcją ciepła systemowego i energii elektrycznej w kogeneracji oraz przesyłem i dystrybucją ciepła przez własną sieć ciepłowniczą. Dostarcza ciepło systemowe do ok. 60% łódzkich odbiorców m.in. do budownictwa wielorodzinnego, zakładów przemysłowych, instytucji użyteczności publicznej, centrów handlowych i usługowych.

⁴² Wg Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi, 2019

W skład łódzkiego systemu ciepłowniczego, którym zarządza Veolia, wchodzi dwie elektrociepłownie (EC3 i EC4), których potencjał wytwórczy wynosi 1624 MW mocy cieplnej (w wodzie i parze) i 404 MW mocy elektrycznej oraz Zakład Sieci Ciepłej, zajmujący się obsługą infrastruktury ciepłowniczej (sieci i węzły), w którego strukturze znajdują się rejony eksploatacyjne (C1 – ul. Przybyszewskiego 211; C2 – ul. H. Konstadta 3)⁴³.

Uzupełniającym źródłem zasilania miasta w ciepło są kotłownie lokalne oraz paleniska indywidualne, opalane paliwami stałymi, gazem, olejem opałowym, energią elektryczną oraz odnawialnymi źródłami energii (OZE).

Sieć gazowa: źródłem gazu ziemnego dla Łodzi są gazociągi wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia, zarządzane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o.

W granicach miasta istnieją dwa systemy rozprowadzania gazu:

- system sieci niskoprężnej – rozwijany wyłącznie na terenach, na których nie ma sieci średniego ciśnienia, historycznie dostosowany jedynie do potrzeb komunalno-bytowych, stanowi 62% wszystkich gazociągów,
- system sieci średniego ciśnienia – preferowany, stosowany zarówno na terenach osiedli budownictwa jednorodzinnego, wielorodzinnego, jak i na terenach rolniczych.

Uzbrojenie w sieć gazową posiadają prawie wszystkie ulice śródmieścia Łodzi i terenów przyległych.

Charakterystyka Łodzi jest podstawą do oceny podatności i ryzyka. Została ona pogłębiona w zakresie omówienia specyficznych cech miasta, które determinują jego odporność na ekstremalne zjawiska klimatyczne i przedstawiona w rozdziale 9.

⁴³ www.energiadlałodzi.pl

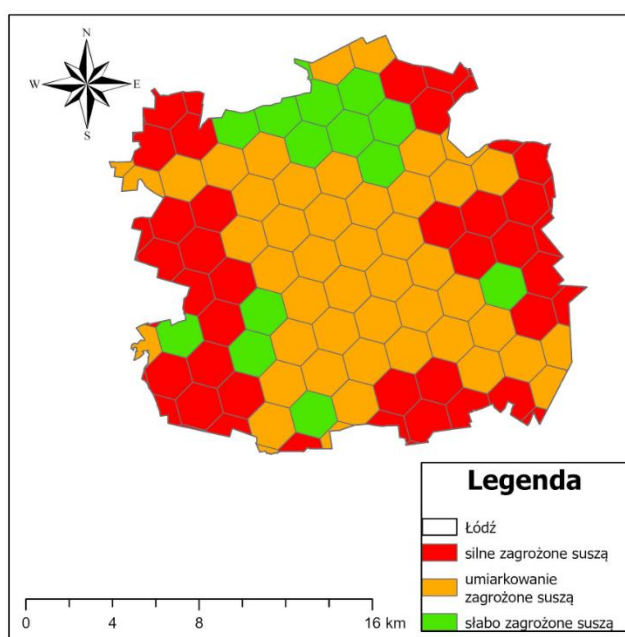
7. Ekspozycja miasta na zjawiska klimatyczne i ich pochodne

7.1. Zjawiska klimatyczne

Analiza klimatyczna była podstawą do określenia stopnia ekspozycji Łodzi na dany czynnik klimatyczny (załącznik nr 2). Charakterystyka wskaźników klimatycznych dla Łodzi została opracowana w oparciu o dane pochodzące z najbliższej, reprezentatywnej dla miasta stacji synoptycznej IMGW-PIB Łódź-Lublinek, znajdującej się 8 km na zachód od centrum miasta. Charakterystyki dokonano w oparciu o zweryfikowane dane dobowe za okres 1971-2020.

Analiza klimatyczna wskazała zjawiska, które powodują i będą powodować zmiany w funkcjonowaniu poszczególnych obszarów miasta Łodzi:

- wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza,
- wzrost liczby dni upalnych rozumianych jako dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$,
- wzrost liczby fal upałów, definiowanych jako okres przynajmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C ,
- występowanie miejskiej wyspy ciepła, szczególnie w centralnej części miasta,
- spadek liczby dni z pokrywą śnieżną,
- umiarkowane i silne zagrożenie suszą łącznie dla 85% powierzchni miasta, w tym najsilniejsze zagrożenie w części zachodniej i wschodniej miasta (Rysunek 6).



Rysunek 6 Zagrożenie suszą na terenie miasta Łodzi, źródło Plan przeciwdziałania skutkom suszy⁴⁴

- wzrost częstotliwości występowania burz oraz związanych z nimi deszczów nawaalnych, mogących powodować podtopienia w mieście i silnych porywów wiatru,

⁴⁴ https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpppss

- występowanie lokalnych, nagłych powodzi miejskich powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności,
- wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie smogu kwaśnego (zimowego).

7.2. Prawdopodobieństwo wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych

Na podstawie występowania poszczególnych zjawisk oraz wyznaczonych trendów ich zmian w oparciu o dane z projektu Klimada 2.0, oszacowano prawdopodobieństwo wystąpienia określonego zjawiska, które pokazuje czy może dojść do wzrostu intensywności i/lub częstości wystąpienia danego zjawiska (meteorologicznego lub hydrologicznego).

Prawdopodobieństwo określono w pięciostopniowej skali:

- bardzo niskie – oznacza, że zjawisko nie wystąpiło w okresie historycznym,
- niskie – oznacza, że zjawisko wystąpiło więcej niż raz, ale nie częściej niż raz na 20 lat,
- średnie – oznacza, że zjawisko wystąpiło więcej niż raz na 10 lat,
- wysokie – oznacza, że zjawisko wystąpiło co najmniej raz w każdym analizowanym roku,
- bardzo wysokie – oznacza, że zjawisko wystąpiło częściej niż raz w każdym analizowanym roku.

Wyniki analiz przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1 Prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska meteorologicznego, hydrologicznego lub ich pochodnych, źródło: opracowanie własne

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Trend wynikający z obserwacji historycznych	Trend wynikający ze scenariuszy do 2100 r.	Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska
Temperatura średnia	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysokie
Temperatura maksymalna	Statystycznie istotny wzrost	Wzrost średniej temperatury maksymalnej	Bardzo wysokie
Temperatura minimalna	Nieznaczny, nieistotny statystycznie spadek	Wzrost średniej temperatury minimalnej	Średnie
Dni gorące z temperaturą maksymalną $\geq 25^{\circ}\text{C}$	Wzrost	Wzrost	Wysokie
Dni upalne z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}$	Statystycznie istotny wzrost	Wzrost	Bardzo wysokie
Liczba fal upałów	Statystycznie istotny wzrost	Wzrost	Bardzo wysokie
Dni przymrozkowe dni z temperaturą maksymalną $< 0^{\circ}\text{C}$	Spadek	Spadek	Wysokie
Dni mroźne dni z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$	Spadek	Spadek	Średnie
Liczba fal zimna	Spadek	Spadek	Średnie
Dni przejściowe (temperatura maksymalna była $> 0^{\circ}\text{C}$, natomiast temperatura minimalna była $< 0^{\circ}\text{C}$)	Spadek (nieistotna zmienność)	brak scenariusza klimatycznego	Średnie
Roczna suma opadów	Wzrost (nieistotny statystycznie)	Wzrost	Wysokie

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Trend wynikający z obserwacji historycznych	Trend wynikający ze scenariuszy do 2100 r.	Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska
Liczba dni z opadem ≥ 10 mm	Brak wyraźnego trendu	Nieznaczny wzrost	Bardzo wysokie
Liczba dni z opadem ≥ 20 mm	Wzrost	Nieznaczny wzrost	Wysokie
Liczba dni z opadem ≥ 30 mm	Brak wyraźnego trendu	Nieznaczny wzrost	Średnie
Liczba dni z mgłą	Statystycznie istotny spadek	brak scenariusza klimatycznego	Średnie
Liczba dni z wystąpieniem pokrywy śnieżnej	Statystycznie istotny spadek	brak scenariusza klimatycznego	Bardzo wysokie
Liczba dni bez opadów	Brak wyraźnego trendu	Wzrost	Bardzo wysokie
Susza	15% - słabe zagrożenie 49% - umiarkowane zagrożenie 36% - silne zagrożenie -	brak scenariusza klimatycznego	Wysokie
Wiatr - Liczba dni z porywem > 17 m/s	Wzrost	Nieznaczny wzrost	Bardzo wysokie
Burze – częstość występowania	Wzrost istotny statystycznie	brak scenariusza klimatycznego	Bardzo wysokie
Powódź od strony rzek	9,5% powierzchni miasta - prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi - 10% (raz na 10 lat).	brak scenariusza klimatycznego	Średnie
Pył PM10	koncentrację zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta Łodzi należy zaliczyć do istotnych czynników	koncentrację zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta Łodzi należy zaliczyć do istotnych czynników	Bardzo wysokie
Pył PM2,5	wysokie wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych	stosunkowo krótki okres analiz nie pozwala na jednoznaczne wskazanie, że trend zmian jest istotnie malejący	Wysokie
Ozon troposferyczny	problem występowania podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego na terenie miasta Łodzi jest mało istotny	problem występowania podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego na terenie miasta Łodzi jest mało istotny	Niskie -

7.3. Wnioski z oceny ekspozycji

Ocena ekspozycji miasta Łodzi na ekstremalne zjawiska klimatyczne, była podstawą do sformułowania najważniejszych wniosków pokazujących kierunek w dążeniu miasta do wzmocnienia odporności na zmiany klimatu, w tym, które z działań realizowanych w Łodzi wymagają kontynuacji, jakie działania należy wdrożyć, które grupy mieszkańców wymagają szczególnego wsparcia i które elementy zagospodarowania miasta potrzebują najpilniejszego wdrożenia działań adaptacyjnych:

- niezbędna kontynuacja działań ukierunkowanych na redukcję stresu termicznego wszystkich grup mieszkańców, szczególnie osób powyżej 65 r. ż., osób niepełnosprawnych oraz dzieci poniżej 5 r. ż. (ekspozycja na zjawiska termiczne),
- niezbędna kontynuacja działań dedykowanych zagospodarowaniu (retencjonowaniu i ponownym wykorzystaniu) wód deszczowych i spowolnieniu spływu do odbiornika co

zmniejszy ryzyko wystąpienia podtopień i powodzi miejskich, oraz zrzut wody bezpośrednio do tzw. szarej infrastruktury ściekowej (kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej),

- niezbędny dalszy rozwój naturalnych systemów podczyszczania wód opartych na procesach infiltracji i retencji ze względu na okresy bezdeszczowe i okresy suszy, które wpływają niekorzystnie na jakość wód opadowych (która zależy m.in. od czystości powietrza, czystości powierzchni, z którą styka się opad, długości okresu bezopadowego) odprowadzanych do odbiornika,
- niezbędna kontynuacja działań dedykowanych poprawie jakości powietrza atmosferycznego,
- niezbędne działania podnoszące kwalifikacje i wydajność służb ratowniczych oraz osób odpowiedzialnych za grupy mieszkańców szczególnie wrażliwe na ekstremalne zjawiska naturalne,
- kontynuacja działań edukacyjno-informacyjnych, w celu podniesienia wiedzy o zagrożeniach naturalnych, na które narażona jest Łódź,
- prowadzenie monitoringu zdarzeń, ich skutków oraz wprowadzanych rozwiązań np. w formie dedykowanej warstwy na istniejącym geoportalu miejskim.

8. Potencjał adaptacyjny miasta

Potencjał adaptacyjny to zasoby miasta, które miasto może wykorzystać w radzeniu sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Ocena potencjału adaptacyjnego wskazuje również te elementy funkcjonowania miasta, które powinny być przedmiotem działań adaptacyjnych.

Ocenę potencjału adaptacyjnego wykonano w pięciu kategoriach (Rysunek 7).



Rysunek 7 Ocenione kategorie potencjału adaptacyjnego miasta Łodzi, źródło: opracowanie własne

W kolejnych rozdziałach wykonano ocenę poszczególnych kategorii potencjału adaptacyjnego.

8.1. PA1 Zasoby finansowe

Ocena wynikowa potencjału zasoby finansowe - ŚREDNI

Tabela 2 PA 1 Zasoby finansowe. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
Budżet miasta i ogólna sytuacja finansowa:	Wydatki budżetu miasta Łodzi Zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Wieloletniej Prognozy Finansowej przyjętej Uchwałą Nr LXXXVII/2620/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 lutego 2024 r. zmieniającej uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024-2050, dochody Miasta Łódź w 2024 r. wyniosły 5 869 303 458,00PLN, natomiast szacowane wydatki 6 207 645 258,00PLN. Zgodnie z Załącznikiem Nr 2 do ww. Uchwały, wydatki na przedsięwzięcia wieloletnie (wszystkie, nie tylko te związane z adaptacją do zmian klimatu), wynoszą 24 298 017 536,00PLN, w tym wydatki bieżące 18 506 257 260,00PLN i wydatki majątkowe 5 791 760 276,00PLN. Miasto Łódź jako pierwsze w Polsce wyemitowało "zielone obligacje" w kwocie 50 mln zł. Emisja odbywała się we współpracy z DNB Bank Polska S.A. i Bankiem Pekao S.A. Głównym czynnikiem, który wyróżnia zielone obligacje jest cel emisji. Jego realizacja ma wpłynąć pozytywnie na środowisko naturalne. Miasto przygotowało tzw. „Ramy Emisji Zielonych Obligacji” wskazując potencjalnym inwestorom w jaki sposób fundusze pozyskane z emisji zielonych obligacji będą służyły celom ekologicznym. Sytuacja finansowa Sytuacja finansowa miasta jest stabilna. W 2024 roku agencja ratingowa S&P Global Ratings potwierdziła długoterminowy rating kredytowy dla miasta Łodzi na poziomie BBB+. Perspektywa pozostaje Stabilna. Miasto utrzymuje taki poziom oceny od 2017 roku.
Dostęp do funduszy zewnętrznych	Dostęp do funduszy zewnętrznych: Wg ratingu miasta opracowanego przez agencję Standard & Poor's duże inwestycje zwiększyły zadłużenie miasta – pozostanie ono jednak umiarkowane w kontekście globalnym. Oznacza to, że

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
	Łódź jest wiarygodnym partnerem, zdolnym do pokrywania swoich zobowiązań, a prowadzone inwestycje służą rozwojowi miasta. W ciągu ostatnich pięciu lat Łódź pozyskiwała środki na przeciwdziałanie, ograniczanie lub usuwanie skutków zagrożeń związanych ze zmianami klimatu. Od wejścia Polski do Unii Europejskiej fundusze strukturalne to podstawowe instrumenty polityki UE, wspierające miasta w rozwiązywaniu ich najważniejszych problemów rozwojowych. W tym czasie Łódź zrealizowała wiele dużych projektów infrastrukturalnych, na które pozyskała środki unijne w wysokości ponad 5 mld PLN. Tylko w okresie 5 ostatnich lat, dzięki wdrażaniu mechanizmu ZIT, na terenie Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego zostało zrealizowanych ponad 100 projektów. Przeprowadzone inwestycje w zakresie niskoemisyjnego transportu miejskiego to ponad 17 km nowych lub przebudowanych linii komunikacji miejskiej, 56 jednostek zakupionego taboru, ponad 15 km wybudowanych dróg dla rowerów. Ponadto zostało zainstalowanych 1211 jednostek wytwarzania energii z OZE, energetycznie zmodernizowanych 354 budynków, wybudowanych 7 budynków w technologii pasywnej, 2 oczyszczalnie ścieków oraz 36 km kanalizacji. Działaniami rewitalizacyjnymi objęto 115 ha. łącznie zostało zrealizowanych 125 projektów infrastrukturalnych, współfinansowanych ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Funduszu Spójności oraz kolejne 102 projekty, gdzie wsparcie ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego zostało skierowane do ponad 6600 mieszkańców ŁOM. W kolejnej perspektywie 2021-2027 plany obejmują realizację szeregu przedsięwzięć i programów ujętych w Strategia Rozwoju Miasta Łodzi 2030+. Szczególnie ważne i bardzo kosztochłonne są inwestycje transportowe, dotyczy to wielu odcinków dróg, wiaduktów i torowisk, taboru, węzłów przesiadkowych oraz parkingów. Priorytetem jest też kontynuacja rewitalizacji czy kompleksowa odnowa osiedli, zagospodarowanie przestrzeni publicznej, miejsca rekreacji, wypoczynku i innych aktywności. Przede wszystkim jednak należy zadbać o środowisko naturalne, m.in. budując system odwodnienia miasta, który uwzględni retencję i powtórne wykorzystanie wód, a także kontynuować walkę ze smogiem poprzez wymianę starych pieców. Na realizację wszystkich wymienionych działań Miasto planuje pozyskać środki zewnętrzne, głównym źródłem finansowania jest: - regionalny program FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ŁÓDZKIEGO 2021-2027 (FEŁ 2027), - krajowy program FUNDUSZE EUROPEJSKIE NA INFRASTRUKTURĘ, KLIMAT, ŚRODOWISKO 2021-2027 (FEnIKS), - KRAJOWY PLAN ODBUDOWY I ZWIĘKSZANIA ODPORNOŚCI (KPO) - programy pomocowe Komisji Europejskiej, a także narzędzi wykorzystujących środki Europejskiego Banku Inwestycyjnego. - inne środki UE: instrumenty finansowe KE- bezpośrednie dofinansowanie z Komisji Europejskiej, w tym m.in. na działania związane z klimatem i różnorodnością biologiczną, - program LIFE współfinansujący projekty z dziedziny ochrony środowiska, w tym przyrody oraz wpływu człowieka na klimat i dostosowania się do jego zmian. - środki krajowe; Roczne programy priorytetowe, m.in.: w zakresie adaptacji do zmian klimatu, termomodernizacji, realizowane przez NFOŚiGW i WFOŚiGW.
Współpraca w ramach PPP	Zawarte umowy PPP: • Uruchomienie i obsługa systemu Karty Mieszkańca i Karty Turysty dla Miasta Łodzi (wartość umowy: bd). • Koncesja na usługi wykonywania funkcji operatora infrastruktury w ramach projektu Łódzka Regionalna Sieć Teleinformatyczna (wartość umowy: 1 098 000,00 zł) Projekty w fazie przygotowania, m.in.: • Budowa Centrum Kreatywności i Nowych Technologii jako jedno z działań rewitalizacyjnych na obszarze Starego Rynku w Łodzi (szacunkowa wartość nakładów inwestycyjnych 100 000 000 zł). • Wybór partnera do realizacji przedsięwzięcia pod nazwą "Rewitalizacja przestrzeni miejskiej w rejonie ulic Zachodniej, Zgierskiej, Krótkiej" (szacunkowa wartość nakładów inwestycyjnych: bd).

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
	- Zaprojektowanie, wybudowanie i eksploatacja Ośrodka Sportowo-Rekreacyjnego na Olechowie-Janowie (szacunkowa wartość nakładów inwestycyjnych: bd). - Zaprojektowanie, wybudowanie i zarządzanie nową siedzibą Urzędu Miasta Łodzi przy rynku Kobro (Nowe Centrum Łodzi) wraz z parkingiem podziemnym oraz zaprojektowaniem i zagospodarowaniem płyty rynku Kobro (szacunkowa wartość nakładów inwestycyjnych: bd).

8.2. PA2 Zasoby ludzkie

Ocena wynikowa potencjału – WYSOKI.

Tabela 3 PA 2 Zasoby ludzkie. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
Funkcjonowanie organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych)	W Łodzi działa ponad 3 000 organizacji pozarządowych. Współpraca realizowana jest na podstawie "Programu współpracy Miasta Łodzi z organizacjami pozarządowymi oraz podmiotami, o których mowa w art. 3 ust. 3 ustawy z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie na rok 2023" przyjęty Uchwałą Nr LXX/2088/22 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 grudnia 2022 r. Wszystkie zainteresowane organizacje pozarządowe mogą przysyłać propozycje nowych zadań do programu. W 2021 r. we współpracy z organizacjami pozarządowymi zrealizowano m.in. następujące zadania publiczne: - Łódzkie Centrum Obywatelskie, którego celem jest prowadzenie ośrodka wsparcia merytorycznego i technicznego dla organizacji pozarządowych, grup nieformalnych oraz partnerstw działających na obszarze Łodzi. - Łódzkie Centrum Wolontariatu – wspieranie działalności na rzecz organizacji i promocji wolontariatu w mieście Łodzi. - Wsparcie realizacji zadań publicznych skierowanych do mieszkańców Łodzi, realizowanych przez organizacje w ramach programów finansowanych ze środków pochodzących spoza budżetu Miasta Łodzi - Fundusz wkładów własnych. Ponadto zrealizowano projekty: - Miejski Wolontariat dla Seniorów - w ramach akcji zorganizowano rekrutację oraz koordynowano wolontariuszy świadczących wsparcie dla seniorów (m.in. zakupy, realizacja recept). - Utworzono Radę ds. Rozwiązywania Problemu Bezdomności przy Prezydencie Miasta Łodzi - rada jest ciałem opiniodawczo-doradczym w zakresie rozwiązywania problemów bezdomności. W obrębie Urzędu Miasta funkcjonuje stanowisko Pełnomocnika Prezydenta Miasta Łodzi ds. Współpracy z Organizacjami Pozarządowymi, a także Oddział ds. Współpracy z Organizacjami Pozarządowymi, istnieje podstrona internetowa Urzędu Miasta dotycząca współpracy miasta z organizacjami pozarządowymi, funkcjonuje Łódzka Rada Działalności Pożytku Publicznego. W mieście działa Łódzkie Centrum Obywatelskie oferujące doradztwo ogólne i specjalistyczne. W 2022 roku rozpoczęto cykl spotkań „Śniadania pozarządowe” z trzecim sektorem w Łodzi - wymiana dobrych praktyk, sieciowanie, rozmowy o potrzebach organizacji.
Poziom świadomości społecznej grup lokalnych	Poziom świadomości społecznej: Od 2014 r. w mieście funkcjonuje budżet obywatelski - Duże zaangażowanie mieszkańców w proces składania wniosków do budżetu obywatelskiego, a także bardzo duża frekwencja w głosowaniu na zadania budżetu obywatelskiego. - Do budżetu obywatelskiego zgłaszana są liczne projekty wpisujące się w adaptację do zmian klimatu, np.: zazielenienie miasta, stworzenie domków dla dzikich pszczoł w obrębie poszczególnych osiedli, łąki dla owadów i motyli, wodny plac zabaw,

	• Mieszkańcy aktywnie uczestniczą w pracach komisji Rady Miejskiej. • Zaangażowanie mieszkańców w Łódzki Panel Obywatelski: I Panel "Zieleń w mieście", II Panel "W jaki sposób zredukować szkodliwą emisję gazów cieplarnianych na terenie Łodzi o 55% do 2030 roku". Poziom świadomości społecznej jest nieustannie podnoszony przez liczne działania realizowane przez Wydziały Urzędu Miasta wspólnie z przedsiębiorcami, organizacjami pozarządowymi, szkołami oraz osobami prywatnymi. Przykłady współpracy związane pośrednio lub bezpośrednio z tematyką zmian klimatu: • w ramach obchodów Dnia Ziemi wspólne akcje pracowników Urzędu Miasta z firmami: Infosys Poland, Barry Callebaut w Polsce, CWS Polska, Dell, Whirlpool, Digica, Port Łódź - posprzątaj Łódź, • 20 czujników jakości powietrza pojawiło się w Łodzi w wyniku trójstronnej współpracy Miasta z łódzką Veolią i producentem czujników Airly, • Veolia - wykłady dla seniorów w ramach Łódzkiej Akademii Zdrowia, warsztaty o tematyce środowiskowej i ekologicznej, organizowane w ośrodkach kultury na terenie Miasta, • trójstronna współpraca firm Bobst Polska, która sfinansowała sadzonki oraz Zielony by Synergia, która pokryła koszty prac, wspólnie z Urzędem Miasta Łodzi, zieloni biznesowi partnerzy Miasta nasadzili drzewa na łuku alei Kościuszki, • w ramach siódmej edycji akcji Adoptuj Pszczołę, Greenpeace Polska we współpracy z Urzędem Miasta Łodzi przygotowują projekt miejsca przyjaznego owadom zapylającym. Miejsce przyjazne zapylaczom powstanie na działce przy ul. Pomorskiej w Łodzi, • Drzew w Lesie Łągiennickim nigdy za wiele – dzięki Fundacji Las na Zawsze „zielone płuca Łodzi” wzbogaciły się o 5 tysięcy sadzonek. W pracach pomogli łódzcy harcerze. • posadowienie przez start-up Inteligentne ule, na terenie Laboratorium Produkcji Ogrodniczej przy Zespole Szkół Rzemiosła w Łodzi tzw. inteligentnych uli, które pozwalają monitorować aktywność i stan pszczół, • Dzięki współpracy z Leroy Merlin z łódzkiej Manufaktury, swój dom w lesie Łągiennickim znalazło 9 tysięcy sadzonek dębów i buków. • Dzięki wspólnemu wysiłkowi firm mających swoje siedziby w najbliższej okolicy placu, czyli Orange Polska, PwC, MakoLab, Warimpex, Puro Hotels i Commerzbank, które zostały partnerami nasadzeń, plac przed hotelem Puro bardzo się zmienił: zamiast płyt chodnikowych, pojawiła się zieleń, zwiększając tak potrzebną w miastach powierzchnię biologicznie czynną. • edukacja mieszkańców w zakresie wymiany starych pieców węglowych tzw. kopciuchów w ramach kampanii Łódź OddychaMY (punkt informacyjny) Port Łódź, • Inicjatywa FruitPrint to ukłon w stronę młodszych dzieci, zachęcenie ich do pielęgnacji powstających w ramach projektu minisadów owocowych i korzystanie z późniejszych plonów. W 2022 roku w ramach Łódzkiego Budżetu Obywatelskiego dodatkowo wprowadzone zostały narzędzia, które pozwalają na wspólne działania w przestrzeni miejskiej. W ramach działania ZaprojektujMY zorganizowano spotkania warsztatowe dla mieszkańców, podczas których wspólnie z komórką merytoryczną i Liderami projektów budżetu obywatelskiego wypracowywano wytyczne dla wykonawców zadań.
Gotowość do zaangażowania się w działania dla miasta	Miasto realizuje projekt Zielona Łódź. W ramach tego projektu w parkach organizowane są różnego rodzaju bezpłatne wydarzenia i aktywności skierowane do mieszkańców. Są to działania sportowe, kulturalne, edukacyjne aktywizujące mieszkańców. Mieszkańcy włączają się aktywnie m.in. w akcje sadzenia drzew, sprzątania Ziemi. Poprzez wspólne inicjatywy Miasta z mieszkańcami i mieszkankami w 2022 roku polepszeniu uległy tereny zieleni, stworzono nowe nasadzenia, zorganizowano pikniki integrujące lokalne społeczności, powstały nowe tereny sportowe i rekreacyjne, w tym elementy małej architektury (Raport o stanie miasta za 2022).

W 2022 r. realizowano projekt „Młodzież dla Łodzi -Szkolny Budżet Deliberacyjny”. Projekt został przeprowadzony w 8 szkołach podstawowych i 8 ponadpodstawowych w Łodzi. Ponad 8 tysięcy uczniów i uczennic z 16-stu szkół zaangażowało się w działania (Raport o stanie miasta za 2022).

8.3. PA3 Zasoby instytucjonalne

Ocena wynikowa potencjału - ŚREDNI

Tabela 4 PA 3 Zasoby instytucjonalne. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
Bezpieczeństwo i Zarządzanie kryzysowe	- W mieście funkcjonuje Wydział Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa UMŁ. - Opracowane dokumenty strategiczne związane z ryzykiem powodziowym (m.in. mapy zagrożenia powodziowego). - Koncentracja sił ratowniczych, porządkowych i reagowania kryzysowego: Centrum Zarządzania Kryzysowego, Państwowej Straży Pożarnej, Policji, Straży Miejskiej, Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej, Wojewódzki Inspektor ochrony środowiska, Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. - Działania poprawiające efektywność służb miejskich m.in.: posiedzenia Miejskiego Zespołu Zarządzania Kryzysowego na temat koordynacji działań służb miejskich w związku ze zdarzeniami stanowiącymi ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa, Współuczestniczo przy opracowywaniu plakatów zawierających podstawowe informacje na temat placówek z terenu m. Łodzi świadczących pomoc w sezonie jesienno-zimowym dla osób znajdujących się w kryzysie bezdomności, Doskonalono efektywność działań w sytuacjach szczególnych poprzez współuczestniczenie w praktycznych ćwiczeniach kompleksowych sprawdzających procedury zawarte w Planie Działania w Sytuacji Zagrożenia Portu Lotniczego Łódź i in. - Diagnoza problemów społecznych – rozkład przestrzenny zjawisk społeczno – ekonomicznych od 2015 r. https://rewitalizacja.uml.lodz.pl/monitoring-zmian/mapy-interaktywne-i-dane/rozklad-przestrzenny-zjawisk/po-wyznaczeniu-obszaru-rewitalizacji/
Współpraca z sektorem prywatnym i środowiskiem naukowym	Współpraca z uczelniami wyższymi w ramach której Miasto przygotowało materiały dla zespołu badawczego Instytutu Nauk o Polityce i Bezpieczeństwie oraz Instytutu Socjologii Uniwersytetu Szczecińskiego, prowadzącego badania naukowe dotyczące szeroko pojętego zarządzania kryzysowego. Miasto Łódź aktywnie wspiera współpracę z sektorem prywatnym i naukowym, dążąc do rozwoju innowacyjnych rozwiązań oraz tworzenia korzystnych warunków dla inwestorów i przedsiębiorców: Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna (ŁSSE) - ŁSSE jest jednym z kluczowych elementów współpracy między miastem a sektorem prywatnym. Strefa przyciąga inwestorów, oferując preferencyjne warunki podatkowe i wspierając rozwój przedsiębiorstw Łódź Kreuje Innowacje - inicjatywa mająca na celu wspieranie innowacyjnych projektów i start-upów. Miasto współpracuje z instytucjami naukowymi, takimi jak Politechnika Łódzka i Uniwersytet Łódzki, oraz z sektorem prywatnym, aby rozwijać nowe technologie i wspierać młodych przedsiębiorców. BioNanoPark - to centrum badawczo-rozwojowe utworzone w ramach współpracy miasta z instytucjami naukowymi i przedsiębiorstwami z branży biotechnologicznej i nanotechnologicznej. Park oferuje nowoczesne laboratoria i wsparcie dla badań oraz innowacyjnych projektów

	Programy edukacyjne i badawcze - Miasto Łódź współpracuje z uczelniami i firmami w zakresie realizacji projektów edukacyjnych i badawczych. Przykładem jest współpraca z firmą Infosys oraz Uniwersytetem Łódzkim przy tworzeniu kursów i programów szkoleniowych dla studentów.
Budżet na służby ratownicze:	2023 rok: Wydatki bieżące – bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa: 115 915 565 zł tj. 2,5% całości wydatków bieżących. Wydatki majątkowe – bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa: 6 720 190 zł tj. 0,36% całości wydatków majątkowych. - Zakup dla jednostek Ochotniczych Straży Pożarnych w Łodzi sprzętu (w ramach Budżetu Obywatelskiego) – na kwotę 943,65 tys. zł brutto (2022 r.). - Dofinansowanie przez Miasto Łódź Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej w Łodzi kwotą 850 tys. zł -zakup 3 średnich samochodów ratowniczo-gaśniczych (2022 r.). - Dofinansowano przez Miasto Komendę Miejską Policji w Łodzi na kwotę 480 tys. zł (2022 r.) Bieżące szkolenia służb ratowniczych.
Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu środowiskowych	- Miasto wykorzystuje różnorodne kanały informacyjne za pomocą których przekazywane są informacje o możliwym wystąpieniu zagrożenia środowiskowego (m.in. poprzez lokalne media, Internet). - Miejski System Alarmowania i Ostrzegania składa się z 52 punktów alarmowych. - Miasto współpracuje ze służbami takimi jak WIOŚ, RZGW itp. w zakresie informowania społeczeństwa o zagrożeniach związanych z czynnikami klimatycznymi. Działania w celu ochrony ludności w mieście pełnią: - Państwowa Straż Pożarna, - Ochotnicza Straż Pożarna, - Łódzka Straż Miejska, - Wojewódzka Stacja Ratownictwa Medycznego, - Wydział Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa w UMŁ. Na terenie Łodzi zlokalizowanych jest 68 syren alarmowych, które służą do informowania ludności o zagrożeniach, w tym możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Miasto Łódź posiada dobrze przygotowane służby miejskie, wyposażone w sprzęt służący usuwaniu skutków wystąpienia ekstremalnych zdarzeń klimatycznych. Miasto przewiduje także możliwość i posiada plany wsparcia z zewnątrz w przypadku niewystarczających środków własnych. Funkcjonuje ścisła współpraca i współdziałanie Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego z powiatowymi zespołami zarządzania kryzysowego, a także z Łódzkim Komendantem Wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej, Łódzkim Komendantem Wojewódzkim Policji.
Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego	Stowarzyszenie Łódzki Obszar Metropolitalny (SŁOM) tworzy 30 jednostek samorządu terytorialnego pięciu powiatów: Miasta Łodzi, brzezińskiego, łódzkiego – wschodniego, pabianickiego i zgierskiego, zaś podstawowym celem stowarzyszenia jest wspieranie rozwoju społeczno-gospodarczego Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. SŁOM pełni także funkcję Związku ZIT w Łodzi (Zintegrowane Inwestycje Terytorialne). W ramach SŁOM realizowane są następujące cele: Wzmocnienie funkcji metropolitalnych i spójności obszaru metropolitalnego, Rewitalizacja obszarów zdegradowanych w miastach, Budowa zintegrowanego i zrównoważonego systemu transportu metropolitalnego, Rozwój gospodarki zasobooszczędnej i niskoemisyjnej oraz ochrona środowiska przyrodniczego, Rozwój nowoczesnego kapitału ludzkiego oraz silnego informacyjnego społeczeństwa obywatelskiego. Łódzki Obszar Metropolitalny (ŁOM), o powierzchni 2,5 tys. km², zamieszkały jest przez ponad 1 mln osób. W skład obszaru wchodzi 26 gmin, są to: Aleksandrów Łódzki, Andrespol, Brójce,

	Dłutów, Dmosin, Dobroń, miasto Brzeziny, gmina Brzeziny, gmina miasta Głowno, Koluszki, Konstantynów Łódzki, Ksawerów, Lutomiersk, Łódź, Nowosolna, miasto Ozorków, gmina Ozorków, miasto Pabianice, gmina Pabianice, Parzęczew, Rogów, Rzgów, Stryków, Tuszyń, miasto Zgierz oraz gmina Zgierz oraz 4 powiaty: brzeziński, łódzki wschodni, pabianicki oraz zgierski. Głównymi celami Stowarzyszenia Łódzki Obszar Metropolitalny (StOM) są m.in. rozwój współpracy i integracja jednostek samorządu terytorialnego ŁOM oraz wspieranie jego rozwoju społeczno-gospodarczego, które są realizowane poprzez inspirowanie i podejmowanie wspólnych inicjatyw oraz wymianę doświadczeń. W ramach Stowarzyszenia prowadzona jest stała współpraca ze wszystkimi podmiotami w zakresie rozwoju metropolitalnego wszystkich gmin z obszaru ŁOM. Miasto Łódź współpracuje z gminami z otaczających powiatów m.in. poprzez prowadzenie zintegrowanych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich. Realizacja Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT), w poprzednim okresie programowania 2014-2020 istotnie przyczyniła się do niwelowania różnic rozwojowych na wyznaczonym obszarze ŁOM.
Zarządzanie kryzysowe na poziomie województwa	Oddział zarządzania kryzysowego w Łódzkim Urzędzie Wojewódzkim w Łodzi prowadzi zadania ustawowe, do których należy m.in. • Przygotowywanie projektów aktów prawnych: w sprawie ogłaszania i odwoływania pogotowia lub alarmów przeciwpowodziowych, w sprawie prowadzenia działań interwencyjnych w przypadku zdarzeń radiacyjnych, określających w sytuacjach nadzwyczajnych oraz w stanie klęski żywiołowej rozmiar i czas korzystania z każdej wody oraz czasowe ograniczenia w korzystaniu z wód. • Opiniowanie wstępnej oceny ryzyka powodziowego, uzgadnianie projektów map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego, uzgadnianie planów zarządzania ryzykiem powodziowym. • Udział w dokonywaniu oceny stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego województwa. • Planowanie, organizowanie oraz prowadzenie szkoleń, ćwiczeń i treningów z zakresu zarządzania kryzysowego. • Dokonywanie ocen oraz analiz stanu bezpieczeństwa i porządku publicznego na terenie województwa. I inne

8.4. PA4 Zasoby infrastrukturalne

Ocena wynikowa potencjału - ŚREDNI

Tabela 5 PA 4 Zasoby infrastrukturalne. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
Ochrona zdrowia	Łódź posiada rozbudowaną siatkę szpitali – aż 11 z nich znalazło się w tzw. sieci szpitali, wchodząc w skład systemu podstawowego szpitalnego zabezpieczenia świadczeń opieki zdrowotnej (PSZ). • Własne miejskie jednostki ochrony zdrowia lecznictwa ambulatoryjnego (ok. 150 podmiotów udzielających świadczeń w zakresie podstawowej opieki zdrowotnej, ok. 180 podmiotów udzielających świadczeń ambulatoryjnej opieki specjalistycznej, które finansowane są ze środków publicznych). • Podmioty nadzorowane przez MZ (Instytut „Centrum Zdrowia matki Polki”), 2 szpitale nadzorowane przez MSW, 3 szpitale nadzorowane przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi, 4 podmioty lecznicze nadzorowane przez Urząd Marszałkowski w Łodzi, szpital miejski (Miejskie Centrum Medyczne im. dr. Karola Jonschera w Łodzi), 5 podmiotów leczniczych – szpitale niepubliczne, zakłady opiekuńczo-lecznicze (ZOL), podmioty lecznicze nadzorowane przez miasto.

	- Silna pozycja licznych organizacji pozarządowych i dobra współpraca z nimi pozwalająca na realizację programów z zakresu edukacji zdrowotnej. - Realizacja działań inwestycyjnych w ramach dotacji celowych z budżetu miasta (w 2021 m.in. Poprawa bazy technicznej Przychodni Zdrowia „Staromiejska” w Miejskim Centrum Medycznym „Bałuty”, Modernizacja budynku Miejskiego Centrum Medycznego „Górna”). - Liczne programy z zakresu profilaktyki i promocji zdrowia.
Pomoc społeczna	- W roku 2021, miasto prowadziło 13 domów pomocy społecznej, natomiast od 1 stycznia 2023 r. miasto prowadzi 12 takich obiektów. Działania zrealizowane w placówkach pomocy społecznej w 2021 r. to m.in. wykonanie odwodnienia liniowego w DPS „Dom Kombatanta”, termomodernizacja stropodachów w DPS „Włókniarz” i in. Programy dedykowane Seniorom („Miejska Karta Seniora”, „Nowe technologie”, Portal internetowy adresowany do łódzkich seniorów, Centra Zdrowego i Aktywnego Seniora i in.) Od dnia 1 września 2022 r. Program Miejska Karta Seniora został zastąpiony Pakietem Seniora w ramach Karty Łódzianina. Na mocy Zarządzenia Nr 1240/2022 Prezydenta Miasta Łodzi z dnia 03 czerwca 2022 r. uchylone zostało zarządzenie w sprawie wprowadzenia regulaminu wydawania i użytkowania oraz ustalenia wzoru Miejskiej Karty Seniora. Zgodnie z powyższym zarządzeniem Miejskie Karty Seniora będące w posiadaniu mieszkańców zachowały ważność do dnia 31 sierpnia 2022 r. - Programy dedykowane osobom niepełnosprawnym – „Powiatowy program działań na rzecz osób z niepełnosprawnościami w Mieście Łodzi”, Program Łódzka Karta Bez Barrier. - Dział Miejska Społeczna Rada ds. Osób Niepełnosprawnych w Łodzi, która zajmuje się realizacją praw osób niepełnosprawnych w różnych aspektach ich życia. W Łodzi znajdują się ośrodki dla osób bezdomnych m.in. schroniska, punkty pomocy charytatywnej, noclegownie i „Ogrzewalnia” udzielają wsparcia osobom bezdomnym.
Przygotowanie ochrony zdrowia	- Dobrze wykształcona kadra naukowa medyczna i pozamedyczna licznych uczelni. - Wieloletnie doświadczenie miasta w zakresie realizacji programów profilaktycznych.
Placówki oświatowe	- Łódzka Sieć Szkół i Przedszkoli Promujących Zdrowie (powstała w 1996 r. i skupia ok. 130 placówek edukacyjnych), adresatem jej działań jest ok. 50% uczniów na terenie Łodzi. Działania koordynuje Wydział Zdrowia i Spraw Społecznych UMŁ oraz Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego. - Miejski Zespół Żłobków w Łodzi – 32 placówki oferujące 2350 miejsc w różnych częściach miasta (2022 r.). w roku 2022 z opieki w żłobkach miejskich skorzystało 4 646 dzieci. - Sieć żłobków niepublicznych – 37 żłobków, 1 127 miejsc, 14 klubów dziecięcych (267 miejsc), 31 opiekunów dziennych (opieka dla 174 dzieci). - Przedszkola - 129 przedszkoli miejskich oraz 5 zespołów przedszkoli miejskich, - Szkoły i placówki oświatowe - 173 jednostki organizacyjne łódzkiej oświaty (m.in. 81 szkół podstawowych, 8 zespołów szkolno-przedszkolnych, 27 liceów ogólnokształcących, 18 zespołów szkół ponadpodstawowych i inne)
Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich	Jednym z filarów, na których opiera się Strategia Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+ Strategia Rozwoju Miasta Łodzi 2030+ (uchwała L/1535/21 z dnia 17 listopada 2021 r.) jest filar przestrzeni i środowisko. Jego celem strategicznym jest: zielona, uporządkowana Łódź – poprawa jakości życia łódzian i zwiększenie atrakcyjności Miasta dzięki wykorzystaniu potencjału środowiska przyrodniczego, zachowaniu i porządkowaniu przestrzeni aktywnej biologicznie i obszarów służących rekreacji i budowaniu zdrowego stylu życia. Łódź jest miastem o dużym udziale terenów zielonych. Lasy zajmują 9,53% powierzchni miasta, w tym największy las miejski w Polsce – Las Łagiewnicki. Udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem to 5,49%.

	Projekt Zielona Łódź – prowadzony przez Zarząd Zieleni Miejskiej od 21 marca 2013 r. Projekt obejmuje działania promujące tereny zieleni łodzi, w szczególności parki miejskie, Ogród Botaniczny, Miejski Ogród Zoologiczny, Leśnictwo Miejskie. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury (np. zielone ściany, zielone dachy, ogrody deszczowe, zielone pomniki itp., także edukacyjne), rozwój niskiej zieleni przyulicznej (np. nasadzenia przy ul. Zgierskiej, nasadzenia drzew przy Rondzie Powstańców 1893, uzupełnienie drzewostanu na Osiedlu Montwiłła- Mireckiego, drzewa wzdłuż ciągu pieszo-rowerowego przy ul. Józefiaka i inne). Plan dla Osiedli 2019 - 2023 – inwestycje na terenie osiedli w mieście dedykowane m.in. rewitalizacji terenów zieleni. Inwestycje były konsultowane z mieszkańcami Łodzi podczas spotkań konsultacyjnych. Miasto realizuje działania edukacyjno-informacyjne w zakresie ochrony przyrody/zieleni. • Opracowanie katalogu miejsc atrakcyjnych edukacyjnie dla budowania świadomości proekologicznej: sortownia odpadów, wysypisko, oczyszczalnia ścieków, Szakład przetwórstwa odpadów, palmiarnia, ogród botaniczny, fabryka produkująca żywności, park krajobrazowy wzniesień łódzkich, ZWiK. • przygotowanie przez miejskie spółki ścieżek edukacyjnych dostosowanych do różnych potrzeb wiekowych dzieci • Wspólna platforma wymiany doświadczeń proekologicznych • Globalna zbiórka: nakrętki, makulatura, baterie, koce, odzież, jedzenie, karma książki, zabawki, zużyty sprzęt rtv • Dostosowanie budynków i przestrzeni jednostek oświatowych do proekologicznych standardów • Szkolny kalendarz ekologiczny, propozycja świąt: dzień bez śmieci, dzień bez telefonu, dzień sprzątania, dzień bez zakupów • Rozwój postawy obywatelskiej: marsze, debaty, rozprawy sądowe, kanał telewizyjny na YouTube, happeningi • Promocja działań jednostek oświatowych: strona internetowa UMŁ, lokalna prasa i telewizja, konferencje prasowe, kanał internetowy UMŁ.
Renaturyzacja łódzkich rzek	Miasto podjęło działania zmierzające do odtworzenia dolin rzecznych i zbiorników wodnych tam, gdzie jest to jeszcze możliwe. Działania polegają na przywróceniu stanu jak najbardziej zbliżonego do naturalnego. Przykładami działań są: • Zabiegi przyrodnicze w ramach ochrony czynnej użytku ekologicznego „Majerowskie Błota” – projekt dofinansowany, w formie dotacji, ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi w wysokości 298 914 zł. Całkowity koszt prac wyniósł 341 500 zł. Realizowany w 2019 r. • Badania wody w stawie przy Pałacu Herbsta pod kątem przydatności lub stworzenia plaży – realizowany z Budżetu Obywatelskiego. • Renaturyzacja Sokołówki - zgodnie z koncepcją przyjęto do realizacji program renaturyzacji rzeki Sokołówki, obejmujący odbudowę małej retencji poprzez odtworzenie czterech zbiorników wodnych oraz przebudowę koryta rzeki polegającą na przywróceniu jej naturalnego, kręto-meandrującego biegu • pływające wyspy pochłaniające nadmiar czynników biogennych na łódzkich stawach

8.5. PA5 Zasoby wiedzy

Ocena wynikowa potencjału zasoby wiedzy - WYSOKI

Tabela 6 PA 5 Zasoby wiedzy. Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Kategoria zasobów	Zasoby do wykorzystania w adaptacji do zmian klimatu
Istniejące zaplecze	24 wyższych uczelni wyższych (6 uczelni publicznych i 18 uczelni niepublicznych), w tym Politechnika i największa polska wyższa uczelnia medyczna – Uniwersytet Medyczny.

innowacyjne: instytuty naukowo- badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne	Państwowa Wyższa Szkoła Filmowa, Telewizyjna i Teatralna im. Leona Schillera, (Łódź jest jednym z 64 miast świata przyjętych do Sieci Miast Kreatywnych UNESCO, jako Miasto Filmu) oraz • Uniwersytet Łódzki, • Akademia Muzyczna im. Grażyny i Kiejstuta Bacewiczów, • Akademia Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego, • Uczelnia Nauk Społecznych, • Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna, • Wyższa Szkoła Ekonomii i Zarządzania, • Wyższa Szkoła Biznesu i Nauk o Zdrowiu, • Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna, • Społeczna Akademia Nauk, • Uczelnia Nauk Społecznych w Łodzi, • inne Tj. Wyższa Szkoła Sztuki i Projektowania w Łodzi (WSSiP), Wyższa Szkoła Studiów Międzynarodowych w Łodzi (WSSM) Największe łódzkie uczelnie wyższe publiczne i niepubliczne realizują m.in. Program Młodzi w Łodzi w ramach którego współpracuje ponad 300 łódzkich firm. Od 2022 r. miasto prowadzi działania zmierzające do przekształcenia Łodzi w centrum wydarzeń naukowych o znaczeniu międzynarodowym, zachęcających do studiowania w Łodzi i propagujących osiągnięcia naukowe Łodzi – stowarzyszenie Opus nadzoruje realizację projektu „Łódź akademicka - naukowa, kreatywna i wielokulturowa”.
Nowoczesne technologie	Miasto Łódź postrzegane jest jako atrakcyjna lokalizacja dla szeroko rozumianego sektora IT i nowych technologii. W mieście działa Łódzki Klaster ICT, którego głównym celem jest reprezentowanie branży ICT, integracja środowisk akademickich, biznesowych i organizacji otoczenia biznesu oraz wspieranie branży ICT zapewniając warunki do jej dynamicznego rozwoju.
Ekoinnowacyjne rozwiązania	Od kilkunastu lat miasto wspiera twórców innowacyjnych i kreatywnych rozwiązań zmieniających przyszłość i poprawiających jakość życia niezależnie od miejsca zamieszkania. Dotychczas działania te realizowane były w ramach konkursu „Mam Pomysł na Startup”. W 2023 roku miasto rozpoczęło budowę największego programu akceleryacyjnego Startups Powered by Invest in Łódź. Program skierowany jest do młodych technologicznych spółek oraz zespołów z Polski i zagranicy.

9. Ocena podatności i analiza ryzyka najbardziej wrażliwych sektorów miasta

W poniższych rozdziałach omówiono poszczególne elementy procesu oceny podatności i analizy ryzyka dla czterech najbardziej wrażliwych na ekstremalne zjawiska klimatyczne sektorów miasta Łodzi:

- zdrowie publiczne i grupy wrażliwe,
- gospodarka wodna,
- transport,
- zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności.

9.1. Sektor zdrowie publiczne

9.1.1. Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu

Na sektor zdrowie publiczne składa się 8 komponentów:

- Populacja miasta,
- Osoby > 65 roku życia,
- Dzieci < 5 roku życia,
- Osoby przewlekle chore,
- Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością,
- Osoby bezdomne,
- Infrastruktura ochrony zdrowia,
- Infrastruktura opieki społecznej.

Typy zagrożeń naturalnych istotnie wpływające na sektor:

- temperatury maksymalne, fale upałów oraz miejska wyspa ciepła,
- temperatury minimalne i fale zimna,
- ekstremalne opady śniegu,
- susza i dni bez opadów,
- koncentracja zanieczyszczeń powietrza,
- smog,
- burze (w tym burz z gradem).

Cechy sektora wpływające na jego wrażliwość na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu:

- Struktura wiekowa mieszkańców

Wg danych GUS na koniec 2022 r. przedstawia się następująco:

- liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym (do 14 lat) – 82 749 – 13% ogółu;
- liczba ludności w wieku produkcyjnym (15 - 59/64 lat) – 414 936 – 65% ogółu;
- liczba ludności w wieku poprodukcyjnym (pow. 60/65 lat) – 136 256 – 22% ogółu.
- Wysoki udział grup wrażliwych osób > 65 roku życia i < 5 roku życia

Okolo 29,3% mieszkańców stanowią łącznie osoby starsze i dzieci poniżej 5 roku. Liczba osób w wieku powyżej 65 lat stanowi ok. 24,9% społeczności miasta, natomiast liczba dzieci w wieku poniżej 5 lat stanowi ok. 4,4 %.

- Rozmieszczenie ludności

Rozmieszczenie ludności w mieście jest nierównomierne, większość ludności skupia się w środkowej części miasta. Największą gęstość zaludnienia wykazują osiedla: Bałuty-Centrum, Bałuty-Doły, Katedralna oraz pozostałe osiedla zlokalizowane w środkowej części miasta, takie jak: Śródmieście Wschód, Stary Widzew, Stare Polesie, Koziny, Górniak, Zarzew, Chojny-Dąbrowa, Piastów-Kurak, Rokicie, czy Stoki. **Są to osiedla z przewagą zwartej zabudowy śródmiejskiej oraz osiedla mieszkaniowe ze współczesną zabudową blokową.** W mniejszym stopniu zaludnione są obszary o zabudowie jednorodzinnej intensywnej i ekstensywnej. Dla takiego rozmieszczenia ludności dodatkowo niekorzystny wpływ ma niski udział zieleni w centrum miasta, zanieczyszczenie powietrza ze źródeł niskiej emisji i pylenia wtórnego z ruchu komunikacyjnego oraz utrudnione warunki przewietrzania.

- Miejsca zamieszkania seniorów

Miejsce o największym współczynniku zamieszkania seniorów są wielkie osiedla mieszkaniowe, które w latach 70 i 80-tych stanowiły miejsce osiedlania się osób młodych i w średnim wieku. Dziś natomiast zamieszkane są przez najstarszych⁴⁵. Prognozy wskazują, że proces szybkiego starzenia się populacji będzie postępował – sukcesywnie będzie się zwiększać odsetek osób w wieku 65+, przy jednoczesnym wzroście udziału osób w wieku powyżej 80 lat (80+). Oznacza to, że w Łodzi będziemy mieć do czynienia z procesem tzw. podwójnego starzenia. Problem ten dotyczy w szczególności osiedli blokowych z tzw. wielkiej płyty (**takich jak: Teofilów, Zarzew, Żubardź, Doły, Retkinia**) **w związku z zasiedleniem tych obszarów przez ludność o zbliżonej strukturze wieku i mało dynamiczną wymianą mieszkańców.**

- Miejsca zamieszkania dzieci

Udział dzieci w poszczególnych obszarach zamieszkałych w mieście jest bardzo podobny i kształtuje się przeważnie w granicach 4-5%. Obszary, na których udział dzieci jest nieco większy dotyczą przede wszystkim zabudowy jednorodzinnej bardziej zewnętrznych osiedli miasta, takich jak Dolina Łódki, Bałuty Zachodnie, Ruda. W mniejszym stopniu enklaw zabudowy blokowej na osiedlu im. Józefa Montwiłła-Mireckiego, czy zabudowy jednorodzinnej na osiedlu Rokicie.

- Wysoki odsetek osób z niepełnosprawnościami

Całkowita liczba osób z niepełnosprawnościami w Łodzi w 2021 roku wynosiła 112 286 osób, z czego 71 442 to osoby niepełnosprawne⁴⁶, co stanowiło odpowiednio 16,2% i 11% mieszkańców miasta. Z powodu niepełnosprawności 7 202 osoby (5443 rodziny) objęte były w 2021 roku pomocą ze strony miasta. Liczba ta, od 2015 roku maleje.

- Znaczący udział osób bezdomnych

W Łodzi jest ok. 900 osób bezdomnych. Zgodnie z danymi GUS od roku 2018 corocznie z noclegowni korzystało od 1000 do 2000 osób.

⁴⁵ UCHWAŁA NR XXXIV/1122/20 RADY MIEJSKIEJ W ŁODZI z dnia 24 grudnia 2020 r. zmieniająca uchwałę w sprawie przyjęcia Gminnego Programu Rewitalizacji miasta Łodzi.

⁴⁶ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi, 2019 r.

- Zanieczyszczenie powietrza

Zanieczyszczenia powietrza koncentrują się w strefie centralnej Łodzi, która jest najgęściej zaludniona. Wpływają na to: utrudnione warunki przewietrzania (brak wyraźnego zróżnicowania rzeźby terenu, niewystarczająca ilość terenów pełniących funkcje korytarzy przewietrzających na linii wschód-zachód), nagromadzenie źródeł zanieczyszczeń w obszarze centralnym miasta (niska emisja z palenisk domowych, duży ruch samochodowy), a także: zabudowane doliny rzeczne, deficyt terenów zieleni, wąskie ulice i duża „gęstość” zabudowy. Ocena jakości powietrza dokonywana jest na podstawie wyników ze stacji monitoringowych, zlokalizowanych na terenie strefy. W latach 2018 – 2022 strefa aglomeracja łódzka otrzymała klasę C ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego PM10 24h dla pyłu zawieszonego PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu.

9.1.2. Podatność zdrowia publicznego na zmiany klimatu

Na podstawie potencjału adaptacyjnego miasta Łodzi (rozdział 9), uznano, że najbardziej podatnymi komponentami w sektorze zdrowie publiczne w Łodzi są:

- Populacja miasta, szczególnie na fale upałów, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog, burze.
- Osoby > 65 roku życia szczególnie na zjawiska termiczne (temperatury maksymalne, temperatury minimalne, fale upałów, MWC), ekstremalne opady śniegu oraz koncentrację zanieczyszczeń powietrza i smog
- Dzieci < 5 roku życia, szczególnie na temperatury maksymalne, fale upałów, fale zimna, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog.
- Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego) szczególnie na następujące temperatury maksymalne, fale upałów, MWC, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog.
- Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością szczególnie na występowanie temperatur maksymalnych, fal upałów, miejskiej wyspy ciepła i smogu.
- Osoby bezdomne szczególnie na temperatury minimalne, fale zimna i ekstremalne opady śniegu.
- Infrastruktura opieki zdrowia szczególnie na zjawisko burzy, w tym burzy z gradem.

9.1.3. Konsekwencje w sektorze zdrowia publicznego wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

- **29,3% mieszkańców** (są to osoby w wieku 65 + oraz dzieci poniżej 5 roku życia) jest szczególnie narażona na stres termiczny.
- **24,9% mieszkańców** (są to osoby powyżej 65 r.ż.) jest szczególnie narażona na wystąpienie udaru cieplnego, przewlekłych chorób układu oddechowego i krążenia.
- W okresach zjawisk ekstremalnych **zwiększy się liczba interwencji pogotowia ratunkowego** i służb medycznych.
- **Tworzenie się zastoisk ciepłego powietrza** w okresie fal upałów i maksymalnych temperatur (istotny statystycznie wzrost w Łodzi), głównie w zabudowie blokowej oraz zwartej zabudowie Strefy Wielkomiejskiej. Proces potęguje niewystarczająca ilość opadów atmosferycznych i zmniejszająca się liczba dni z wiatrem.

- Przewiduje się **zwiększony pobór energii na cele chłodzenia i klimatyzacji**, szczególnie wśród mieszkańców centralnej części Łodzi, w której odczuwalną temperaturę potęguje zwarta zabudowa.
- **Okolo 900 osób** (osoby bezdomne) jest szczególnie narażonych w czasie występowania fal zimna. W tym czasie wzrasta obłożenie noclegowni, może wzrosnąć liczba interwencji pogotowia ratunkowego i służb medycznych.
- **Mieszkańcy zagrożeni ubóstwem energetycznym**⁴⁷ - są szczególnie narażeni w czasie występowania fal zimna. Brak danych na temat liczby osób dotkniętych ubóstwem energetycznym w Łodzi. Na podstawie dokumentu „Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim. Raport z badania”⁴⁸ można założyć, że grupa potencjalnie dotknięta to osoby, której głównym źródłem dochodu są: emerytura, renta lub świadczenia socjalne, osoby mieszkające w budynkach o złym stanie technicznym, osoby korzystające z indywidualnych źródeł ciepła, osoby mieszkające samotnie.
- **Zwiększająca się liczba burzy** stanowi szczególnie zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi bezdomnych.
- **Zwiększająca się liczba burzy** może stanowić szczególnie zagrożenie dla obiektów infrastruktury zdrowia i pomocy społecznej, która ulec może podtopieniom wynikającym z intensywnych opadów deszczu, ograniczać możliwości transportowe do osób wymagających pomocy lub opieki.
- **Liczba dni bez opadów i zagrożenie suszą** mogą powodować zwiększony pobór wody z sieci wodociągowej i konieczność wprowadzania ograniczenia zużycia wody.
- **Koncentracja zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie smogu** stanowi silne zagrożenie dla **29,3%** mieszkańców (są to osoby w wieku 65 + oraz dzieci poniżej 5 roku życia) oraz kobiet w ciąży. Powoduje zaostrzenia przebiegu chorób układu oddechowego i chorób przewlekłych, częstsze występowanie chorób układu oddechowego, alergicznych, zapalenia spojówek, astmy, nowotworów płuca, poronień i niższej wagi urodzeniowej noworodków,

9.1.4. Ocena ryzyka występującego w sektorze zdrowie publiczne wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

Komponenty sektora zdrowie publiczne i grupy wrażliwe o wysokich i bardzo wysokich poziomach ryzyka w odniesieniu do zjawisk klimatycznych generujących to ryzyko przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 7 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze zdrowie publiczne, źródło: opracowanie własne.

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
Temperatury maksymalne	Osoby > 65 roku życia	Bardzo wysokie ryzyko
	Dzieci < 5 roku życia	
	Osoby przewlekłe chore	

⁴⁷ Ubóstwo energetyczne rozumiane jako stan, w którym gospodarstwo domowe nie może sobie pozwolić na energię lub usługi energetyczne, w celu zapewnienia sobie podstawowych, codziennych potrzeb: ogrzewanie/chłodzenie, gotowanie, oświetlenie itp.

⁴⁸ <https://analizyspoleczne.rcpslodz.pl/wp-content/uploads/Ubostwo-energetyczne-w-wojewodztwie-lodzkiem.pdf>

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
	Populacja miasta	Wysokie ryzyko
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
	Osoby bezdomne	
	Infrastruktura ochrony zdrowia	
	Infrastruktura opieki społecznej	
Fale upałów	Osoby > 65 roku życia	Bardzo wysokie ryzyko
	Dzieci < 5 roku życia	
	Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
	Osoby bezdomne	
	Populacja miasta	Wysokie ryzyko
	Infrastruktura ochrony zdrowia	
	Infrastruktura opieki społecznej	
Temperatury minimalne	Osoby > 65 roku życia	Wysokie ryzyko
	Osoby bezdomne, osoby zamieszkujące stary zasób mieszkalny; mieszkańcy gorzej uposażeni, których nie stać na ogrzanie miejsca zamieszkania; osoby, których miejsca zamieszkania są ogrzewane z wykorzystaniem energii elektrycznej w przypadku awarii sieci/ blackoutu	
Fale zimna	Osoby bezdomne, osoby zamieszkujące stary zasób mieszkalny; mieszkańcy gorzej uposażeni, których nie stać na ogrzanie miejsca zamieszkania; osoby, których miejsca zamieszkania są ogrzewane z wykorzystaniem energii elektrycznej w przypadku awarii sieci/ blackoutu	Wysokie ryzyko
Deszcze nawalne	Populacja miasta	Wysokie ryzyko
	Osoby > 65 roku życia	
	Dzieci < 5 roku życia	
	Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
	Osoby bezdomne	
	Infrastruktura ochrony zdrowia	
	Infrastruktura opieki społecznej	
Liczba dni bez opadów	Osoby > 65 roku życia	Wysokie ryzyko
	Dzieci < 5 roku życia	
	Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
	Osoby bezdomne	
Powodzie nagłe/miejskie	Populacja miasta	Wysokie ryzyko
	Osoby > 65 roku życia	
	Dzieci < 5 roku życia	
	Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
	Osoby bezdomne	
	Infrastruktura ochrony zdrowia	

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
	Infrastruktura opieki społecznej	
Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	Osoby > 65 roku życia	Bardzo wysokie ryzyko
	Osoby przewlekle chore	
	Dzieci < 5 roku życia	
	Populacja miasta	Wysokie ryzyko
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
	Osoby bezdomne	
	Infrastruktura ochrony zdrowia	
	Infrastruktura opieki społecznej	
Smog	Osoby > 65 roku życia	Wysokie ryzyko
	Osoby przewlekle chore	
	Dzieci	
Burze (w tym burze z gradem)	Populacja miasta	Wysokie ryzyko
	Osoby > 65 roku życia	
	Dzieci < 5 roku życia	
	Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
	Osoby bezdomne	
	Infrastruktura ochrony zdrowia	
	Infrastruktura opieki społecznej	

Z analizy ryzyka sektora zdrowie publiczne wynika, że w mieście Łódź działania zwiększające odporność miasta na ekstremalne zjawiska klimatyczne w pierwszej kolejności powinny koncentrować się na redukcji ryzyka spowodowanego zjawiskami termicznymi i zanieczyszczeniem powietrza.

W tym kontekście istotne jest zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej, w tym wprowadzanie i ochrona istniejącej zieleni wysokiej, która z jednej strony pełni funkcje pochłaniania (absorpcji) zanieczyszczeń powietrza poprawiając jego jakość z drugiej poprawia mikroklimat poprzez chłodzenie otoczenia i zwiększanie wilgotności powietrza.

Ochronie zasobów przyrodniczych będą służyć odpowiednie zapisy, które należy wdrażać już na etapie planowania przestrzennego.

Rekomenduje się również wprowadzanie działań „opartych na przyrodzie” jako działań skierowanych na ochronę, zrównoważone zarządzanie i przywracanie naturalnych oraz zmodyfikowanych ekosystemów w taki sposób, aby skutecznie reagować na wyzwania społeczne, z korzyścią zarówno dla społeczeństwa jak i różnorodności biologicznej.

9.2. Sektor transport

9.2.1. Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu

Sektor transportu składa się z 4 komponentów:

- podsystem szynowy;
- podsystem drogowy;
- podsystem lotniczy;
- podsystem - miejski transport publiczny.

Typy zagrożeń naturalnych istotnie wpływające na sektor:

- temperatury maksymalnej;
- fal upałów;
- MWC;
- fal zimna;
- temperatury przejściowej;
- deszczy nawalnych;
- ekstremalnych opadów śniegu;
- powodzi nagłych/ powodzi miejskich;
- silnego i bardzo silnego wiatru;
- burz (w tym burz z gradem).

Cechy sektora wpływające na jego wrażliwość na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu:

- Proces rozbudowy miasta i zabudowy obszarów z dala od centrum Łodzi

Intensywna zabudowa miasta wkraczająca na tereny peryferyjne, z dala od centrum Łodzi prowadzi do tzw. rozlewania się miasta (w urbanistyce eksurbanizacja). Skutkiem tego procesu jest zwiększanie powierzchni uszczelnionej, zmniejszanie powierzchni biologicznie czynnej oraz realizowanie funkcji miasta w sposób prowadzący do minimalizowania aktywności o wysokiej terenochłonności i maksymalizacja wykorzystania istniejącej infrastruktury i zasobów. Dążenie do modelu „miasta kompaktowego. Odpowiedzią na to zjawisko powinny być zmiany funkcjonowania komunikacji zbiorowej w aglomeracji a także zmiany długości linii autobusowych i tramwajowych oraz dostosowanie częstotliwości ich kursowania do rosnących potrzeb społecznych. Równolegle do procesu promowania korzystania z komunikacji publicznej wdrażane powinny być rozwiązania ułatwiające np. P&R.

- Rozbudowany układ drogowy

Układ drogowy dla połączeń międzynarodowych, krajowych i regionalnych tworzą w Łodzi i jej okolicach dwa odcinki autostrad: A1 i A2, drogi krajowe: DK91, DK14, DK71, DK72, drogi wojewódzkie: DW 710, DW 713 a także drogi powiatowe i gminne. Wyżej wymienione ciągi drogowe pełnią funkcję obwodnicy Miasta Łodzi, a także zapewniają połączenie centrum miasta z miejscowościami położonymi w Aglomeracji Łódzkiej oraz krajową siecią drogową.

- Rozbudowana sieć kolejowa

Wg Strategicznej mapy hałasu miasta Łódź – 2022 rok, w granicach administracyjnych miasta Łódź znajduje się 11 linii kolejowych, które podzielone są na 15 odcinków. Linie te zarządzane są przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Sumaryczna długość odcinków linii kolejowych wynosi 134,476 km. Kolej na terenie miasta tworzy układ, w którym zbiegają się linie kolejowe z kierunków: z Koluszek i z Dębicy, Zduńskiej Woli, z Kutna, z Łowicza. Układ kolejowy tworzą linie kolejowe nr 14, 15, 16, 17,25 oraz uzupełniają łącznice kolejowe nr 458, 540, 541, 830, 831 i 832. Na terenie Łodzi funkcjonuje 7 pasażerskich stacji kolejowych: Łódź Fabryczna, Łódź Kaliska, Łódź Żabieniec, Łódź Widzew, Łódź Chojny, Łódź Olechów, Łódź Lublinek oraz czynne są następujące przystanki kolejowe m.in.: Łódź Radogoszcz Zachód, Łódź Radogoszcz Wschód, Łódź Warszawska, Łódź Andrzejów Szosa, Łódź Retkinia, Łódź Marysin, Łódź Andrzejów, Łódź Niciarniana, Łódź Arturówek, Łódź Stoki, Łódź Pabianicka, Łódź Dąbrowa. Aktualnie trwają prace budowlane związane z realizacją nowych przystanków: Łódź Koziny, Łódź Polesie, Łódź Śródmieście, Łódź Zarzew.

Na transport kolejowy w Łodzi składa się Łódzka Kolej Aglomeracyjna (ŁKA). Na terenie miasta znajdują się 3 czynne przystanki kolejowe Kolei Aglomeracyjnej.

Na terenie Łodzi znajduje się także jeden z największych w Polsce kolejowych terminali przeładunkowych (Łódź – Olechów).

- Budowa tunelu średnicowego, który ma połączyć dworzec Łódź Fabryczna z dworcami Łódź Kaliska i Łódź Żabieniec

Na terenie miasta trwa realizacja inwestycji infrastrukturalnej – budowy tunelu średnicowego łączącego stacje Łódź Fabryczna, Łódź Kaliska i Łódź Żabieniec wraz z budową nowych przystanków: Łódź Śródmieście, Łódź Polesie i Łódź Koziny. Powstająca infrastruktura poprawi przepustowość układu torowego w mieście oraz umożliwi uruchamianie większej liczby pociągów w relacjach wschód-zachód i północ-południe⁴⁹. Przyczyni się również do zwiększenia udziału zbiorowego transportu w transporcie ogólnym. Użytkowanie tunelu będzie możliwe od 2025 r.

W roku 2023⁵⁰ miasto realizowało i kończyło liczne inwestycje drogowe i torowe, a dodatkowo duże inwestycje infrastrukturalne prowadziły GDDKiA budująca drogę ekspresową S14 oraz PKP PLK realizujące budowę tunelu średnicowego między stacjami Łódź Fabryczna, Łódź Kaliska i Łódź Żabieniec oraz modernizację stacji Łódź Kaliska.

- Obecność lotniska

W granicach administracyjnych miasta Łodzi funkcjonuje Port Lotniczy Łódź im. Władysława Reymonta Sp. z o.o., ul. Gen. S. Maczka 35, 94-328 Łódź.

Lotnisko, położone jest w południowo-zachodniej części miasta, posiada jedną drogę startową. W roku 2023 ogólny ruch pasażerski kształtował się na poziomie 356 878 pasażerów, 2 119 operacji lotniczych; przewóz cargo kształtował się na poziomie 4 622 t towarów⁵¹

⁴⁹ Za Planem Zrównoważonej Mobilności dla Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2030 (z perspektywą do 2040)

⁵⁰ Raport o stanie miasta, Łódź 2023

⁵¹ dane Port Lotniczy Łódź, 2023 r.

- Duże znaczenie miejskiego transportu publicznego

W 2022 r. szacowana liczba pasażerów komunikacji miejskiej wyniosła 171 146 227 osób. Liczby pasażerów są wewnętrznymi wartościami szacunkowymi, wyliczonymi w oparciu o algorytm określania liczby przewożonych pasażerów w publicznym transporcie zbiorowym w Łodzi na podstawie ilości sprzedanych biletów w ciągu roku.

Na miejski transport publiczny w Łodzi składa się komunikacja autobusowa oraz tramwajowa. Na terenie miasta funkcjonuje 18 linii tramwajowych (bez linii turystycznej 102 i linii specjalnej J1) i 95 linii autobusowych (bez linii turystycznej 151 oraz linii innych organizatorów: 6MUK, 61, 201 i 202), w tym: 81 linii dziennych i 14 linii nocnych⁵²). Obsługuje je Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne – Łódź Sp. z o.o. W układzie komunikacyjnym miasta Łodzi funkcjonują także linie obsługiwane przez innych przewoźników. Elementem systemu transportu zbiorowego na terenie miasta są również pociągi ŁKA i Polregio włączone w taryfę biletową Lokalnego Transportu Zbiorowego.

- Utrudniony odpływ wód opadowych z dróg

Ulewne deszcze są przyczyną powodzi błyskawicznych, które dezorganizują funkcjonowanie sektora transportu. Ostatnie lata przyniosły kilka takich zdarzeń każdego roku, powodując straty i duże utrudnienia w funkcjonowaniu miasta. Najczęściej mają one miejsce w lipcu i sierpniu. Ulice, które były zalewane to m.in.

- ulice: Północna, Zachodnia, Wojska Polskiego, Drewnowska, pod wiaduktem na trasie W-Z (lipiec 2018),
- ul. Legionów /Konstantynowska pod wiaduktem kolejowym,
- al. Bandurskiego koło dworca Łódź Kaliska, ulice: Wycieczkowa w rejonie Arturówka, Rogozińskiego, Telefoniczna przy Matejki (lipiec 2021),
- ulice: Aleksandrowska, Pomorska i Telefoniczna, osiedle Dąbrowa (sierpień 2023).

9.2.2. Podatność transportu na zmiany klimatu

Na podstawie potencjału adaptacyjnego miasta Łodzi (rozdział 7), uznano, że najbardziej podatnymi komponentami w sektorze transport w Łodzi są:

- podsystem szynowy (dotyczy głównie tramwajów) szczególnie na deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu (podsystem szynowy jest wrażliwy na opady mokrego śniegu i marznącego deszczu (zagrożenie zerwania lub przepalenia sieci trakcyjnej), duża ilość śniegu jest łatwiejsza do opanowania niż w przypadku transportu drogowego, bo szyny zapewniają stały tor jazdy), powodzie nagłe/miejskie oraz burze i bardzo silny wiatr powodujący opadanie gałęzi i drzew na sieć trakcyjną, skutkujący jej zrywaniem.
- podsystem drogowy szczególnie na temperatury maksymalne, fale upałów, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegów oraz powodzie nagłe/miejskie i burze.
- podsystem lotniczy na silny i bardzo silny wiatr oraz burze (w tym burze z gradem) oraz na fale upałów, maksymalne temperatury i silne opady śniegu.

⁵² Dane ZDiT, stan na 16.05.2024 r.

- podsystem – transport publiczny na temperaturę maksymalną i fale upałów, fale zimna, miejską wyspę ciepła, ekstremalne opady śniegu, deszcze nawalne, burze (w tym burze z gradem) i będące ich konsekwencją powodzie miejskie.

9.2.3. Konsekwencje w sektorze transport wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

- W wyniku działania wysokich temperatur i fal upałów zwiększa się podatność nawierzchni bitumicznych dróg na odkształcenia powstałe w wyniku oddziaływania pojazdów mechanicznych. Stan niektórych dróg w wielu przypadkach nie jest najlepszy. Z powodu występowania przedłużających się wysokich temperatur występują ograniczenia ruchu ciężkich pojazdów i administracyjny zakaz poruszania się pojazdów ciężkich.
- Uszkodzenia sieci trakcyjnych i linii energetycznych, tarasowanie linii tramwajowych i kolejowych oraz uszkodzenie budynków zaplecza technicznego jako skutek oddziaływania silnego wiatru i burz na transport szynowy – burze - zjawisko istotne dla Łodzi.
- Zakłócenia drożności komunikacyjnej dróg jako skutek wzrastającej ilości burz.
- Utrudnienia w funkcjonowaniu sektora transportu lotniczego – Portu Lotniczego Łódź, w czasie burz - wstrzymywanie operacji naziemnych co może prowadzić do opóźnienia bądź odwołania operacji lotniczych, w wyniku działania wysokich temperatur i fal upałów dochodzi do trwałego uszkodzenia infrastruktury lotniskowej, uszkodzenia sprzętu, urządzeń i maszyn wykorzystywanych do obsługi statków powietrznych i pasażerów, wzrostu nakładów na klimatyzację terminala lotniskowego.
- Deformacje torów, uszkodzenia nawierzchni drogowej oraz infrastruktury szynowej w czasie utrzymujących się okresów wysokich temperatur - zjawisko istotne dla Łodzi.
- Ujemne temperatury, w szczególności kilkudniowe powodują zwiększenie awaryjności sprzętu, zmniejszają sprawność działania środków transportu i komfort podróżowania (duże amplitudy pomiędzy temperaturą wewnątrz pojazdów a na zewnątrz).
- W czasie nagłych opadów ulice stają się nieprzejezdne, co rzutuje na płynność jazdy w mieście, spowolnienie i zwiększone natężenie ruchu, drożność i przepustowość dróg oraz wydłużony czas dojazdu mieszkańców do pracy i domu. Występuje ryzyko zablokowania odcinków ulic w wyniku zalania tuneli i ulic położonych w nieckach oraz ryzyko zablokowania ulic w wyniku zwiększonej liczby kolizji i wypadków.
- Dyskomfort podróżowania – w czasie fal upałów (ich wzrost jest istotny dla Łodzi) i maksymalnych temperatur powietrza (istotne dla Łodzi) dochodzi do zwiększenia dyskomfortu podróżowania, wzrostu stresu termicznego i w konsekwencji konieczności klimatyzacji pojazdów.
- Wysokie temperatury spowodowane miejską wyspą ciepła mogą znacząco obniżyć komfort pasażerów korzystających z transportu publicznego. Szczególnie narażone są osoby czekające na przystankach oraz w pojazdach bez klimatyzacji. Nadmierne ciepło może prowadzić do dyskomfortu, zmęczenia, a nawet problemów zdrowotnych, takich jak odwodnienie czy udar cieplny.
- Ekstremalne temperatury mogą wpływać na wydajność techniczną pojazdów. Przegrzewanie się silników, układów elektrycznych czy systemów klimatyzacyjnych może prowadzić do częstszych awarii i konieczności przeprowadzania napraw, co zwiększa koszty operacyjne i zmniejsza niezawodność transportu publicznego.
- Wzrost temperatury zwiększa zapotrzebowanie na chłodzenie pojazdów transportu publicznego, co z kolei prowadzi do wyższych kosztów energetycznych. Klimatyzacja

w autobusach, tramwajach czy pociągach musi pracować intensywniej, aby zapewnić pasażerom komfortowe warunki podróży.

9.2.4. Ocena ryzyka występującego w sektorze transportu wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

Komponenty sektora transport o wysokich i bardzo wysokich poziomach ryzyka w odniesieniu do zjawisk klimatycznych generujących to ryzyko przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze transport, źródło: opracowanie własne.

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
Temperatury maksymalne	Podsystem szynowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem drogowy	
	Podsystem lotniczy	
	Podsystem - miejski transport publiczny	
Fale upałów	Podsystem szynowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem drogowy	
	Podsystem lotniczy	
	Podsystem – miejski transport publiczny	
Temperatury minimalne	Podsystem drogowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem szynowy	
Deszcze nawalne	Podsystem szynowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem drogowy	
	Podsystem lotniczy	
	Podsystem - miejski transport publiczny	
Powodzie nagłe/miejskie	Podsystem szynowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem drogowy	
	Podsystem lotniczy	
	Podsystem - miejski transport publiczny	
Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	Podsystem drogowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem szynowy	
	Podsystem lotniczy	
	Podsystem - miejski transport publiczny	
Burze (w tym burze z gradem)	Podsystem szynowy	Bardzo wysokie ryzyko
	Podsystem - miejski transport publiczny	
	Podsystem drogowy	Wysokie ryzyko
	Podsystem lotniczy	

Z analizy ryzyka w sektorze transport wynika, że priorytetowe działania adaptacyjne powinny dotyczyć zmniejszenia ryzyka spowodowanego przez burze (w tym burze z gradem).

Ponadto rekomenduje się wprowadzanie roślinności wzdłuż ciągów komunikacyjnych. Działa ona jako naturalna bariera, która poprzez proces fitoremediacji, może redukować ilość zanieczyszczeń dostających się do gleby i wód podziemnych, wspomagać proces oczyszczania powietrza poprzez pochłanianie zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek węgla, tlenki azotu czy związki lotne a także poprawić estetykę otoczenia, co ma znaczenie zarówno dla użytkowników dróg, jak i dla mieszkańców.

9.3. Sektor gospodarka wodna

9.3.1. Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu

Na sektor gospodarka wodna składa się 3 komponenty:

- Podsystem zaopatrzenia w wodę
- Podsystem gospodarki ściekowej,
- Infrastruktura przeciwpowodziowa.

Typy zagrożeń naturalnych istotnie wpływające na sektor:

- Temperatury maksymalnej,
- Fal upałów,
- Deszczy nawalnych,
- Powodzi nagłych,
- Powodzi od strony rzek,
- Burz, w tym burz z gradem.

Cechy sektora wpływające na jego wrażliwość na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu:

- Historyczna zabudowa cieków

Intensywny rozwój gospodarczy w drugiej połowie XIX wieku spowodował silne przekształcenie dolin rzecznych, które należą do najbardziej zmienionych elementów naturalnego ukształtowania terenu Łodzi. Liczne fragmenty rzek ujęto w odkryte lub podziemne kanały, a doliny rzeczne zniwelowano, wprowadzając w pobliże koryt rzecznych zabudowę (głównie przemysłową). Spowodowało to zmniejszenie pojemności retencyjnej zlewni rzek biorących początek na terenie miasta. Problem ten powoduje konieczność wprowadzenia działań skierowanych na przywracanie dolin rzecznych.

- Wzrost powierzchni uszczelnionej

Obszary obejmujące poszczególne dorzecza łódzkich rzek są w znacznym stopniu zabudowane i pokryte materiałami nieprzepuszczalnymi, co prowadzi do zmniejszenia ich zdolności retencyjnej oraz przyspieszenia odpływu wód deszczowych z tych obszarów.

Udział powierzchni uszczelnionej w centralnej części miasta przekracza 90%. Cieki łódzkie pełnią głównie rolę odbiorników wód opadowych, a po opadach nawalnych, pojawiają się gwałtowne przepływy maksymalne, powodujące lokalne podtopienia obszarów leżących w dolinach rzecznych. Prędkość spływu powierzchniowego w zlewni zabudowanej (uszczelnionej) jest większa niż w zlewni naturalnej, ale również szybciej następuje kulminacja odpływu a wilgoć po opadzie utrzymuje się krócej.

- Proces pustyńnienia

Łódź położona jest w pasie centralnej Polski, zagrożonym suszą, której konsekwencją jest pustyńnienie a w warunkach polskich stepowanie obszarów. Na czynniki naturalne dodatkowo nakładają się czynniki antropogeniczne tj. uszczelnienie terenu, zmniejszanie się powierzchni leśnych, skanalizowanie cieków na terenie miasta i in. Odpowiedzią na rosnące zagrożenie powinny być działania zmierzające do ochrony obszarów źródłiskowych w mieście, zmiany w projektowaniu zielono-błękitnej infrastruktury, zwiększenie pojemności retencyjnej zlewni.

- Niewystarczająca pojemność retencyjna zbiorników

Pozytywną rolę w spowalnianiu odpływu pełnią w Łodzi zbiorniki wodne utworzone na ciekach bądź w ich sąsiedztwie, które częściowo zatrzymują wody opadowe.⁵³ Istniejące zbiorniki wodne stanowią pozostałość po dawnych stawach młyńskich lub miejscach eksploatacji gliny, część to współcześnie wykonane spiętrzenia rzek lub wykopane stawy. Unikalny charakter posiada zespół stawów i bagien w rejonie ul. Grabińskiej (Nowosolna) zlokalizowanych w niecce stanowiącej pierwotnie obszar źródliskowy rzeki Miazgi. Na 62 zinwentaryzowanych zbiorników wodnych ponad połowa (40 obiektów) znajduje się na rzekach zlewni Bzury. Na ogół są to zbiorniki niewielkie – średnia powierzchnia zbiorników w zlewni Neru to 2,3 ha, w zlewni Miazgi – 1,5 ha, a w zlewni Bzury – 0,6 ha i płytkie (średnia głębokość 1,2m). Ich łączna powierzchnia przekracza 66,4 ha. Największym akwenem Łodzi jest Staw Stefańskiego o powierzchni 11,4 ha, leżący w Parku im. 1 Maja, w południo-zachodniej części miasta. Zbiorniki wodne pełnią znaczącą rolę w gospodarce wodnej Łodzi: ograniczają możliwość wystąpienia podtopień i powodzi poprzez retencjonowanie wód deszczowych. Często wspierają rekreacyjne funkcje terenów, w których są zlokalizowane oraz przyczyniają się do kształtowania korzystnego mikroklimatu.

- Korzystna sytuacja zaopatrzenia ludności w wodę

Intensywny pobór wód podziemnych, odbywający się przez ponad 100 lat na niewielkim obszarze, spowodował szereg daleko posuniętych przemian w pierwotnym środowisku hydrogeologicznym doprowadzając do powstania leja depresji. Od połowy lat siedemdziesiątych rozpoczęła się skuteczna odbudowa zwierciadła wód podziemnych⁵⁴.

Obecnie, ujmowana woda, to przede wszystkim woda podziemna dostarczana z trzech głównych systemów wodociągowych: Sulejów – Łódź, Tomaszów - Łódź i Łódź i nie wymagająca skomplikowanych procesów uzdatniania. Zużycie wody na zaspokojenie potrzeb gospodarki i mieszkańców Łodzi w 2022 wyniosło 37 262,2 dam³. Udział przemysłu w zużyciu wody wyniósł 5,7% co przekłada się na 2 136 dam³. Udział wynikający z eksploatacji sieci wodociągowej wyniósł 94,3% tj. 35 126,2 dam³. Zużycie wody przez jednego mieszkańca wyniosło 56,3m³.

- Wysoki udział kanalizacji ogólnospławnej w centralnej części miasta

Miasto Łódź jest jednym z najbardziej narażonych na powódzie miejskie w Polsce, szczególnie w centrum. Wzrost ilości odprowadzanych wód deszczowych powoduje przepełnianie kanałów, podpiętrzanie cieków i podtapianie terenów. Szczególnie dotyczy to kanalizacji ogólnospławnej, która zlokalizowana jest głównie w centrum miasta (Strefa Wielkomiejska), gdzie zagęszczenie obiektów uniemożliwia jej przebudowę w kanalizację rozdzielczą. Pozostała część miasta (terytorialnie znacznie większa) należy do systemu rozdzielczego.

Długość istniejących sieci kanalizacyjnych wynosi w Łodzi 2 211,41 km (2022 r.) w tym długość sieci ogólnospławnej 419,15 km tj. 19%, bez udziału przyłączy jest to 24% sieci kanalizacyjnej.

- System oczyszczania ścieków

Trafiające do Grupowej Oczyszczalni Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ ŁAM) ścieki poddawane są najpierw oczyszczaniu mechanicznemu, a następnie biologicznemu. Oczyszczone ścieki

⁵³ Wysmyk-Lamprecht B., Kwiatkowska N., Pielużek K., Lipińska A. 2017, Opracowanie ekofizjograficzne sporządzone na potrzeby Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi, Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi

⁵⁴ Stan chemiczny wód podziemnych aglomeracji łódzkiej, Jerzy J. Małecki, Dorota Porowska, Ewa Styrkowiec, Maciej Ziulkiewicz, Przegląd geograficzny 2017

są odprowadzane kanałem zbiorczym do odbiornika, tj. rzeki Ner. Od 2018 roku GOŚ ŁAM jest modernizowany przez Miasto Łódź w ramach projektu współfinansowanego z Funduszu Spójności UE.

W ostatnich latach na oczyszczalni zbudowano zbiorniki retencyjne o łącznej pojemności 40 tysięcy m³, które umożliwiają efektywną pracę GOŚ ŁAM w okresach deszczowych i burzowych, wykorzystywane są do czasowego zatrzymania dopływu ścieków podczas intensywnych opadów deszczu, roztopów.

Na terenie Łodzi znajduje się jedna stacja zlewna dla ścieków dowożonych, wybudowana w 2012 r. w rejonie ul. Sanitariuszek i ul. Maratońskiej.

- Zagrożenie powodzią infrastruktura przeciwpowodziowa

Na terenie miasta Łodzi zagrożenie powodzią występuje w północnej zachodniej oraz południowej części miasta i dotyczy następujących rzek:

- Ner,
- Łódka,
- Bzura,
- Olechówka (dopływ Neru),
- Jasieniec,
- Zimna Woda (dopływ Sokołówki),
- Jasień (dopływ Neru).

Tabela 9 Powierzchnia zagrożona powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2%, 1% i 10% na terenie miasta Łodzi, źródło: opracowanie własne na podstawie map zagrożenia powodziowego⁵⁵.

Nazwa ciek	Powierzchnia OZP dla prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi		
	0,2%	1%	10%
Zimna Woda	14,76	86,80	190,23
Sokołówka	7,69	24,53	94,30
Jasień	119,14	138,14	191,81
Olechówka	163,26	195,93	262,37
Łódka	24,42	115,19	315,44
Jasieniec	18,31	153,32	240,62
Bzura	211,52	257,03	270,82
Ner	857,04	965,80	1 230,06
Suma	1 416,14	1 936,73	2 795,65

W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2%, największe zagrożenie stwarza rzeka Ner a następnie Bzura. W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% jest to również rzeka Ner, następnie Bzura i Jasieniec. W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% oprócz rzeki Ner są to Łódka, Olechówka i Bzura.

Łączna powierzchnia obszarów zagrożenia powodzią wynosi:

- 1 416,14 ha (4,8% powierzchni miasta) - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% (raz na 500 lat),
- 1 936,73 ha (6,6% powierzchni miasta) - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat),

⁵⁵ https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpmZP

- 2 795,65 ha (9,5% powierzchni miasta) - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10% (raz na 10 lat).

9.3.2. Podatność gospodarki wodnej na zmiany klimatu

Na podstawie potencjału adaptacyjnego miasta Łodzi (rozdział 7), uznano, że najbardziej podatnymi komponentami w sektorze gospodarka wodna w Łodzi są:

- Podsystem zaopatrzenia w wodę – mając na uwadze korzystną sytuację systemu zaopatrzenia w wodę miasta Łódź opisaną w rozdziale 9.3.1, długotrwałe upały, temperatury maksymalne są zagrożeniem dla systemów lokalnych i ujęć indywidualnych mieszkańców. Dobra jest również jakość wody w sieci ze względu na obecność dezynfektanta w sieci miejskiej.

Podczas okresów maksymalnych temperatur gwałtownie wzrasta zużycia wody przez ludność. W tym przypadku podatność łódzkiego systemu zaopatrzenia w wodę obniża wysoka zdolność systemu do zaopatrzenia mieszkańców Łodzi w wodę, która jest kilkukrotnie wyższa od zapotrzebowania.

System pozostaje podatny na zjawisko powodzi.

Zalecane jest ciągle dostosowywanie procedur operacyjnych do zmieniających się warunków klimatycznych i środowiskowych.

- Podsystem gospodarki ściekowej szczególnie na deszcze nawalne, powodzie nagłe/miejskie i burze oraz średnią podatność na fale upałów oraz powódź od strony rzek
- Infrastruktura przeciwpowodziowa szczególnie na deszcze nawalne, powódź od strony rzek, powodzie nagłe/miejskie oraz burze, w tym burze z gradem.

9.3.3. Konsekwencje w sektorze gospodarka wodna wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

- **Zagrożenie nagłymi powodziąmi miejskimi szczególnie w centrum Łodzi** - system odprowadzania wody deszczowej jest zapewniony m.in. poprzez istniejący układ przelewów burzowych. Jednak w Strefie Wielkomiejskiej obsługiwanej przez kanalizację ogólnospławną podczas intensywnych opadów deszczu, ze względu na wysoki stopień uszczelnienia terenów - uszczelnienie centralnej części miasta powyżej 90%, płaskie ukształtowanie powierzchni sprzyjające stagnacji wody opadowej, zwłaszcza, że brak w tej części miasta naturalnych odbiorników wody opadowej, które zatrzymałyby i opóźniły spływ wód opadowych. Drożność studzienek kanalizacyjnych zapewnia możliwość odbioru wód opadowych, problem stanowić może zablokowany dopływ do studzienek przez zanieczyszczenia docierające z ulic.
- **Zmniejszenie przepływów w kanalizacji ogólnospławnej** - w przypadku wystąpienia temperatur maksymalnych, fal upałów, dni bez opadów. Ponieważ sieć kanalizacyjna w mieście jest oparta na systemie grawitacyjnym, w konsekwencji nie dojdzie do uciążliwości związanej z emisją odorów. System grawitacyjny skutecznie odprowadza ścieki, minimalizując ryzyko zalegania odpadów i emisji odorów, co jest istotne dla zachowania komfortu mieszkańców oraz estetyki i atrakcyjności centralnych części miasta
- **Ograniczenie parowania, infiltracji i retencji** - w centrum Łodzi obserwuje się nadmierny odpływ wód opadowych do odbiorników, szczególnie po długotrwałych okresach suszy i fal upałów, których liczba statystycznie rośnie. To prowadzi do obniżenia objętości i pojemności

wodnej odbiorników, co sprawia, że te powierzchnie mogą działać jak powierzchnie uszczelnione, ograniczając parowanie, infiltrację i retencję wody. W sytuacji wystąpienia nagłych i intensywnych opadów deszczu powoduje to szybki odpływ wody z tych powierzchni. Nadmiar wody spływa do odbiorników zamiast zostać zatrzymany w miejscu wystąpienia opadu, co zmniejsza ogólną zdolność retencyjną gleb. Następstwem takiego zjawiska są między innymi podtopienia. Konsekwencją takiego zjawiska jest również większa częstotliwość awarii infrastruktury kanalizacyjnej oraz ryzyko wystąpienia skażenia środowiska naturalnego.

- **Spadek poziomu wód gruntowych** – nadmierne uszczelnienie gruntów jak również proces „rozlewania się miasta” w konsekwencji prowadzą do obniżenia zwierciadła wód gruntowych, mogą zaburzać proces odbudowy poziomu zwierciadła wód podziemnych i „likwidacji” leja depresji.
- **Niekorzystny bilans wodny szczególnie w centralnej części miasta**, wpływ na ślad wodny miasta - zdefiniowany jako objętość wody, która została utracona, tzn. nie powróciła do zlewni, z której została pobrana, w granicach administracyjnych miasta.
- **Ograniczone korzystanie z naturalnych mechanizmów nawilżania i chłodzenia, oczyszczania powietrza i podczyszczania wody oraz zaopatrywania roślinności w wodę**, w konsekwencji ma to wpływ na pogorszenie stanu zdrowia mieszkańców i jakości życia w mieście⁵⁶.
- **Możliwość zaburzenia procesów technologicznych na GOŚ ŁAM** - zwiększony dopływ rozcieńczonych ścieków do Grupowej Oczyszczalni Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ ŁAM) może zaburzyć proces technologiczny. Podczas opadów ilość ścieków dopływających do oczyszczalni wzrasta nawet trzykrotnie. Ryzyko zmniejszają wybudowane zbiorniki retencyjne o łącznej pojemności około 40tys.m³.
- **Zagrożenie powodzią od strony rzek** - analiza obszarów i miejsc narażonych na zalewanie wodami powodziowymi lub podtopienia wskazuje na występowanie kolizji ich zasięgu z terenami obecnie zainwestowanymi. W zasięgu wód powodziowych o prawdopodobieństwie 1% znajdują się m.in. tereny z zabudową mieszkaniową w zachodniej części ul. Łaskowice (dolina Neru i Dobrzyńki), tereny z zabudową mieszkaniową i przemysłową w dolinie Bałutki, na odcinku od obecnego początku rzeki (wylot kanału deszczowego przy ul. Pułaskiego do ul. Namiotowej) oraz w dolinie Olechówki na długim jej odcinku – od ul. Obszernej do ujścia.⁵⁷

9.3.4. Ocena ryzyka występującego w sektorze gospodarka wodna wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

Komponenty sektora gospodarka wodna o wysokich i bardzo wysokich poziomach ryzyka w odniesieniu do zjawisk klimatycznych generujących to ryzyko przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 10 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze gospodarka wodna, źródło: opracowanie własne.

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
Temperatury maksymalne	Podsystem gospodarki ściekowej	Wysokie ryzyko
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	
Fale upałów	Podsystem gospodarki ściekowej	Bardzo wysokie ryzyko

⁵⁶ Racjonalizacja wykorzystania zasobów wodnych na terenach zurbanizowanych, Poradnik dla gmin, Kraków 2019

⁵⁷ Wg SUIKZP miasta Łodzi

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	
Temperatury minimalne	Podsystem gospodarki ściekowej	Wysokie ryzyko
Deszcze nawalne	Podsystem zaopatrzenia w wodę	Wysokie ryzyko
	Podsystem gospodarki ściekowej	
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	
Liczba dni bez opadu	Podsystem gospodarki ściekowej	Wysokie ryzyko
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	
Powodzie nagłe/miejskie	Podsystem zaopatrzenia w wodę	Wysokie ryzyko
	Podsystem gospodarki ściekowej	
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	
Burze (w tym burze z gradem)	Podsystem gospodarki ściekowej	Bardzo wysokie ryzyko
	Infrastruktura przeciwpowodziowa	Wysokie ryzyko

Z analizy ryzyka w sektorze gospodarka wodna wynika, że w pierwszej kolejności powinny zostać podjęte działania redukujące zagrożenie ekstremalnymi zjawiskami termicznymi oraz nagłymi opadami deszczu wynikającymi z występowania burz i burz z gradem.

Istotne jest zwiększenie możliwości retencyjnych Łodzi poprzez m.in. zwiększanie zdolności do zatrzymywania wody opadowej, szczególnie na terenach Strefy Wielkomiejskiej. Podkreślić należy rolę roślinności, w tym drzew i krzewów, które poprzez swoje systemy korzeniowe zmniejszają prędkość spływu wód opadowych, zwiększają chłonność gleby i sprzyjają zatrzymaniu większej ilości wody na terenie miasta.

9.4. Sektor zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności

9.4.1. Charakterystyka wrażliwości sektora na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu

Na zabudowę o wysokiej intensywności składają się 2 komponenty:

- zabudowa w Strefie Wielkomiejskiej,
- oraz osiedla mieszkaniowe (zabudowa blokowa).

Typy zagrożeń naturalnych istotnie wpływające na sektor:

- występowanie fal upałów,
- występowanie miejskiej wyspy ciepła,
- występowanie powodzi nagłych/miejskich
- występowanie burz.

Cechy sektora wpływające na jego wrażliwość na zagrożenia naturalne wynikające ze zmian klimatu:

- wysoki stopień uszczelnienia terenu

W centrum miasta, w Strefie Wielkomiejskiej, udział terenów uszczelnionych wynosi ponad 80%, natomiast na terenach zabudowy blokowej między 61 a 80%. Wysoki udział powierzchni szczelnych, na które składają się powierzchnie bitumiczne, betonowe, pokrycia dachów i in), prowadzi do zaburzeń wymiany energii między powierzchnią terenu a atmosferą. W okresie letnim przyczynia się do powstania miejskiej wyspy ciepła. W przypadku zabudowy historycznej, kwartałowej, efekt ten jest łagodzony przez rozległe przestrzenie podwórkowe.

- **wysoki wskaźnik intensywności zagospodarowania**

Szczególnie rejon ul. Piotrkowskiej i Starego Polesia, pokryty historyczną zabudową kamieniczną z nielicznymi uzupełnieniami zabudową wielorodzinną, realizowaną współcześnie stanowi najbardziej intensywnie zabudowany obszar miasta⁵⁸.

Zagrożeniem są również burze, w czasie których oprócz deszczy ulewnych występują silne podmychy wiatru, wyładowania atmosferyczne a w niektórych przypadkach również grad. Prowadzą one do uszkodzeń sieci np. przez powalone drzewa i konary, mogą również podnieść ryzyko pożaru na skutek uderzenia piorunu. Zagrożenia takie występowały w Łodzi w miesiącach letnich, szczególnie w lipcu i sierpniu w ciągu ostatnich lat (np. sierpień 2023, kiedy doszło do uderzenia piorunu w kamienicę przy ulicy Piasecznej, w wyniku czego pojawił się dym na strychu). Powodują one zakłócenia funkcjonowania zarówno działalności mieszkańców jak i przedsiębiorców, prowadzą do strat finansowych w związku z koniecznością dokonania często kosztownych napraw lub wypłat ubezpieczeń.

- **występowanie obszarów płaskich o małym nachyleniu 1-3%,**

Takie ukształtowanie terenu centrum Łodzi powoduje stagnowanie i retencjonowanie wód do nich napływających np. po deszczach nawalnych i burzach, , powolny ich odpływ, który sprzyja podtopieniom np. wiaduktów, zalewaniu piwnic, parkingów, ciągów komunikacyjnych, wpływa również na stan elewacji i utrzymania budynków, powoduje szkody w materiale budowlanym piwnic i przyziemia budynków.

- **niewielki odsetek terenów zieleni, szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej**

Strefa Wielkomiejska w Łodzi charakteryzuje się intensywną zabudową, wysokim udziałem powierzchni uszczelnionej, wysoką gęstością zaludnienia (zamieszkuje tam ok. 1/5 mieszkańców Łodzi). Dzięki swojej formie urbanistycznej i architektonicznej, materialnemu dziedzictwu kulturowemu, pełni rolę kluczowego dla wizerunku i tożsamości miasta obszaru. Dominującym użytkowaniem jest zabudowa usługowa (30,28%) oraz mieszkaniowa (28,19%). Niespełna 1/3 powierzchni SW stanowią tereny przestrzeni publicznie dostępnych (28,18%). Tereny zieleni stanowią 11,02% tej części miasta co przekłada się na około 154 ha⁵⁹.

- **zabudowa blokowa**

Ponad 30% całego zasobu mieszkaniowego w mieście pochodzi z okresu 1971-1988. Powstałe w tym okresie największe łódzkie osiedla blokowe to tzw. osiedla z „wielkiej płyty”. Wrażliwość na maksymalne temperatury powietrza dotyczy w szczególności osiedli blokowych z tzw. wielkiej płyty (takich jak: Teofilów, Zarzew, Żubardź, Doły, Retkinia. Jako najbardziej wrażliwe na fale upałów i występowanie miejskiej wyspy ciepła (MWC) oceniono osiedla mieszkaniowe (zabudowa blokowa). Dominująca na osiedlach zabudowa żelbetonowa i betonowa, towarzysząca jej infrastruktura asfaltowa (bitumiczna) ulega szybkiemu nagrzaniu w czasie trwania fal upałów. Budynki nagrzane w ciągu dnia oddają ciepło

⁵⁸ [2021_SUIKZP_uchwala.pdf \(lodz.pl\)](#)

⁵⁹ [2021_SUIKZP_uchwala.pdf \(lodz.pl\)](#)

otoczeniu w nocy, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu temperatury na terenach zabudowanych i wzrostu różnicy temperatury między terenem zabudowanym a obrzeżami miasta. Powstaje miejska wyspa ciepła. Szybkie nagrzewanie się budynków ma swoje konsekwencje w większym zużyciu energii elektrycznej na chłodzenie mieszkań, to z kolei wpływa na emisję CO₂.

- **koncentracja zanieczyszczeń powietrza, wzrost emisji CO₂.**

Dla budynków mieszkalnych, ogrzewanie elektryczne, kotły gazowe oraz ciepłownictwo stanowią 64% zgłoszonych źródeł ciepła. Około 12% źródeł ogrzewania korzysta z paliw stałych (węgiel, pellet, drewno opałowe), w tym kotły (7%) oraz piece kaflowe (5%). Około 15% źródeł ciepła to kominki, które zazwyczaj służą jako dodatkowe źródło ogrzewania.

9.4.2. Podatność zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności na zmiany klimatu wysokiej intensywności

W sektorze tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności:

- **Zabudowa Strefy Wielkomiejskiej** jest podatna na występowanie powodzi nagłych/miejskich, burz (w tym burze z gradem).
- **Osiedla mieszkaniowe – współczesna zabudowa blokowa**, są podatne na występowanie fal upałów i miejskiej wyspy oraz na występowanie powodzi nagłych/miejskich, burz (w tym burze z gradem).

9.4.3. Konsekwencje w sektorze zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności wynikające z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

- Efekt nagrzewania się budynków szczególnie zabudowy centrum Łodzi, wzmacniany wysokim stopniem uszczelnienia gruntów, brakiem cieków powierzchniowych i niskim udziałem zieleni. Uszczelnienie terenu na obszarze intensywnej zabudowy w Łodzi wynosi ponad 80%, tym samym udział terenów zieleni do 20%.
- Wzrost zużycia wody m.in. na utrzymanie zieleni w Strefie Wielkomiejskiej, szczególnie tam, gdzie jest to zieleń w donicach, kwietnikach i innych formach.
- Podtopienia piwnic, garaży i ulic w czasie powodzi nagłych co wynika z niskiego udziału powierzchni biologicznie czynnych, znacznego uszczelnienia gruntów oraz wysokiej gęstości zabudowy. Kumuluje się to z problemem ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej w tej części miasta, która w czasie ekstremalnych opadów deszczu nie przyjmuje nadmiaru wód. Dochodzi do podtopień piwnic, garaży, ulic w konsekwencji osłabienia i szkód w strukturze materiałów budowlanych budynków (np. wyłączenie piwnic z użytkowania).
- Uszkodzenia wywołane burzami, którym towarzyszą silne porywy wiatru i deszcze nawalne. Prowadzą one do uszkodzeń sieci np. przez powalone drzewa i konary, mogą również podnieść ryzyko pożaru na skutek uderzenia piorunu. Zagrożenia takie występowały w Łodzi w miesiącach letnich, szczególnie w lipcu i sierpniu w ciągu ostatnich lat (np. sierpień 2023, kiedy doszło do uderzenia piorunu w kamienicę przy ulicy Piasecznej, w wyniku czego pojawił się dym na strychu). Powodują one zakłócenia funkcjonowania zarówno działalności mieszkańców jak i przedsiębiorców, prowadzą do strat finansowych w związku z koniecznością dokonania często kosztownych napraw lub wypłat ubezpieczeń.
- Opisane powyżej ryzyka generują konieczność interwencji wszystkich służb ratowniczych, szczególnie Państwowej i Ochotniczej Straży Pożarnej.

9.4.4. Ocena ryzyka występującego w sektorze zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności wynikająca z występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych

Komponenty sektora zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności o wysokich poziomach ryzyka w odniesieniu do zjawisk klimatycznych generujących to ryzyko przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 11 Poziomy bardzo wysokiego i wysokiego ryzyka w sektorze tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, źródło: opracowanie własne.

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty	Poziom ryzyka
Temperatury maksymalne	Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	Wysokie ryzyko
Fale upałów	Zabudowa Strefy Wielkomiejskiej	Wysokie ryzyko
	Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	
Deszcze nawalne	Zabudowa Strefy Wielkomiejskiej	Wysokie ryzyko
	Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	
Powodzie nagłe/miejskie	Zabudowa Strefy Wielkomiejskiej	Wysokie ryzyko
	Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	
Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	Zabudowa Strefy Wielkomiejskiej	Wysokie ryzyko
	Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	
Burze (w tym burze z gradem)	Zabudowa Strefy Wielkomiejskiej	Wysokie ryzyko
	Osiedla mieszkaniowe - współczesna zabudowa blokowa	

W odpowiedzi na zidentyfikowane ryzyka termiczne powinny być podejmowane działania zwiększające efektywność energetyczną obiektów (termomodernizacje, docieplenia, podłączenie do sieci ciepłowniczej i in.), udział terenów zielonych i rozwój błękitno zielonej infrastruktury. Działania związane ze zwiększeniem BZI będą równocześnie podnosić odporność na ekstremalne zjawiska pluwalne.

Ważne jest podkreślenie roli zieleni, szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej charakteryzującej się intensywnym zagospodarowaniem i wysokim udziałem powierzchni uszczelnionej. Dlatego istotne jest prawidłowe planowanie zieleni, które poprawia spójność układu przestrzennego, ale również przyczynia się do integracji społecznej poprzez tworzenie przestrzeni publicznych, parków, ogrodów społecznych a tym samym sprzyja budowaniu społeczeństwa opartego na współpracy i wspólnych wartościach. Podejście budowania miasta przyjaznego mieszkańcom ma swoje odzwierciedlenie w jednym z celów MPA dla Łodzi.

W celu poprawy jakości życia w mieście rekomenduje się wdrożenie do praktyki urbanistycznej, tj. planu ogólnego i miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, wskaźnika zieleni opracowanego przez Miejską Pracownię Urbanistyczną w konsultacji z Wydziałem Kształtowania Środowiska UMŁ. Wskaźnik ten uwzględnia sposób pokrycia powierzchni przez elementy aktywne ekologicznie (elementy roślinne, wodne) i może być skutecznym narzędziem dla określenia prawidłowego ukształtowania powierzchni biologicznie czynnej dla zwiększenia odporności na zmiany klimatyczne w danej części miasta.

10. Szanse wynikające z adaptacji do zmian klimatu i określenie luk w wiedzy

Szansa (analogicznie do ryzyka) definiowana jest jako wypadkowa prawdopodobieństwa pojawienia się zjawisk (meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych) oraz wielkości konsekwencji tych zjawisk, mająca pozytywny wpływ na poszczególne sektory miasta. Korzystne efekty zjawisk klimatycznych można wzmocnić poprzez podjęcie działań adaptacyjnych, uzyskując znacznie większe korzyści.



Działania ukierunkowane na adaptację do zmian klimatu generują liczne korzyści przestrzenne. Przede wszystkim przyczyniają się do poprawy jakości przestrzeni miejskiej Łodzi, zazieleniania miasta, tworzenia obszarów rekreacyjnych i parków, czy rozbudowy infrastruktury miejskiej wpływając na poprawę jakości życia mieszkańców poprzez tworzenie bardziej atrakcyjnych, przyjaznych i odpornych na skutki zmian klimatycznych przestrzeni.

Rewitalizacja terenów zieleni, objęcie ochroną kolejnych obszarów, prowadzą do zachowania różnorodności biologicznej oraz naturalnych ekosystemów, tym samym zwiększają atrakcyjność turystyczną miasta. W rezultacie, działania adaptacyjne przyczyniają się do kształtowania bardziej zrównoważonych, odpornych i atrakcyjnych przestrzeni, co stanowi istotny aspekt planowania przestrzennego w kontekście zmian klimatycznych.



Podstawową korzyścią przyrodniczo-środowiskową jest wzmocnienie roli ekosystemów miejskich, zwiększenie nie tylko ich powierzchni, ale również ich jakości a przez to zdolności pochłaniania CO₂ bez której niemożliwe jest osiągnięcie neutralności klimatycznej. Obszarami najdotkliwiej odczuwającymi skutki suszy atmosferycznej są obszary zieleni w mieście, przede wszystkim w centralnej części miasta, mniejsze parki i skwery, jak również zieleń przyuliczna, najmniej odporna na przesuszenie gleby i powietrza. Decydującą rolę w kształtowaniu spójnego systemu zieleni w strukturze przestrzennej miasta, skorelowanego z innymi obszarami pełniącymi zróżnicowane funkcje ma planowanie

przestrzenne. Przemysłana i zaplanowana gospodarka przestrzenna to również zapobieganie nadmiernemu przyrostowi powierzchni uszczelnionych w mieście.

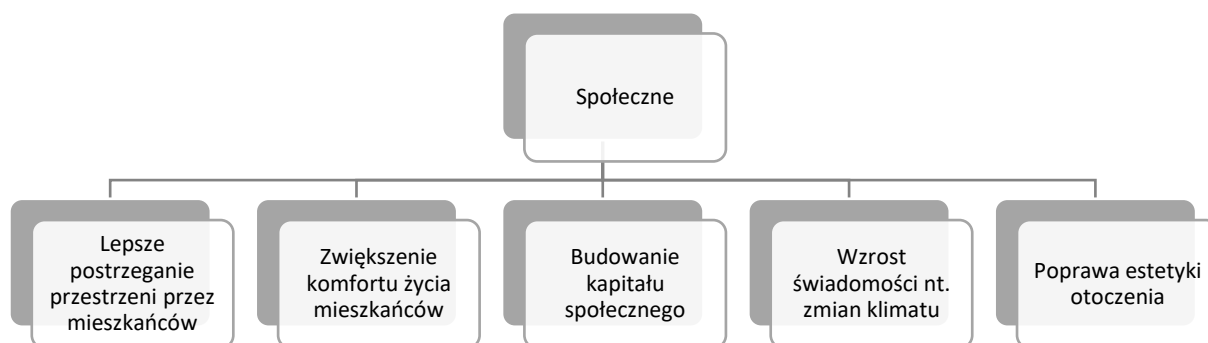
Ochrona i utrzymanie zieleni miejskiej, wykorzystanie wód opadowych do podlewania zieleni miejskiej znajduje potwierdzenie w strategicznych i planistycznych dokumentach miejskich.

Kolejną korzyścią wdrażania działań adaptacyjnych jest poprawa bezpieczeństwa i funkcjonowania miasta w czasie nagłych opadów deszczu, które szczególnie występują w okresie wiosenno-letnim jak i towarzyszą burzom, których intensywność w Łodzi rośnie. Większość rekomendowanych metod oddziaływania na strukturę bilansu wodnego polega na spowolnieniu obiegu wody w zlewni, poprzez retencjonowanie wód powierzchniowych i wilgoci glebowej. Sprzyja to tworzeniu nowych i podnoszeniu odporności istniejących terenów zielonych.



Podejmowanie działań adaptacyjnych przekłada się na szereg korzyści ekonomicznych. Ochrona infrastruktury przekłada się na minimalizację szkód infrastrukturalnych spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi, co przekłada się na oszczędności finansowe miasta a jednocześnie na wzrost wartości gruntów w mieście. Należy jednak zauważyć, że wzrost wartości gruntów może również stwarzać zagrożenia społeczne, szczególnie w przypadku wzrostu cen nieruchomości, co może prowadzić do trudności w dostępie do mieszkań dla osób o niższych dochodach, wzrostu kosztów życia oraz zjawiska gentryfikacji, czyli procesu przekształcania się dzielnic poprzez napływ zamożniejszych mieszkańców i wzrost cen nieruchomości, co może wykluczyć dotychczasową społeczność lokalną. Dlatego ważne jest, aby równoważyć korzyści ekonomiczne z koniecznością zapewnienia dostępu do mieszkań dla wszystkich grup społecznych i zachowania zrównoważonego rozwoju społecznego.

Inwestycje w technologie i innowacje związane z adaptacją do zmian klimatycznych mogą generować nowe miejsca pracy oraz stymulować wzrost gospodarczy, szczególnie w sektorach związanych z odnawialnymi źródłami energii i zarządzaniem wodnym. Działania adaptacyjne zmniejszają ryzyko związane z ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi, co przekłada się na mniejsze koszty napraw i odbudowy po katastrofach naturalnych.



Zwiększenie świadomości i wiedzy mieszkańców w zakresie konieczności dążenia do osiągnięcia neutralności klimatycznej przy jednoczesnym podejmowaniu działań adaptacyjnych, gwarantuje zrozumienie podejmowanych przez miasto działań i buduje poczucie odpowiedzialności mieszkańców. W celu skutecznego adaptowania miasta do zmian klimatu niezbędny jest określony poziom świadomości jego mieszkańców i decydentów wszystkich stopni, który pozwoli na lepsze zrozumienie zagrożeń wynikających z warunków pogodowych, możliwości dostosowywania się do nich lub uniknięcia negatywnych skutków z nimi związanych. Pozwoli również na zrozumienie przez mieszkańców wdrażanych działań.

Prowadzenie różnego rodzaju działań edukacyjnych i informacyjnych powinno poprawić skuteczność ochrony mieszkańców przed skutkami zjawisk meteorologicznych. Należy przy tym uwzględniać różnorodne zagadnienia środowiskowe i klimatyczne obejmujące m. in. kwestie zieleni i bioróżnorodności dla ochrony klimatu, krążenia wody w przyrodzie, źródeł zanieczyszczeń powietrza oraz sposobów ich ograniczania. Bardzo istotna jest również wiedza na temat kształtowania właściwych wzorców zachowań podczas wystąpienia np. fal upałów czy nagłych opadów deszczu oraz burz.

Bardzo ważną kwestią jest też zacieśnienie współpracy i wymiany informacji nie tylko pomiędzy poszczególnymi wydziałami Urzędu Miasta Łodzi, ale także spółkami miejskimi w celu zwiększenia synergii planowania przestrzennego oraz wypracowania spójnego podejścia do ważnych dla miasta zagadnień, a zwłaszcza zmian klimatu.

Opisując szanse wynikające ze zmian klimatu, wzięto pod uwagę te zjawiska, którego zmiany są statystycznie istotne dla miasta Łodzi -Tabela 12.

Tabela 12 Szanse dla miasta Łodzi wynikające ze zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Zjawisko	Szanse dla Łodzi
Wzrost temperatury maksymalnej	Możliwość wprowadzania nowych odmian roślin rodzimych dostosowanych do wydłużonego okresu wegetacji roślin, w ten sposób zwiększenie różnorodności biologicznej.
	Wydłużenie okresu prowadzenia prac budowlanych i remontowych, co przyczyni się do wzrostu dochodu tych firm oraz zwiększenia przychodów do budżetu miasta.
	Wydłużenie sezonu sportowo-rekreacyjnego i wzrost aktywności sportowo-rekreacyjnej (wykorzystanie bazy wypoczynkowo-rekreacyjnej miasta, zwiększenie zainteresowania cyklicznymi imprezami w mieście, korzystny wpływ na aktywność fizyczną i na zdrowie populacji).
	Dłuższe wykorzystanie istniejących ścieżek rowerowych i szlaków turystycznych w granicach miasta, podstawa do dalszego rozwoju infrastruktury rowerowej.
	Obniżenie kosztów ogrzewania budynków w zimie i oszczędność energii w centrum miasta.

Zjawisko	Szanse dla Łodzi
	Obniżenie średniego zapotrzebowania na energię w zimowym sezonie grzewczym (zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych i korzystny wpływ na zdrowie mieszkańców).
Wzrost liczby fal upałów	Możliwość rozwoju technologii budownictwa odpornego na wysokie temperatury (odpowiednie zacienienie, żaluzje, szyby o obniżonej przepuszczalności światła itp.). Możliwość rozwoju systemu instalacji chłodzących.
	Zwiększenie ilości osób korzystających z obiektów sportowo-rekreacyjnych miasta, w tym kąpielisk oraz pływalni. Rozwój nowych obiektów rekreacyjnych w innych dzielnicach miasta, co wpłynie korzystnie na warunki zdrowia mieszkańców i poprawi lokalnie mikroklimat miasta (łagodzenie skutków MWC).
	Wzrost zysków administratorów obiektów sportowo-rekreacyjnych miasta oraz obiektów usług towarzyszących, w wyniku zwiększonej ilości osób korzystających z tych obiektów.
Wzrost ilości dni z opadem nawałnym w ciągu roku	Poprawa jakości powietrza poprzez wyfukanie substancji zanieczyszczających oraz alergenów oraz nawilżenie powietrza.
	Możliwość retencjonowania dużej ilości czystej wody, która może zostać wykorzystana do podlewania zieleni miejskiej oraz zieleni przydomowej (zabudowa indywidualna); zmniejszenie poboru wody na ww. cele z wodociągu miejskiego.
	Obniżanie temperatury w okresie letnim oraz łagodzenie skutków występowania MWC.
	Rozwój systemów retencji wody z opadów zdatnej do szybkiego i taniego wykorzystania (np. w celu zmywania dróg, podlewania zieleni miejskiej itp.).
	Zwiększenie powierzchni terenów biologicznie czynnych, rozwój form malej retencji, pełniących także inne funkcje niż przeciwpowodziowa (np. rekreacyjnej).
	Pozytywny wpływ na jakość wód poprzez zwiększenie ilości opadów.
Spadek liczby dni mroźnych i przymrozkowych	Obniżenie zapotrzebowania na energię w sezonie zimowym (zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych).
	Mniejsza liczba zgonów w wyniku wychłodzenia organizmu i zamarznięcia.
Spadek liczby dni z pokrywą śnieżną	Obniżenie kosztów zimowego utrzymania dróg, zmniejszone koszty odśnieżenia.
Wzrost częstotliwości występowania burz oraz związanych z nimi deszczów nawałnych, mogących powodować podtopienia w mieście	Przewietrzanie miasta i obniżenie wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza.
	Rozwój systemów retencjonowania wód opadowych.
Wzrost częstotliwości występowania silnego wiatru	Rozwój energii ze źródeł odnawialnych.
	Obniżenie wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza w wyniku przewietrzania miasta.
Koncentracja zanieczyszczeń/smog	Wprowadzenie rozwiązań prawnych przyczyniających się do poprawy jakości powietrza
	Rozwój systemu monitoringu jakości powietrza.
	Rozwój ruchu turystycznego w wyniku polepszeniu jakości powietrza.

Identyfikacja luk w wiedzy Łodzi (Tabela 13), została przeprowadzona w odniesieniu do analiz w etapie diagnostycznym obejmującym screening dokumentów i opracowań dostępnych na szczeblu lokalnym, ocenę wrażliwości i podatności miasta oraz ocenę potencjału adaptacyjnego miasta. Luki w wiedzy

dotyczą danych meteorologicznych i ich pochodnych oraz danych i materiałów dotyczących społeczeństwa i gospodarki, długości serii danych gospodarczych i społecznych, a także prognozowania.

Tabela 13 Luki wiedzy dla miasta Łodzi wynikające ze zmian klimatu, źródło: opracowanie własne.

Obszar	Luki w wiedzy
Identyfikacja luk w wiedzy wynikających z analizy meteorologicznej, klimatologicznej i hydrologicznej	Niepewność scenariuszy klimatycznych dla dwóch scenariuszy RCP 4.5 i RCP 8.5.
	Trudność w prognozowaniu ekstremalnych zjawisk klimatycznych w perspektywie długoterminowej w odniesieniu do skali lokalnej.
	Niepewność długoterminowych trendów i ekstremalnych wartości parametrów opisujących klimat.
	Niewystarczające dane dotyczące monitoringu skutków wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych i hydrologicznych oraz kosztów usuwania skutków.
Identyfikacja luk w wiedzy wynikających z analizy podatności	Brak przestrzennych danych nt. skutków ekstremalnych zjawisk w mieście
	Brak szczegółowej ewidencji wystąpienia niekorzystnych konsekwencji zjawisk pogodowych w poszczególnych obszarach miasta w korelacji z problemami zdrowotnymi/zgonami mieszkańców (np. w wyniku fal upałów, smogu), informacji dotyczących np. ilości i miejsc wypadków drogowych wynikających z lokalnych warunków (w wyniku deszczy nawaalnych, oblodzeń itp.).
	Brak szczegółowych i kompletnych danych liczbowych dla poszczególnych komponentów wrażliwych dotyczących strat spowodowanych niekorzystnymi zjawiskami pogodowymi;
	Brak aktualnych danych / map przepływu wód opadowych w mieście podczas wystąpienia deszczy nawaalnych oraz danych o zdolności retencyjnej poszczególnych obszarów miasta (która w dużej mierze wynika ze sposobu zagospodarowania terenów miasta);
Identyfikacja luk w wiedzy wynikających z analizy potencjału adaptacyjnego	Brak informacji o skuteczności realizowanych w mieście kampanii edukacyjnych i informacyjnych w zakresie wpływu niekorzystnych zjawisk pogodowych na mieszkańców.
	Brak danych dotyczących strat finansowych spowodowanych wystąpieniem poszczególnych zjawisk, np. deszczy nawaalnych.

Dla zidentyfikowanych luk w wiedzy wprowadzono następujące działania adaptacyjne, podnoszące skuteczne planowania adaptacji w mieście:

- monitoring skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych (baza danych),
- uzupełnienie miejskiego geoportalu o warstwy dotyczące przestrzennego rozkładu skutków ekstremalnych zjawisk w mieście (np. rozkład zasięgu zalania ulic po ekstremalnych opadach deszczu),
- monitorowanie skuteczności realizowanych w mieście kampanii edukacyjnych dotyczących adaptacji do zmian klimatu.

Luki w wiedzy wskazują na konieczność wykonania dodatkowych badań i analiz, mogących stanowić podstawę do podejmowania decyzji przez władze miast w kontekście działań lub kontroli ich skuteczności w ujęciu zagrożeń związanych ze zmianami klimatu.

11. Cele i kierunki działań Planu Adaptacji

11.1. Cele Miejskiego planu adaptacji

Cel główny i cele cząstkowe uwzględniają specyfikę miasta Łodzi, jego wysoczyznowe położenie w centralnej Polsce oraz wynikające z tego uwarunkowania klimatyczne i środowiskowe. Cel główny adaptacji do zmian klimatu uwzględnia podatność miasta na zmiany klimatu i kierunkuje działania służące wzmocnieniu odporności Łodzi na zagrożenia będące skutkami tych zmian. Biorą również pod uwagę potencjał adaptacyjny miasta i możliwości jego wzmocnienia. Działania adaptacyjne służą realizacji celu głównego jak i poszczególnych celów cząstkowych. Stanowią również zbiór inwestycji realizujących dedykowane działanie adaptacyjne.



Rysunek 8 Spójne podejście do budowy celów w dokumentach Łódzkiego Pakietu Klimatycznego, źródło: opracowanie własne

W dokumencie MPA zastosowano następujące podejście do budowania celu głównego, celów szczegółowych oraz kierunków działań.

Cel główny ma charakter długoterminowy, strategiczny, a jego osiągnięcie nie jest możliwe przez realizację pojedynczego działania. Cel ten odnosi się do najbardziej wrażliwych sektorów miasta. Cel główny realizowany jest przez trzy cele cząstkowe, którym przypisano kierunki działań, definiujące sposób realizacji tych celów. Kierunki działań są realizowane przez poszczególne działania adaptacyjne, zarówno techniczne, organizacyjne jak i informacyjno-edukacyjne (rozdział 12). W celu monitorowania realizacji celów, dla działań zbudowano wskaźniki monitoringu (rozdział 13.4).

Biorąc pod uwagę specyfikę miasta Łodzi wynikającą z dynamiki jej rozwoju i przekształceń a także zagrożenia zjawiskami naturalnymi wynikającymi z uwarunkowań klimatycznych, środowiskowych i gospodarczych, cel nadrzędny Miejskiego planu adaptacji zdefiniowano w następujący sposób:

Rozwój miasta przyjaznego mieszkańcom, neutralnego klimatycznie i odpornego na ekstremalne zjawiska naturalne wynikające ze zmian klimatu.

Cele cząstkowe MPA to:

Łódź miastem odpornym klimatycznie

Zagrożenia termiczne związane z występowaniem fal upałów, maksymalnych temperatur powietrza oraz wyspy ciepła, zagrożenia pluwialne związane z występowaniem deszczy nawaalnych i burz, w tym burz z gradem oraz pogłębiający się stan suszy to najważniejsze zagrożenia, na które Łódź powinna odpowiedzieć podnosząc swoją adaptacyjność i odporność klimatyczną.

W dokumencie MPA cel ten realizowany jest przez działania dedykowane redukcji śladu wodnego, działania zmierzające do zwiększenia zielono-błękitnej infrastruktury, poprawy stopnia przewietrzania oraz działania podnoszące komfort i bezpieczeństwo mieszkańców, szczególnie grup wrażliwych.

Łódź miastem neutralnym klimatycznie

Neutralność klimatyczna, do której dąży Łódź wymaga ograniczenia emisji CO₂ we wszystkich gałęziach gospodarki miasta. Działania podnoszące neutralność Łodzi koncentrują się na spełnianiu przez obiekty budowlane standardów neutralności energetycznej, modernizacji systemu transportu, rozwoju gospodarki zasobooszczędnej i niskoemisyjnej.

Działania mitygujące są w dużym stopniu związane z adaptacyjnością. Z jednej strony ograniczają emisyjność a z drugiej strony sprzyjają budowie przyjaznego klimatu wewnątrz budynków, tym samym podnosząc ich odporność na zjawiska naturalne i poprawiając ich adaptacyjność.

Ograniczanie emisyjności CO₂ powinno postępować równolegle z podnoszeniem zdolności pochłaniania tych gazów. Jedynym na to sposobem jest kształtowanie systemu zieleni w Łodzi z uwzględnieniem stref najbardziej wrażliwych i najbardziej wrażliwych grup mieszkańców.

**Łódź miastem
przyjaznym
dla
mieszkańców**

Zaangażowanie społeczeństwa Łodzi w kreowanie polityki adaptacyjności miasta i realizowanie wspólnie wypracowanych celów MPA może stanowić platformę budowania miasta przyjaznego obywatelom. Włączenie lokalnych społeczności w szukanie rozwiązań, kreowanie działań adaptacyjnych, ich monitorowanie jak również dbałość o efekty tych działań (np. ogrodów społecznych) może wzmocnić poczucie odpowiedzialności za miasto oraz być szansą na podnoszenie aktywności mieszkańców Łodzi.

Miasto Łódź od kilku lat prowadzi Łódzki Panel Obywatelski będący wyrazem otwarcia władz miasta na głos mieszkańców, dlatego kierunki działań realizujące ten cel częściowy są propozycją jeszcze szerszego włączenia społeczeństwa w tworzenie Łodzi.

11.2. Kierunki działań

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, opisane przez cel nadrzędny Planu Adaptacji oraz cele częściowe wymagało sformułowania kierunków działań adaptacyjnych, uwzględniających wnioski i zalecenia pozostałych dokumentów Łódzkiego Pakietu Klimatycznego, rozpoczęte w ostatnich latach i realizowane inicjatywy Miasta Łodzi oraz inne projekty związane z zazielenianiem miasta, przeciwdziałaniem zanieczyszczeniom powietrza, rozwojem transportu niskoemisyjnego, edukacją ekologiczną i współpracą z interesariuszami.

Schemat zależności między celami, kierunkami działań i działaniami przedstawia rysunek - Rysunek 9.



Rysunek 9 Realizacja celu głównego przez cele częściowe, kierunki działań i działania, źródło: opracowanie własne

W poniższych rozdziałach zdefiniowano kierunki działań dla poszczególnych celów częściowych MPA, następnie przeanalizowano jaki będzie wpływ kierunków działań na adaptację najbardziej wrażliwych sektorów miasta do zmian klimatu i wzrost ich odporności na ekstremalne zjawiska klimatyczne:

- zdrowie publiczne i grupy wrażliwe,
- gospodarka wodna,
- transport,
- obszary intensywnej zabudowy mieszkaniowej.

Dla każdego celu szczegółowego zbudowano katalog dobrych praktyk (rozdziały: 11.3.3, 11.4.3, 11.5.3), w którym zebrano, realizowane w różnych miastach świata, w tym Polski, działania adaptacyjne.

Katalog ten ma wartość informacyjno-edukacyjną oraz stanowił wsparcie w budowaniu listy działań adaptacyjnych (rozdział 12).

11.3. Łódź miastem odpornym klimatycznie

11.3.1. Katalog kierunków działań

Łódź miastem odpornym klimatycznie w szczególności poprzez następujące kierunki działań:

- Redukcja śladu wodnego poprzez m.in. modernizację systemu wodno-kanalizacyjnego oraz realizację Strategii zazieleniania Łodzi redukującej ilość wód opadowych kierowanych bezpośrednio do kanalizacji szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej.
- Zmniejszenie nadmiernego nagrzewania się Strefy Wielkomiejskiej i obszarów o intensywnej zabudowie mieszkaniowej poprzez poprawę zdolności przewietrzania miasta, zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi ze szczególnym uwzględnieniem grup wrażliwych, które stanowią prawie 30% mieszkańców Łodzi, a także odtworzenie naturalnych zasobów wodnych Łodzi utraconych w wyniku jej industrializacji.
- Rozszerzanie zakresu działań obywatelskich ukierunkowanych na pomoc potrzebującym wsparcia grupom mieszkańców Łodzi w przypadkach występowania niekorzystnych zjawisk naturalnych (fale upałów, mrozy).
- Dalsza reorganizacja systemu transportu dążąca do redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w zakresie całego obszaru Miasta (w pierwszej kolejności w Strefie Wielkomiejskiej Łodzi) i jednocześnie zapewniającego bardziej komfortowe warunki korzystania z publicznych środków transportu (nisko i zeroemisyjne pojazdy, zielone przystanki in.) dla mieszkańców Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego.
- Redukcja śladu węglowego lotniska, zgodnie z Mapą Drogową w zakresie inwestycji w zieloną energię, zeroemisyjne pojazdy, urządzenia i maszyny oraz zmianę sposobu ogrzewania i chłodzenia budynków lotniskowych na nisko lub zero emisyjne.
- Usprawnienie systemu zapewnienia czystości ulic i chodników, aby ograniczyć do minimum wtórne zanieczyszczenie powietrza z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych.
- Kontynuacja przebudowy infrastruktury drogowej miasta dla zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza z uwzględnieniem rozwiązań nadających przywilej w ruchu dla pojazdów transportu zbiorowego oraz bezpieczną

komunikację rowerową rozwijaną szczególnie w ramach tworzenia Zielonych Szlaków Miasta Łodzi.

- Spójna polityka planistyczna Miasta Łodzi dla podniesienia bezpieczeństwa i komfortu życia mieszkańcom uwzględniająca zobowiązania miasta wyrażone w Pakcie Klimatycznym oraz wdrażająca do praktyki urbanistycznej, tj. planu ogólnego i miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, zastosowanie wskaźnika zieleni opracowanego przez Miejską Pracownię Urbanistyczną w konsultacji z Wydziałem Kształtowania Środowiska⁶⁰.

11.3.2. Wpływ kierunków działań na poszczególne sektory

Cel MPA Łódź miastem odpornym klimatycznie, jest realizowany przez kierunki działań, które w różnym stopniu wpływają na najbardziej wrażliwe sektory miasta. Wpływ ten opisano w poniższej tabeli.

⁶⁰ Wskaźnik zieleni (Z) rozumiany jest jako stosunek sumy wartości przyrodniczej (W_p) na działce budowlanej do powierzchni działki budowlanej (P_d). więcej szczegółów na https://mpu.lodz.pl/files/mpu/public/PROGRAMY_DZIELNIC/wskaznik_zieleni/wskaznik_zieleni.pdf

Tabela 14 Wpływ kierunków działań MPA realizujących cel cząstkowy Łódź miastem odpornym klimatycznie, na najbardziej wrażliwe sektory miasta, źródło: opracowanie własne.

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
Redukcja śladu wodnego poprzez m.in. modernizację systemu wodno-kanalizacyjnego oraz realizację Strategii zazieleniania Łodzi redukującej ilość wód opadowych kierowanych bezpośrednio do kanalizacji szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej.	Redukcja śladu wodnego poprzez: a. kształtowanie zielonej i niebieskiej infrastruktury bezpośrednio wpływa na poprawę lokalnych warunków klimatycznych mających bezpośredni wpływ na zdrowie i jakość życia mieszkańców Łodzi. b. modernizację infrastruktury wodociągowo kanalizacyjnej wpływającą na ograniczenie zagrożenia podtopieniami Strefy Wielkomiejskiej. c. budowanie świadomości mieszkańców o wpływie ich postaw i zachowań na redukcję śladu wodnego, które jednocześnie mogą służyć zdrowiu mieszkańców.	Modernizacja sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych z jednoczesną rozbudową zielonej i niebieskiej infrastruktury przyczyni się do redukcji kosztów budowy i eksploatacji kanalizacji.	Modernizacja sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych z jednoczesną rozbudową zielonej i niebieskiej infrastruktury przyczyni się do sprawnego funkcjonowania transportu w czasie ekstremalnych opadów deszczu, szczególnie w obszarach intensywnej zabudowy Łodzi w tym w Strefie Wielkomiejskiej a także pod wiaduktami kolejowymi, które zwykle wymuszają obniżenie poziomu jezdni.	Modernizacja sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych z jednoczesną rozbudową zielonej i niebieskiej infrastruktury przyczyni się do ograniczenia zagrożenia podtopieniami w czasie ekstremalnych opadów deszczu. Podtopienia są źródłem wielu strat w majątku mieszkańców i miasta, mogą także zagrażać życiu i zdrowiu mieszkańców Łodzi.
Zmniejszenie nadmiernego nagrzewania się Strefy Wielkomiejskiej i obszarów o intensywnej zabudowie mieszkaniowej poprzez poprawę zdolności przewietrzania miasta, zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi ze szczególnym	Falom upałów towarzyszy powstawanie wyspy ciepła szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej Łodzi. Zatem kształtowanie mikroklimatu, który pozwoli zredukować te niekorzystne zjawiska przyczyni się do poprawy zdrowia mieszkańców Łodzi. Przybliżenie mieszkańcom Łodzi dostępu do	Racjonalne kształtowanie zielonej i niebieskiej infrastruktury w ramach planowanych w MPA projektów spowoduje redukcję odpływu wód opadowych do kanalizacji ogólnospławnej w Strefie Wielkomiejskiej i deszczowej w	Racjonalne kształtowanie zielonej i niebieskiej infrastruktury w ramach planowanych w MPA projektów spowoduje redukcję odpływu wód opadowych do kanalizacji ogólnospławnej w Strefie Wielkomiejskiej i deszczowej w pozostałych osiedlach o	Racjonalne kształtowanie zielonej i niebieskiej infrastruktury w ramach planowanych w MPA projektów spowoduje redukcję odpływu wód opadowych do kanalizacji ogólnospławnej w Strefie Wielkomiejskiej i deszczowej w pozostałych osiedlach o blokowej zabudowie co poprawi warunki bezpieczeństwa mieszkańców

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
uwzględnieniem grup wrażliwych, które stanowią prawie 30% mieszkańców Łodzi, a także odtworzenie naturalnych zasobów wodnych Łodzi utraconych w wyniku jej industrializacji.	skwerów, parków itp. obszarów zieleni sprawi, że niekorzystne zjawiska atmosferyczne nie będą tak niebezpieczne dla szczególnie wrażliwych grup mieszkańców. Realizacja projektów: m.in. Lamus, będzie miała również znaczący wpływ na poprawę jakości powietrza poprzez zmniejszenie jego zanieczyszczenia, redukcję hałasu co wpłynie na poprawę zdrowia mieszkańców.	pozostałych osiedlach o blokowej zabudowie co spowoduje redukcję kosztów budowy i eksploatacji sieci kanalizacyjnej.	blokowej zabudowie co poprawi sprawne funkcjonowanie transportu w czasie ekstremalnych opadów deszczu.	poprzez ograniczenie podtopień w okresie występowania gwałtownych opadów. Ponadto organizacja zieleni a także rozszczelnienie zabudowy powierzchniowej wpłynie korzystnie na warunki aerosanitarne, krajobrazowe, kulturowe zapewniające komfortowe warunki życia mieszkańcom ze szczególnym uwzględnieniem grup wrażliwych.
Rozszerzanie zakresu działań obywatelskich ukierunkowanych na pomoc potrzebującym wsparcia grupom mieszkańców Łodzi w przypadkach występowania niekorzystnych zjawisk naturalnych (fale upałów, mrozy).	Podejmowane dotychczas w Łodzi działania ukierunkowane na pomoc najbardziej potrzebującym mieszkańcom należałoby rozszerzyć o wsparcie najbardziej wrażliwych na zjawiska atmosferyczne grup społecznych. Działania takie powinny prowadzić poczucie bezpieczeństwa mieszkańców w sytuacji występowania najistotniejszych typów zagrożeń pogodowych w obszarach miasta gdzie występują najliczniejsze grupy mieszkańców wrażliwych (rozdział 10.1.1).	Rozszerzyć aktywizację mieszkańców w obszarze identyfikacji zagrożeń związanych z gospodarką wodną w sytuacjach występowania zagrożeń naturalnych przyczyniającą się do poprawy efektywności działania gospodarki wodnej i poczucia bezpieczeństwa mieszkańców.	Rozszerzyć aktywizację mieszkańców w obszarze identyfikacji wyzwań i zagrożeń funkcjonowania zrównoważonego transportu w odpowiedzi na przewidywane ekstremalne zjawiska klimatyczne co poprawi funkcjonalność i efektywność transportu w mieście Łodzi.	Rozszerzyć aktywizację mieszkańców w obszarze identyfikacji wyzwań i zagrożeń występujących w obszarach intensywnej zabudowy Strefy Wielkomiejskiej i osiedli o wysokiej zabudowie co poprawi planowanie i realizację działań kształtujących przyjazne środowisko w tych strefach, polegających na zazielenianiu tych stref, rozszczelnieniu zabudowy powierzchniowej, odzyskiwaniu dla miasta zabudowanych dotychczas odcinków rzek, organizacji ruchu drogowego i transportu. Realizacja tego typu działań spowoduje, że obszary te będą znacznie bardziej przyjazne mieszkańcom i staną się

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
				coraz bardziej atrakcyjnym miejscem życia.
Dalsza reorganizacja systemu transportu dążąca do redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w zakresie całego obszaru Miasta (w pierwszej kolejności w Strefie Wielkomiejskiej Łodzi) i jednocześnie zapewniającego bardziej komfortowe warunki korzystania z publicznych środków transportu (nisko i zeroemisyjne pojazdy, zielone przystanki in.) dla mieszkańców Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego	Ograniczenie zanieczyszczenia powietrza szczególnie podczas okresów bezopadowych co powinno korzystnie wpłynąć na ograniczenie liczby zachorowań i zgonów mieszkańców Łodzi spowodowaną zanieczyszczeniem powietrza.	Możliwość wtórnego wykorzystania wód opadowych dla podlewania zielonych przystanków i zapewnienia czystości ulic i chodników.	Reorganizacja systemu transportu prowadzić będzie do ograniczenia liczby pojazdów indywidualnych w strefach szczególnie chronionych (w tym Strefie Wielkomiejskiej), poprawy jakości transportu (ograniczenie hałasu i emisji spalin), poprawy komfortu transportu miejskiego, poprawy bezpieczeństwa na drogach Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego.	Reorganizacja systemu transportu prowadzić będzie do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza szczególnie podczas okresów bezopadowych i poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego.
Usprawnienie systemu zapewnienia czystości ulic i chodników, aby ograniczyć do minimum wtórne zanieczyszczenie powietrza z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych	Ograniczenie ilości pyłów w powietrzu będzie miało bezpośredni wpływ na liczbę zachorowań i zgonów mieszkańców Łodzi.	Usprawnienie tego systemu będzie miało bezpośredni wpływ na racjonalizację sposobu wykorzystania wód deszczowych gromadzonych w zbiornikach retencyjnych.	Sprawność tego systemu ma bezpośredni wpływ na redukcję udziału transportu w emisji zanieczyszczeń powietrza.	Sprawność systemu zapewnienia czystości ulic i chodników wpłynie na poprawę warunków życia mieszkańców Strefy Wielkomiejskiej i o wysokiej zabudowie blokowej.
Kontynuacja przebudowy infrastruktury drogowej miasta dla zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza z uwzględnieniem rozwiązań	Racjonalizacja rozwiązań w infrastrukturze drogowej powinna służyć bezpieczeństwu mieszkańców przy zachowaniu wszystkich koniecznych funkcji transportu w mieście.	Przebudowa infrastruktury drogowej miasta z zastosowaniem rozwiązań retencjonujących wody opadowe zredukuje	Sprawność infrastruktury drogowej ma bezpośredni wpływ na redukcję udziału transportu w emisji zanieczyszczeń powietrza przy zachowaniu wszystkich funkcji	Sprawność infrastruktury prowadzić będzie do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza szczególnie podczas okresów bezopadowych i poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
umożliwiających bezpieczną komunikację rowerową rozwijaną szczególnie w ramach tworzenia Zielonych Szlaków Miasta Łodzi.	Intensywny rozwój transportu rowerowego będzie miał korzystny wpływ na zdrowie mieszkańców, szczególnie, że lokalizacja dróg rowerowych będzie związana z rozwojem Zielonych Szlaków Miasta Łodzi.	skutki powodzi nagłych w sytuacjach gwałtownych opadów deszczu.	pełnionych przez transport łódzkiego Obszaru Metropolitalnego	Strefy Wielkomiejskiej i wysokiej zabudowy blokowej.
Spójna polityka planistyczna Miasta Łodzi dla podniesienia bezpieczeństwa i komfortu życia mieszkańcom uwzględniająca zobowiązania miasta wyrażone w Pakcie Klimatycznym oraz wdrażająca do praktyki urbanistycznej, tj. planu ogólnego i miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, zastosowanie wskaźnika zieleni opracowanego przez Miejską Pracownię Urbanistyczną w konsultacji z Wydziałem Kształtowania Środowiska.	Spójna polityka planistyczna, dbałość o korytarze przewietrzania miasta, zazielenianie miasta i zapobieganie niekontrolowanym procesom rozlewania się miasta będzie miała pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców. Zastosowanie wskaźnika zieleni jako narzędzia w planowaniu, przyczyni się do kształtowania długoterminowej zrównoważonej polityki miejskiej Łodzi.	Spójna polityka planistyczna, zapobieganie niekontrolowanym procesom rozlewania się miasta, zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej przyczynia się do zwiększenia odporności na zjawiska pluwialne. Zastosowanie narzędzia jakim jest wskaźnik zieleni, uwzględniający również udział powierzchni biologicznie czynnych i powierzchni uszczelnionych, wzmocni zarządzanie wodami opadowymi na terenie Łodzi.	Spójna polityka planistyczna, zapobieganie niekontrolowanym procesom rozlewania się miasta są podstawą rozwoju zrównoważonego transportu.	Spójna polityka planistyczna dbałość o korytarze przewietrzania miasta, wzrost powierzchni biologicznie czynnej prowadzi do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza szczególnie podczas okresów bezopadowych i poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego Strefy Wielkomiejskiej i wysokiej zabudowy blokowej. Zastosowanie w procesie planowania wskaźnika zieleni, który wymaga przeprowadzenia analizy i nakłada na inwestorów dodatkowe działania wzbogacające zielone zagospodarowanie przestrzeni będzie miało korzystny wpływ na planowanie przestrzenne Łodzi.

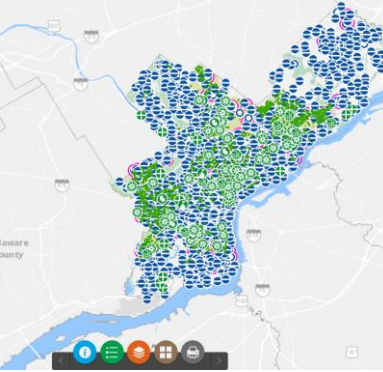
11.3.3. Katalog dobrych praktyk

W tabeli (Tabela 15) pokazano proponowane dla Łodzi rozwiązania wspierające rozwój miasta odpornego na zmiany klimatu. Uzasadniono proponowane rozwiązania mając na uwadze listę realizowanych przez Łódź działań inwestycyjnych, zidentyfikowane ryzyka i zagrożenia, najbardziej wrażliwe sektory oraz miejsca najbardziej narażone na skutki obserwowanych ekstremalnych zjawisk naturalnych.

Tabela 15 Katalog dobrych praktyk dla celu cząstkowego Łódź miastem odpornym klimatycznie, źródło: opracowanie własne.

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
Obliczanie śladu wodnego Ślad wodny miasta zdefiniowany jako objętość wody, która została utracona, tzn. nie powróciła do zlewni, z której została pobrana, w granicach administracyjnych miasta. Zielony ślad wodny jest konsumpcją tej części opadu, <u>która nie zamienia się w spływ powierzchniowy</u>, a jest transferowana z powierzchni zielonych do atmosfery w wyniku ewapotranspiracji. Niebieski ślad wodny określa bezpośrednią konsumpcję zasobów wód powierzchniowych i podziemnych na terenie miasta. Obejmuje ona <u>parowanie z powierzchni uszczelnionych, zużycie wody, magazynowanie wody opadowej i eksport poza granice miasta.</u> Szary ślad wodny to objętość czystej wody, która byłaby konieczna do rozcieńczenia wytworzonych zanieczyszczeń do takiego stopnia, aby jakość wody w odbiorniku nie była gorsza od obowiązujących standardów.		Rozwiązania przyczyniające się do usprawnienia gospodarowania wodą i podniesienia świadomości mieszkańców na temat używania wody w życiu codziennym. Zidentyfikowania obszarów w Łodzi, gdzie istnieje potencjał do oszczędzania i racjonalnego gospodarowania wodą na terenie miasta. Redukcja śladu wodnego miasta (zielonego niebieskiego i szarego) poprzez retencję wód opadowych i racjonalne ich wykorzystanie dla utrzymania niebieskiej i zielonej infrastruktury kształtującej właściwy klimat dla mieszkańców szczególnie narażonych na niekorzystne skutki fali upałów oraz zapewnienie wydolności (przepustowości sieci kanalizacji ogólnospławnej a następnie kanalizacji deszczowej⁶¹.

⁶¹ Racjonalizacja wykorzystania zasobów wodnych na terenach zurbanizowanych, Poradnik dla gmin, Kraków 2019 r.

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
Wykorzystanie śladu wodnego w planowaniu przestrzennym • możliwości powiązania sposobów zagospodarowania oraz użytkowania terenów z priorytetami gospodarki wodnej, w tym ochroną zasobów wodnych; • kontrolowania stopnia uszczelnienia terenu, formułowanego na podstawie analiz zdolności retencyjnych zlewni; • możliwości poprawy integracji gospodarki wodnej z planowaniem przestrzennym, w zakresie zagospodarowania zlewni.⁶²		Uwzględnienie zarządzania wodą w planowaniu przestrzennym, integracja z urbanistyką i architekturą. Odpowiedź na problem „rozlewania” się miasta i intensywnego zagospodarowania Strefy Wielkomiejskiej. Narzędzie do edukacji społeczeństwa w celu wzrostu świadomości nt. śladu wodnego i zrozumienia wprowadzanych przez miasto rozwiązań. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 1MPA</i>
Green City, Clean Waters (GCCW), Filadelfia USA⁶³ Zaplanowany na 25 lat program GCCW zakłada rozwiązanie problemu wód deszczowych w sposób rozproszony, bazując na różnorodnych urządzeniach zielonej infrastruktury tworzonych na całym obszarze miasta. Działanie tych systemów polega na zatrzymaniu wody deszczowej w miejscu opadu, zagospodarowaniu jej w formie infiltracji do gruntu i odparowaniu do atmosfery, a tylko niewielka jej część odprowadzana jest stopniowo do kanalizacji miejskiej.	 64 Geoportal realizowanych działań w ramach projektu GCCW	Rozwiązanie wpisuje się w zurbanizowany obszar Łodzi, szczególnie Strefę Wielkomiejską. Pozwala na odtworzenie naturalnego obiegu wody w obszarze miejskim, a także na zmniejszenie śladu wodnego. Zwiększa potencjał rekreacyjny i pozytywnie wpływa na zdrowie mieszkańców. Tworzenie aktywnego geoportalu wspiera realizację działań. Prowadzenie stałych pomiarów pozwoli na stwierdzenie czy i na ile podejmowane działania służą osiągnięciu celów adaptacji. Pozwoli spojrzeć na Łódź holistycznie i synergicznie. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 2 MPA.</i>

⁶² Jw.

⁶³ Racjonalizacja wykorzystania zasobów wodnych na terenach zurbanizowanych, Poradnik dla gmin, Kraków 2019 r.

⁶⁴ [https://phl-](https://phl-water.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c5d43ba5291441dabbee5573a3f981d2)

[water.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c5d43ba5291441dabbee5573a3f981d2](https://phl-water.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c5d43ba5291441dabbee5573a3f981d2)

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
Sucha dolina Mulda retencyjna wypełniona kamieniami (otoczakami, rzecznykami), lokalizowana często w terenach rekreacyjnych, służy do odprowadzania wód opadowych do zbiorników retencyjnych, które znajdują się pod suchą rzeką.		Ważne ze względu na politykę zazieleniania Łodzi oraz w kontekście wydłużających się okresów bezopadowych. Do wykorzystania podczas realizacji ŁBO i inwestycji na terenach parkowych. Sposób na gromadzenie i ponowne wykorzystanie deszczówki np. do podlewania roślinności w parku. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Otwarcie zabudowanego koryta rzeki Projekt obejmuje: rewaloryzację parku im. J. Kilińskiego oraz odkrycia rzeki Lamus. Przepływ wody ma się odbywać w naturalnym korycie natomiast dostęp do niej w granicach parku i udostępnienie jej w przestrzeni parku użytkownikom będą możliwe dzięki utworzeniu tarasów i zejść do wody.		Specyfiką Łodzi jest zabudowa koryt rzecznych w Strefie Wielkomiejskiej realizowana w XIX w. Wskazane jest zachowanie terenów dolin rzecznych w dobrym stanie funkcjonalnym, umożliwiającym swobodny przepływ wód. Przywracanie skanalizowanych rzek do naturalnego stanu wpisuje się w specyfikę łódzkich rzek. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 4 MPA.</i>
Ochrona dolin rzecznych Zabudowa terenów nadrzecznych i uszczelnianie terenów wzdłuż rzek i niewielkich nawet cieków skutkuje problemami w odprowadzaniu nadmiaru wód deszczowych przy gwałtownych ulewach lub w okresie wiosennych roztopów. Dlatego istotne jest zachowywanie pasów terenów wzdłuż dolin rzek i cieków okresowych wolnych od zainwestowania.		W Łodzi ochrona terenów przed zabudową dotyczy terenów w zasięgu wód powodziowych o prawdopodobieństwie 1% m.in. terenów z zabudową mieszkaniową w zachodniej części ul. Łaskowice (dolina Neru i Dobrzyńki), terenów z zabudową mieszkaniową i przemysłową w dolinie Bałutki, na odcinku od obecnego początku rzeki (wylot kanału deszczowego przy ul. Pułaskiego do ul. Namiotowej) oraz w dolinie

⁶⁵ Źródło: <https://katowice24.info/park-bogucki-w-nowej-odslonie-jest-tez-automatyczna-toaleta/> (dostęp: 08.12.2023)

⁶⁶ <https://investmap.pl/rzeka-lamus-wyplynie-na-powierzchnie-czekala-na-to-sto-lat-wizualizacje.a306207>

⁶⁷ <https://mapa.lodz.pl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=7489987eb60a4369814e53d49cc58ffc&exten=t=19.317,51.7126,19.6459,51.8507>

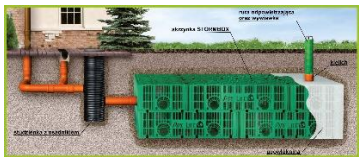
Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
		Olechówki na długim jej odcinku – od ul. Obszernej do ujścia. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Suche place wodne Miejsce gromadzenia wody opadowej, a jednocześnie ważne dla społeczności lokalnej ze względu na inne funkcje np. rekreacyjne. Takie skwery wodne efektywnie spełniają swoje zadanie nie tylko przy małych opadach deszczu, ale również w przypadku nawałnic. Wypełniają się wówczas wodą opadową i magazynują ją do momentu, aż minie zagrożenie powodziowe, po czym woda odprowadzana jest z opóźnieniem do odbiornika naturalnego lub kanalizacji ⁶⁸ .	 69 Zbiorniki wodne na placu Benthemplain w Holandii	Rozwiązania korzystne dla Strefy Wielkowiejskiej o intensywnej zabudowie. W okresie bezopadowym teren placu nie zajmuje powierzchni (jak zbiorniki retencyjne) a pełni np. rolę skweru lub placu zabaw. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 9 MPA, 25 MPA.</i>
Pasaż roślinny, sztuczne mokradło Płytki rów całkowicie wypełniony materiałem o dobrych właściwościach filtracyjnych z dobraną roślinnością.	 70	Ważne ze względu na politykę zazieleniania Łodzi oraz w kontekście wydłużających się okresów bezopadowych. Do wykorzystania podczas realizacji ŁBO i inwestycji na terenach parkowych. Sposób na gromadzenie i ponowne wykorzystanie deszczówki np. do podlewania roślinności w parku. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Boksy roślinne Forma ogrodu deszczowego umożliwiająca odprowadzenie nadmiaru wód opadowych z ulic bezpośrednio na teren ogrodu deszczowego.	 71	Odpowiedź na problem centralnej części miasta – Strefy Wielkowiejskiej. Wymienione urządzenia umożliwiają magazynowanie wody opadowej pod powierzchnią terenu i rozsącanie jej do gruntu. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>

⁶⁸ Klimada 2.0

⁶⁹ Zbiorniki wodne na placu Benthemplain w Holandii

⁷⁰ Łódź łapie deszczówkę, Przewodnik dla mieszkańców, Łódź 2020

⁷¹ Źródło: <https://www.nycstreetdesign.info/landscape/sidewalk-stormwater-management-practices> (dostęp. 08.12.2023)

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
Muldy i rowy chłonne Odwodnienie podłużne wzdłuż ciągów komunikacyjnych obsadzone rodzimymi lub ozdobnymi (ale rodzimymi) gatunkami roślin. Muldy stanowią często łagodny rodzaj przejścia pomiędzy drogą a poboczem, podczas gdy rowy, ze względu na swoją głębokość i nachylenie stoków, są raczej granicą. Stanowią element odwodnienia podłużnego, stosowanego do odwadniania ciągów komunikacyjnych⁷².	 73	Wskazane dla Łodzi ze względu na dużą ilość inwestycji drogowych (przebudowa, budowa). Tam, gdzie rozwiązania projektowe i warunki przestrzenne dają taką możliwość proponuje się wykorzystanie tego rozwiązania. Dodatkową korzyścią jest poprawa jakości przesączającej się wody, powstanie siedlisk dla owadów i mniejszych gatunków zwierząt). <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Wysepki drogowe z infiltracją Element infrastruktury drogowej służący oddzieleniu pasów ruchu bądź jezdni od ciągu pieszego, może być także elementem spowolnienia ruchu w strefie zabudowanej. Zielone wysepki drogowe mogą być stosowane zamiast tradycyjnej wysepki drogowej. Wysepka składa się z warstwy organicznej gruntu w której wykonane są nasadzenia, oraz warstwy drenażowej umożliwiającej infiltrację wody w głąb struktury. Dzięki nasadzeniom rozwiązanie to ma właściwości remediacyjne⁷⁴.	 75	Wskazane dla Łodzi ze względu na dużą ilość inwestycji drogowych (przebudowa, budowa). Tam, gdzie rozwiązania projektowe i warunki przestrzenne dają taką możliwość proponuje się wykorzystanie tego rozwiązania. Ważne, aby było wsparte niskimi krawężnikami najazdowymi bezpośrednio do wysepki, usytuowanymi zgodnie z kierunkiem nachylenia terenu. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Skrzynki rozsączające, komory drenażowe, studnie chłonne urządzenia infiltracyjne poprzez umożliwienie wsiąkania wody deszczowej w miejscu opadu ograniczają spływ powierzchniowy wód deszczowych oraz przepływy	 76	Odpowiedź na problem centralnej części miasta – Strefy Wielkomiejskiej. Wymienione urządzenia umożliwiają magazynowanie wody opadowej pod powierzchnią terenu i rozsączanie jej do gruntu.

⁷² Racjonalizacja wykorzystania zasobów wodnych na terenach zurbanizowanych, Poradnik dla gmin, Kraków 2019 r.

⁷³ https://sendimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/08/ZRZ5_str_77-95.pdf

⁷⁴ Katalog błękitno- zielonej infrastruktury, Propozycje rozwiązań dla projektantów drogowych.

<https://www.gmina.izabelin.pl/plik,2538,propozycje-rozwiazan-dla-projektantow-drogowych-pdf.pdf>

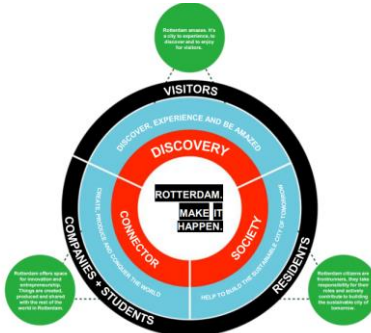
⁷⁵ <https://www.tuwodzislav.pl/wiadomosci,zielone-wyspy-i-miasteczko-ruchu-drogowego-w-wojewodzkim-konkursie-liczy-sie-kazdy-glos,wia5-3266-17965.html>

⁷⁶ <https://www.nawodnienia.eu/rury-drenarskie/983830928>

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
kulminacyjne w kanalizacji i w odbiornikach.		<i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Retencjonowanie wody w tym rozwiązania sprzyjające bioretencji Retencjonowanie wody ma na celu opóźnienie i wydłużenie czasu odpływu wód deszczowych oraz zmniejszenie przepływów kulminacyjnych. Urządzenia retencjonujące wodę na powierzchni terenu z zastosowaniem roślinności służą bioretencji. Bioretencja pozwala także na usuwanie przez organizmy żywe lub materiał roślinny zanieczyszczeń wody.	 77	Zalecane w strefie o intensywnej zabudowie i zabudowie blokowej. Również w istniejących parkach, skwerach. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Zielone torowiska z odpowiednio dobranych roślin Zielone torowiska np. z mat rozchodnikowych doskonale sprawdzają się w warunkach ekstremalnych spowodowanych zmianami klimatycznymi – upałów, nasłonecznienia, suszy (trawa wysycha w takich warunkach i jest podatna na pożary, które mogą być spowodowane np. iskrą z jadącego tramwaju). Stosowane m.in. w Poznaniu, Wrocławiu.	 78	W Łodzi planowane są liczne inwestycje dot. przebudowy linii tramwajowych m.in. na ul. Legionów, Zielonej, Konstantynowskiej i Srebrzyńskiej, na ul. Aleksandrowskiej, ul. Warszawskiej, w ul. Nowowęglowej, od al. marsz. Edwarda Śmigłego-Rydza (bez ronda Władysława Broniewskiego) do ul. Rzgowskiej/Ignacego Paderewskiego i in. Tam, gdzie rozwiązania projektowe na to pozwolą, proponuje się zastosowanie zielonych torowisk. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 15 MPA.</i>

⁷⁷ <https://biobasen.pl/retencja-w-krajobrazie-park-lotnikow/>

⁷⁸ <http://matyrozchodnikowe.com/zielone-torowiska/>

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Możliwość zastosowania w Łodzi
„Autobus dla bezdomnych i potrzebujących” Dla korzystania przez osoby w kryzysie bezdomności i potrzebujące wsparcia. W autobusie można spożyć ciepły posiłek, wymienić odzież i pojechać do noclegowni.	 79	Odporność klimatyczna to również działania społeczne pomagające wspierać społeczeństwo w czasie ekstremalnych zjawisk. Organizacja systemu zaopiekowania się grupami mieszkańców najbardziej narażonymi w czasie ekstremalnych zjawisk. Zaangażowanie NGO, wolontariuszy i innych grup. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 6 MPA.</i>
Make It Happen - Mentalność i DNA Rotterdamu to podstawa marketingu miejskiego pod patronatem Rotterdam Make It Happen, który rozpoczął się pod koniec 2014 roku we współpracy z Portem w Rotterdamie, Uniwersytetem Erasmusa w Rotterdamie, gminą Rotterdam, Rotterdam Partners, Rotterdam Festivals i Rotterdam Topsport.		Stworzenie przestrzeni do eksperymentowania i wdrażania działań nowatorskich zarówno wśród osób mieszkających, jak i pracujących w mieście. Wspieranie samoorganizacji i tworzenie przestrzeni dla mieszkańców. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 5 MPA.</i>

11.4. Łódź miasto neutralne klimatycznie

11.4.1. Katalog kierunków działań

Łódź miastem neutralnym klimatycznie w szczególności poprzez następujące kierunki działań:

- Modernizacja istniejących obiektów budowlanych dla uzyskania ich neutralności energetycznej.
- Uwzględnienie w procedurach przetargowych, prowadzonych przez miasto Łódź, na budowę nowych obiektów budowlanych konieczności spełnienia przez nie standardów neutralności energetycznej. Stymulowanie budowy obiektów realizowanych przez prywatne podmioty na terenie miasta spełniających standardy neutralności energetycznej.
- Modernizacja systemu transportu Miasta Łodzi dla zapewnienia maksymalnej redukcji emisji gazów cieplarnianych. oraz wykorzystanie istniejących ram prawnych dotyczących użytkowania na terenie Łodzi floty prywatnej o zredukowanym wskaźniku emisji gazów cieplarnianych.
- Rozwój gospodarki zasobooszczędnej i niskoemisyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem poprawy efektywności energetycznej.

⁷⁹ <https://uml.lodz.pl/aktualnosci-lodzpl/arttykul-lodzpl/autobus-dla-bezdomnych-i-potrzebujacych-wyjechal-w-trase-id67697/2023/12/2/>

11.4.2. Wpływ kierunków działań na poszczególne sektory

Cel MPA Łódź miastem neutralnym klimatycznie, jest realizowany przez kierunki działań, które w różnym stopniu wpływają na najbardziej wrażliwe sektory miasta. Wpływ ten opisano w poniższej tabeli.

Tabela 16 Wpływ kierunków działań MPA realizujących cel cząstkowy Łódź miastem neutralnym klimatycznie, na najbardziej wrażliwe sektory miasta, źródło: opracowanie własne.

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
Modernizacja istniejących obiektów budowlanych dla uzyskania ich neutralności energetycznej.	Kształtowanie przyjaznych warunków środowiskowych wewnątrz budynków w czasie ekstremalnych warunków pogodowych.	Redukcja szarego i niebieskiego śladu wodnego.	Przy modernizacji zajezdni wprowadzanie rozwiązań służących rozwojowi środków transportu o różnych napędach.	Neutralność energetyczna budynków prowadzi do tworzenia enklaw dobrych wewnętrznych warunków środowiskowych w sytuacji występowania ekstremalnych zjawisk atmosferycznych.
Uwzględnienie w procedurach przetargowych, prowadzonych przez miasto Łódź, na budowę nowych obiektów budowlanych konieczności spełnienia przez nie standardów neutralności energetycznej. Stymulowanie budowy obiektów realizowanych przez prywatne podmioty na terenie miasta spełniających standardy neutralności energetycznej.	Kształtowanie przyjaznych warunków środowiskowych wewnątrz budynków w czasie ekstremalnych warunków pogodowych.	Redukcja szarego i niebieskiego śladu wodnego.	-	Neutralność energetyczna budynków prowadzi do tworzenia enklaw dobrych wewnętrznych warunków środowiskowych w sytuacji występowania ekstremalnych zjawisk atmosferycznych.
Modernizacja systemu transportu Miasta Łodzi dla zapewnienia maksymalnej redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wykorzystanie istniejącym ram prawnych dotyczących użytkowania na terenie Łodzi floty prywatnej o zredukowanym wskaźniku emisji gazów cieplarnianych.	Komfortowy system transportu miejskiego zapewnia właściwe warunki podróżowania (szczególnie w okresie występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych). Komfortowy system transportu publicznego wraz z przemysłowym systemem spowolnionego i ograniczonego ruchu	-	Komfortowy system transportu miejskiego zapewnia właściwe warunki podróżowania (szczególnie w okresie występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych). Komfortowy system transportu publicznego wraz z przemysłowym systemem spowolnionego i ograniczonego ruchu	Komfortowy system transportu miejskiego zapewnia właściwe warunki podróżowania (szczególnie w okresie występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych). Komfortowy system transportu publicznego wraz z przemysłowym systemem spowolnionego i ograniczonego ruchu

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
	drogowego spowoduje redukcję śladu węglowego, jednocześnie gwarantując poprawę jakości powietrza.		drogowego spowoduje redukcję śladu węglowego, jednocześnie gwarantując poprawę jakości powietrza.	drogowego spowoduje redukcję śladu węglowego, jednocześnie gwarantując poprawę jakości powietrza.
Rozwój gospodarki zasobooszczędnej i niskoemisyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem poprawy efektywności energetycznej.	Redukcja śladu węglowego i wodnego.	Redukcja śladu wodnego.	Redukcja śladu węglowego, ale również śladu wodnego niebieskiego i szarego.	Redukcja śladu węglowego, ale również śladu wodnego niebieskiego i szarego.

11.4.3. Katalog dobrych praktyk

W tabeli (Tabela 17) pokazano proponowane dla Łodzi rozwiązania wspierające rozwój miasta odpornego na zmiany klimatu. Uzasadniono proponowane rozwiązania mając na uwadze listę realizowanych przez Łódź działań inwestycyjnych, zidentyfikowane ryzyka i zagrożenia, najbardziej wrażliwe sektory oraz miejsca najbardziej narażone na skutki obserwowanych ekstremalnych zjawisk naturalnych.

Tabela 17 Katalog dobrych praktyk dla celu częściowego Łódź miastem neutralnym klimatycznie, źródło: opracowanie własne.

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Uzasadnienie rozwiązania dla Łodzi
Dachy biosolarne Badania (np. Hui, Chan, 2011) pokazują, że przy zastosowaniu dachu biosolarnego instalacja fotowoltaiczna generuje o 8,3% więcej energii elektrycznej niż w przypadku braku zielonego dachu. Zastosowanie paneli fotowoltaicznych na dachach zielonych ma też zalety techniczne, system warstw dachu zielonego pełni bowiem funkcję kotwiącą – stabilizuje panele fotowoltaiczne nawet w przypadku silnego wiatru i burz. Przykładem miasta, gdzie technologia dachów zielonych jest stosowana na dużą skalę jest Berlin.		Działanie do wprowadzenia szczególnie w obszarze intensywnej zabudowy na obiektach wielkopowierzchniowych np. usługowych w celu osiągnięcia redukcji temperatury. Dachy zielone przyczyniają się do redukcji zanieczyszczeń zawartych w miejskim powietrzu, roślinność występująca na dachach zielonych produkuje tlen w procesie fotosyntezy, pochłaniając przy tym CO₂.
Głęboka modernizacja energetyczna Głęboka kompleksowa modernizacja energetyczna budynku wraz z wymianą źródeł ciepła polega na ociepleniu przegród budynku, wymianie okien lub drzwi oraz wymianie lub modernizacji źródeł ciepła i instalacji, w wyniku którego zostaną zmniejszone wartości wskaźników rocznego zapotrzebowania na: energię użytkową, energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną. Zamknięcie miejsc lęgowych ptaków i nietoperzy może wymagać montażu siedlisk zastępczych (np. budek, schronów lub skrzynek).		Rozwiązanie istotne dla miasta ze względu na bardzo wysokie ryzyko wynikające z ekstremalnych zjawisk termicznych (fale upałów, dni gorące, temperatury maksymalne) oraz zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza w tym smogiem. <i>Uwzględniono w ramach działania nr B1, B2, B5, B7, B8, B9, B10.</i>

⁸⁰ Źródło: <https://dachyzielone.net/oferta/dachy-solarne/> (dostęp: 07.12.2023)

⁸¹ Źródło: <https://osiedlemlodych.pl/ochrona-siedlisk-ptakow-na-ratajskich-osiedlach/> (dostęp: 07.12.2023)

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Uzasadnienie rozwiązania dla Łodzi
Dekarbonizacja gospodarki Ma na celu ograniczenie lub całkowite wykluczenie produkcji CO₂. Poprzez eliminację emisji gazów powstających poprzez intensywną eksploatację (w tym spalanie) paliw kopalnych.		Działanie istotne dla miasta szczególnie w kontekście osiągnięcia celów neutralności klimatycznej do 2050 r. <i>Działania w ramach SECAP.</i>
Wymiana indywidualnych i grupowych źródeł ogrzewania Wymiana źródeł ogrzewania bezpośrednio wpływa na poprawę jakości powietrza, w tym zmniejszenie emisji pyłów oraz obniżenie stężeń innych zanieczyszczeń w powietrzu.		Rozwiązanie istotne dla miasta ze względu na bardzo wysokie ryzyko wynikające z ekstremalnych zjawisk termicznych (fale upałów, dni gorące, temperatury maksymalne) oraz zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza w tym smogiem. <i>Uwzględniono w ramach działania nr B9, B10.</i>
Woonerfy Woonerfy budowane są w celu stworzenia ulicy jako bezpiecznej przestrzeni o wysokiej jakości, w której uprzywilejowani są piesi. Charakterystyczne dla tego rozwiązania jest zawężanie jezdni, uspokajanie ruchu i wprowadzanie rozwiązań wymuszających wolniejsze przemieszczanie się pojazdów, nieodłączne jest wprowadzanie nowej zieleni.		Podstawą filozofii woonerfu jest idea "udostępnienia" ulicy wszystkim użytkownikom, z naciskiem na tworzenie bezpiecznych i przyjaznych przestrzeni dla mieszkańców. W Łodzi rozwiązanie to jest stosowane od kilku lat i zaleca się jego dalsze wdrażanie. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 17 MPA.</i>
Komunikacja publiczna Wykorzystanie niskoemisyjnego i/lub bez emisyjnego taboru komunikacji miejskiej ma na celu ochronę życia i zdrowia osób mieszkających w mieście.		W związku z procesem rozlewania się miasta Łódź jak również w celu zredukowania emisji z indywidualnych źródeł transportu, niezbędna jest promocja korzystania z komunikacji publicznej. Potrzebna jest modernizacja systemu transportowego i planowy rozwój zabudowy

⁸² Źródło: <https://uml.lodz.pl/ekoportal/klimat/powietrze/> (dostęp: 08.12.2023)

⁸³ Źródło: <https://uml.lodz.pl/aktualnosci-lodzpl/artukul-lodzpl/woonerfy-po-lodzku-spacer-po-miescie-zielonych-ulic-zobacz-zdjecia-id42987/2021/8/26/> (dostęp: 08.12.2023)

⁸⁴ Źródło: <https://uml.lodz.pl/ekoportal/klimat/powietrze/kampania-spoieczna/> (dostęp: 08.12.2023)

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Uzasadnienie rozwiązania dla Łodzi
		ograniczony do obszarów o dobrej obsłudze komunikacyjnej. <i>Uwzględniono w ramach działania nr T2, T3, T4, T5.</i>
Zielone dachy Zielone dachy stanowią nie tylko atrakcyjnie wizualną przestrzeń, ale także uważane są za dodatkową izolację termiczną, która prowadzi do ograniczenia zużycia energii przeznaczonej do ogrzewania lub schładzania budynku. Konstrukcja zielonego dachu, której elementem jest substrat glebowy działa jak naturalna izolacja, przyczyniając się do zmniejszenia zużycia energii w budynku⁸⁵.		Zielone dachy stanowią odpowiedź na zagrożenie zanieczyszczeniem powietrza oraz obecność miejskiej wyspy ciepła. Zielone dachy zapobiegają stratom ciepła w okresie zimy, a latem chronią przed nadmiernym nagrzewaniem budynku.
Edukacja ekologiczna w szkołach Szkolenia dla nauczycieli, warsztaty dla uczniów, dyskusje, wykłady, akcje informacyjne, nauka przez współpracę, zajęcia terenowe, warsztaty terenowe, gry dydaktyczne etc.		Wprowadzenie do szkół programów nauczania, które obejmują zagadnienia związane z ochroną środowiska, zmianami klimatu, ochroną różnorodności biologicznej podniesie świadomość ekologiczną uczniów. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 8 MPA, 10 MPA, 14 MPA, .</i>
Edukacja mieszkańców Kreowanie właściwych postaw mieszkańców niezależnie od grupy wiekowej. Kierowanie akcji do jak najszerszego grona odbiorców (w szczególności dorosłych).		Edukacja ekologiczna ma pozytywny wpływ na zachowania społeczne i budowanie współodpowiedzialności za miasto Łódź. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 14 MPA, 16 MPA, 19 MPA, 22 MPA, I1, I2.</i>

⁸⁵ Briz Escribano J de Felipe I. 2004. Naturación urbana.Construcciony medioambiente, 120, 12-19, 29-60

⁸⁶ Źródło: <https://uml.lodz.pl/aktualnosci/arttykul/lodz-buduje-orientarium-zielony-dach-opowierzchni-kilku-boisk-pilkarskich-juz-gotowy-id35994/2020/8/13/> (dostęp: 08.12.2023)

⁸⁷ Źródło: <https://www.zrodla.org/lodzkie-szkoly-dla-klimatu/> (dostęp: 08.12.2023)

⁸⁸ Źródło: <https://uml.lodz.pl/ekoportal/eko-wiedza/edukacja/> (dostęp: 08.12.2023)

11.5. Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom

11.5.1. Katalog kierunków działań

Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom poprzez następujące kierunki działań:

- Rozwój prowadzonych w mieście Łodzi działań kształtujących świadome postawy mieszkańców zaangażowanych w osiąganie celów miasta Łodzi sprecyzowanych w Strategii rozwoju miasta Łodzi 2030+, Programie ochrony środowiska na lata 2024, Planie adaptacji do zmian klimatu na lata 2024 – 2027 z perspektywą do 2030 i innych dokumentach strategicznych.
- Intensyfikacja zaangażowania pozarządowych organizacji społecznych do wspólnej realizacji działań adaptacyjnych zaplanowanych w Ekopakcie i zgodnych z założeniami Europejskiego Paktu Klimatycznego⁸⁹.
- Kontynuacja współpracy Miasta Łodzi z ośrodkami naukowo-badawczymi (szczególnie uczelniami miasta Łodzi) przy wypracowywaniu innowacyjnych rozwiązań prowadzących do efektywnego osiągania celów MPA a także dokonywania obiektywnej oceny postępów realizacji celów.
- Budowa przyjaznego, cyfrowego urzędu miasta.
- Rozwijanie działań dla osób starszych, niepełnosprawnych oraz dzieci szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej, osiedlach blokowych z tzw. wielkiej płyty (takich jak: Teofilów, Zarzew, Żubardź, Doły, Retkinia) i obszarach o intensywnej zabudowie mieszkaniowej ukierunkowane na kształtowanie enklaw zieleni i miejsc do wspólnego spędzania czasu w okresie występowania zarówno fal upałów (miniparki, skwery zieleni, ogrody deszczowe, przyjazne przestrzenie podwórkowe itp.) jak i fal mrozów (kluby, lokale służące jako miejsca spotkań i aktywnego spędzania czasu).
- Podnoszenie odporności infrastruktury zdrowotnej, oświatowej i społecznej na ekstremalne zjawiska klimatyczne.
- Dalsze dofinansowanie działalności służb ratowniczych miasta Łodzi.
- Kontynuacja angażowania inwencji mieszkańców Łodzi dla kształtowania przyjaznego środowiska poprzez rozwój projektu Zielone Budżety Obywatelskie.

11.5.2. Wpływ kierunków działań na poszczególne sektory

Cel MPA Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom, jest realizowany przez kierunki działań, które w różnym stopniu wpływają na najbardziej wrażliwe sektory miasta. Wpływ ten opisano w poniższej tabeli.

⁸⁹ Europejski Pakt Klimatyczny to platforma do współpracy między samorządami a instytucjami unijnymi, opisana szerzej w rozdziale 4.

Tabela 18 Wpływ kierunków działań MPA realizujących cel cząstkowy Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom, na najbardziej wrażliwe sektory miasta, źródło: opracowanie własne.

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
Kształtowanie świadomych postaw obywatelskich zaangażowanych w osiągnięcie celów miejskiego planu adaptacji dla miasta Łodzi.	Kształtowanie wiedzy o zagrożeniach naturalnych oraz ich konsekwencjach dla zdrowia mieszkańców i warunków funkcjonowania miasta. Wypracowanie sposobów reagowania mieszkańców i organów miasta Łodzi odpowiedzialnych za zdrowie publiczne w czasie zdarzeń ekstremalnych.	Świadome zagrożenia naturalnych społeczeństwo i organy miasta odpowiedzialne za gospodarkę wodną mogą wpływać na redukcję śladu wodnego m.in. poprzez szereg działań kształtujących błękitną infrastrukturę.	Świadome zagrożenia naturalnych społeczeństwo i organy miasta odpowiedzialne za transport w mieście będą wpływać pozytywnie na wybór i realizację działań związanych z racjonalnym funkcjonowaniem transportu w mieście z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń i jednoczesnym uwzględnieniem bezpieczeństwa mieszkańców. Świadomi zagrożenia mieszkańcy miasta chętniej zmienią swoje przyzwyczajenia i liczniej korzystać będą ze środków komunikacji miejskiej.	Świadome zagrożenia naturalnych społeczeństwo i organy miasta odpowiedzialne za warunki życia mieszkańców w obszarach intensywnej zabudowy będą wpływać na planowanie i realizację działań redukujących skutki ekstremalnych zdarzeń naturalnych poprzez intensywne zazielenianie tych obszarów.
Zaangażowanie pozarządowych organizacji społecznych do wspólnej realizacji działań adaptacyjnych	Zaangażowanie społeczności miasta i NGO do tworzenia przyjaznego środowiska społecznego gotowego do niesienia pomocy/wsparcia wrażliwym grupom społecznym w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Zaangażowanie społeczności miasta do kształtowania niebieskiej infrastruktury zapewniającej miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Zaangażowanie społeczeństwa miasta w kształtowaniu rozwiązań użytecznych dla potrzeb systemu komfortowego transportu miejskiego.	Zaangażowanie społeczności miasta do kształtowania niebieskiej i zielonej infrastruktury zapewniającej miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.

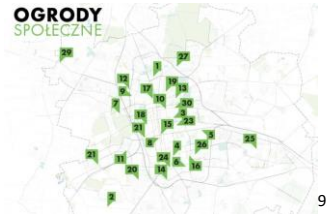
Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
Współpraca z ośrodkami naukowo-badawczymi (szczególnie uczelniami miasta łodzi) przy wypracowywaniu innowacyjnych rozwiązań prowadzących do efektywnego osiągania celów MPA.	Poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań redukujących ślad węglowy i wodny dla zapewnienia zdrowia publicznego w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań dla niebieskiej infrastruktury, której celem będzie ograniczenie niebieskiego i szarego śladu wodnego i kształtowanie miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań służących budowie systemu komfortowego transportu miejskiego.	Poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań dla niebieskiej i zielonej infrastruktury której celem będzie ograniczenie zielonego, niebieskiego i szarego śladu wodnego i kształtowanie miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.
Włączenie w proces realizacji działań zaplanowanych w MPA całej Aglomeracji Łódzkiej (AŁ).	Zaangażowanie całej AŁ w proces realizacji działań MPA służących społeczności tej aglomeracji.	Zaangażowanie całej AŁ w proces realizacji działań MPA służących społeczności tej aglomeracji.	Zaangażowanie całej AŁ w proces realizacji działań MPA służących społeczności tej aglomeracji.	Zaangażowanie całej AŁ w proces realizacji działań MPA służących społeczności tej aglomeracji.
Działania dla osób starszych, niepełnosprawnych oraz dzieci szczególnie w obszarach o intensywnej zabudowie mieszkaniowej ukierunkowane na kształtowanie enklaw zieleni i miejsc do wspólnego spędzania czasu w okresie występowania zarówno fal upałów (miniparki, skwery zieleni, ogrody deszczowe itp.) jak i fal mrozów (kluby, miejsca spotkań, miejsca aktywnego spędzania czasu).	Większy potencjał rekreacyjny. Pozytywny wpływ na zdrowie mieszkańców. Budowanie wiezi społecznych służących wzajemnemu wsparciu szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Ograniczenie śladu wodnego poprzez kształtowanie niebieskiej i zielonej infrastruktury.	Włączenie systemu transportu publicznego do działań związanych z kształtowaniem zielonej infrastruktury w obszarach, gdzie będzie to możliwe (zielone torowiska, zielone przystanki).	Ograniczenie śladu wodnego poprzez kształtowanie niebieskiej i zielonej infrastruktury, szczególnie budowa zielonych ścian, ogrodów deszczowych i in. rozwiązań zapewniających przyjazny mikroklimat oraz redukcję odpływu wód deszczowych do kanalizacji. Poprawa estetyki, poprawa warunków aerosanitarnych szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej.
Podniesienie odporności infrastruktury zdrowotnej, oświatowej i społecznej na	Modernizacja infrastruktury w celu poprawy warunków korzystania z niej szczególnie w	Ograniczenie śladu wodnego poprzez kształtowanie	Ograniczenie śladu węglowego i wodnego poprzez	Ograniczenie śladu węglowego i wodnego poprzez kształtowanie

Kierunek działania	zdrowie publiczne	gospodarka wodna	transport	obszary intensywnej zabudowy
ekstremalne zjawiska klimatyczne.	sytuacjach niekorzystnych warunków pogodowych.	niebieskiej i zielonej infrastruktury.	kształtowanie niebieskiej i zielonej infrastruktury.	niebieskiej i zielonej infrastruktury.
Dofinansowanie działalności służb ratowniczych	Poprawa bezpieczeństwa publicznego.	Poprawa bezpieczeństwa publicznego.	Poprawa bezpieczeństwa publicznego.	Poprawa bezpieczeństwa publicznego.
Zielone budżety obywatelskie	Zaangażowanie społeczności miasta do tworzenia przyjaznego środowiska społecznego gotowego do niesienia pomocy/wsparcia wrażliwym grupom społecznym w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Zaangażowanie społeczności miasta do kształtowania niebieskiej infrastruktury zapewniającej miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.	Zaangażowanie społeczeństwa miasta w kształtowaniu rozwiązań użytecznych dla potrzeb systemu komfortowego transportu miejskiego.	Zaangażowanie społeczności miasta do kształtowania niebieskiej i zielonej infrastruktury zapewniającej miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.

11.5.3. Katalog dobrych praktyk

W tabeli (Tabela 19) pokazano proponowane dla Łodzi rozwiązania wspierające rozwój miasta odpornego na zmiany klimatu. Uzasadniono proponowane rozwiązania mając na uwadze listę realizowanych przez Łódź działań inwestycyjnych, zidentyfikowane ryzyka i zagrożenia, najbardziej wrażliwe sektory oraz miejsca najbardziej narażone na skutki obserwowanych ekstremalnych zjawisk naturalnych.

Tabela 19 Katalog dobrych praktyk dla celu cząstkowego Łódź miastem przyjaznym mieszkańcom, źródło: opracowanie własne

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Uzasadnienie rozwiązania dla Łodzi
Parki kieszonkowe Niewielkie powierzchnie zieleni w tkance miejskiej, powstające w wyniku przekształcenia terenów zdegradowanych (np. wykorzystywane jako miejsca parkingowe).		W Łodzi szczególnie osiedla blokowe z tzw. wielkiej płyty: Teofilów, Zarzew, Żubardź, Doły, Retkinia) powinny być przedmiotem szczególnej troski miasta, jeśli chodzi o kształtowanie enklaw zieleni i miejsc do wspólnego spędzania czasu w okresie występowania zarówno fal upałów (miniparki, skwery zieleni, ogrody deszczowe itp.) oraz fal mrozów (kluby, miejsca spotkań, miejsca aktywnego spędzania czasu). <i>Uwzględniono w ramach działania nr 15 MPA.</i>
Zieleń jako element architektury Wykorzystywanie roślinności pnącej szczególnie zimozielonej na powierzchniach wolnych ścian, dachów i tarasów do tworzenia niewielkich enklaw roślinności.		W Łodzi ze względu na wysokie ryzyko wynikające ze zjawisk termicznych, rozwiązania zielonej architektury powinny być stosowane w celu podniesienia komfortu życia mieszkańców. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 25 MPA.</i>
Ogród społeczny Ogród społeczny, nazywany również ogrodem społecznościowym, to fragment przestrzeni tworzonej wspólnie przez grupę mieszkańców, służącej uprawie warzyw i kwiatów, spotkaniom i integracji, działaniom edukacyjnym i wydarzeniom kulturalnym. Przyszli użytkownicy są zaangażowani w prace na rzecz ogrodu często już na etapie		Łódź realizuje program ogrodów społecznych (np. Kwiatowa Przysiań, Alpaki Miód Malina, Zielony zagonek, Badyłary i in.). Poprzez praktykę ogrodniczą następuje integracja lokalnej społeczności przy wspólnej pracy i spędzaniu czasu wolnego bliżej natury. Zaleca się rozszerzanie i promowanie tej aktywności. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 15 MPA.</i>

⁹⁰ Źródło: <https://rewitalizacja.uml.lodz.pl/dzialania/3-okolice-dworca-lodz-fabryczna-i-parku-moniuszki/skwer-im-aliny-margolis-edelman-kilinskiego-40/> (dostęp: 08.12.2023)

⁹¹ Źródło: <https://rewitalizacja.uml.lodz.pl/aktualnosci/arttykul/19284/2022/1/3/?L=650> (dostęp: 08.12.2023)

⁹² <https://uml.lodz.pl/ekoportal/klimat/zielen/ogrody-spoeczne/>

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Uzasadnienie rozwiązania dla Łodzi
projektowania, a także uczestniczą w porządkowaniu terenu, tworzeniu infrastruktury ogrodowej, sadzeniu roślin oraz biorą czynny udział w ich pielęgnacji.		
Baza monitoringu Monitorowanie wraz z identyfikacją miejsc występowania niekorzystnych skutków wywołanych ekstremalnymi zjawiskami meteorologicznymi		Monitorowanie skutków wraz z nanoszeniem miejsc ich występowania może być narzędziem wspomagającym planowanie przestrzenne. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 2 MPA.</i>
Doposażenie służb Utrzymanie gotowości ratowniczej w warunkach zmieniającego się klimatu jest niezwykle istotne, ze względu na gwałtowność niektórych zjawisk wywołanych warunkami meteorologicznymi.		Nasilenie występowania zjawisk ekstremalnych będzie generowało zwiększenie interwencji służb ratowniczych. <i>Uwzględniono w ramach działania nr 23 MPA.</i>
Włączenie mieszkańców w projektowanie rozwiązań i kreowanie polityki przestrzennej miasta w dążeniu do podniesienia adaptacyjności Łodzi.		Uwzględniając różne wskaźniki odporności Łodzi - zarówno dotyczące podmiotów publicznych, jak i prywatnych - miasto może wzmacniać jakość debaty publicznej oraz poczucie współodpowiedzialności za przyszłość Łodzi. <i>Uwzględniono w ramach działań nr 2 MPA, 5 MPA, 7MPA.</i>
Promocja korzystania z miejskiego transportu publicznego jako środka do zwiększenia bezpieczeństwa w mieście. Wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań dla poprawy bezpieczeństwa.		Poruszanie się transportem publicznym zmniejsza liczbę wypadków , co wynika z z większego bezpieczeństwa przejazdów w porównaniu z samochodami, ale również z innego typu organizacji przestrzeni miejskiej. Rozwinięty transport miejski wiąże się na ogół z bezpieczniejszymi chodnikami, przejściami dla pieszych i ścieżkami rowerowymi. Dobry system komunikacji miejskiej zachęca

⁹³ Źródło: <https://uml.lodz.pl/aktualnosci/artukul/nowy-woz-gasnicy-za-900-tys-w-sluzbie-lodzkiej-strazy-pozarnej-zdjecia-id47486/2022/2/9/> (dostęp: 08.12.2023)

⁹⁴ <https://www.brasit.pl/aktywne-przejscie-dla-pieszych/>

⁹⁵ <https://arpeo.pl/produkty/oswietlenie-przejsc-dla-pieszych/>

Opis rozwiązania	Ilustracja rozwiązania	Uzasadnienie rozwiązania dla Łodzi
		osoby z grup wrażliwych do korzystania z prywatnych systemów transportu. <i>Uwzględniono w ramach działań 18 i 19 MPA.</i>

12. Działania adaptacyjne

W grupie działań adaptacyjnych wyróżnić można działania:

- organizacyjne,
- informacyjno-edukacyjne,
- techniczne.

Działania organizacyjne dotyczą zmian w prawie miejscowym w zakresie np. planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej, tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami.

Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące społeczną świadomość klimatyczną i propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony Łodzi przed negatywnymi skutkami zmian klimatu

Każde działanie techniczne jest procesem, składającym się z następujących etapów:

- Sformułowanie potrzeb i ogólny opis planowanej inwestycji.
- Określenie zakresu rzeczowego planowanej inwestycji.
- Przygotowanie studium wykonalności dla inwestycji.
- Wystąpienie o zapewnienie finansowania.
- Podjęcie decyzji o realizacji inwestycji i określenie źródeł finansowania.
- Uzyskanie zapewnienia finansowania inwestycji.
- Przygotowanie kompletu dokumentów przetargowych na wyłonienie wykonawcy dokumentacji projektowej.
- Ogłoszenie przetargu.
- Przygotowanie kompletu projektów inwestycji (w tym projekt zarządzania środowiskiem) i uzyskanie niezbędnych decyzji.
- Przygotowanie kompletnych dokumentów przetargowych na wyłonienie wykonawcy.
- Ogłoszenie przetargu
- Wyłonienie wykonawcy
- Realizacja zaplanowanego działania.
- Odbiory
- Utrzymanie obiektu stanowiącego efekt działania.

Miasto Łódź od wielu lat podejmuje szereg działań zwiększających adaptacyjność miasta wobec zagrożeń zjawiskami naturalnymi z uwzględnieniem zmian klimatu. Lista działań adaptacyjnych przedstawiona w tabeli (Tabela 20), zawiera dużą liczbę działań podjętych w latach minionych, których realizacja wymaga ich kontynuacji bowiem obecnie jest na różnym etapie ich realizacji. Zatem w doborze ostatecznej listy działań przyjęto zasadę, że działania wymagające kontynuacji będą działaniami o najwyższym priorytecie.

Przypisywanie priorytetów pozostałym działaniom uwzględnia przyjęte priorytety kierunków działań realizujących cele MPA oraz efektywność zaproponowanych działań.

Kryteria przypisywania priorytetów kierunkom działań realizujących cele MPA:

- Aktywizacja mieszkańców miasta (w tym NGO, przedsiębiorców i in.).
- Redukcja śladu węglowego.
- Redukcja śladu wodnego ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia spływu wód deszczowych do kanalizacji.
- Rozwój zielonej i niebieskiej infrastruktury kształtującej enklawy przyjazne dla mieszkańców osiedli o wysokiej intensywności zabudowy.

W poniższej tabeli przedstawiono działania MPA dla Łodzi na lata 2024 – 2030.

Na działania te składają się działania adaptacyjne, w tym działania związane z błękitno-zieloną infrastrukturą ujęte również w Strategii zazieleniania Łodzi oraz działania mitygacyjne, ujęte również w dokumencie SECAP.

Tabela 20 Lista działań adaptacyjnych w mieście Łodzi, źródło: opracowanie własne.

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
1 MPA	1 MPA	Ślad wodny miasta Łodzi jako podstawa zrównoważonego zarządzania wodą.	Działanie obejmuje następujące zadania: - przeprowadzenie cyklu akcji edukacyjnych, promocyjnych związanych z wyznaczaniem i analizowaniem śladu wodnego, - przeprowadzenie pilotażowego programu edukacyjnego (np. w ramach Łódzkie szkoły dla klimatu) o śladzie wodnym, - obliczenie śladu wodnego dla Łodzi w podziale na zielony, niebieski i szary (w tym zidentyfikowanie „hot spotów”, czyli miejsc, w których ślad wodny przyjmuje najwyższe wartości i przez to wskazanie obszarów, w których działania podejmowane na rzecz racjonalnego korzystania z zasobów wodnych powinny być traktowane priorytetowo), - przygotowanie cyklu spotkań dla dedykowanych grup społecznych w celu zapoznania się z metodami ograniczania śladu wodnego oraz wypracowania wspólnego podejścia do możliwości redukcji śladu wodnego poprzez dedykowane działania adaptacyjne, - przeprowadzenie analiz skuteczności (ile wód opadowych jest zdolne zatrzymać analizowane działanie) i sprawności (jaki jest koszt retencjonowania 1m³ wody poprzez zastosowanie analizowanego działania) realizowanych i planowanych działań redukujących ilości wód opadowych kierowanych bezpośrednio do odbiornika. - przygotowanie cyklu spotkań dla dedykowanych grup społecznych w celu zapoznania się z metodami ograniczania śladu wodnego.	UMŁ (WKŚ)	2024	2026	670 000	NIE	NA
2 MPA	2 MPA	System informacji geoprzestrzennej dla działań adaptacyjnych Łodzi	Miasto Łódź realizowało przez ostatnie lata wiele działań adaptacyjnych (łąki kwietne, ogrody deszczowe i in.). Istotną kwestią jest informacja mieszkańców o zrealizowanych działaniach i edukacja nt. rozwiązań adaptacyjnych, ich zakresu, skuteczności dla budowania odporności Łodzi. Działanie obejmuje następujące zadania: wprowadzenie systemu jednolitego oznaczania zastosowanych rozwiązań adaptacyjnych w mieście (tablice, kody QR, dedykowany kolor poszczególnym działaniom),	UMŁ (WKŚ)	2024	2026	350 000	NIE	NA

⁹⁶ Koszty dla działań adaptacyjnych (oznaczenia 1-25 w kolumnie Nr w MPA) dotyczą kosztów na lata 2024-2030; koszty działań mitygacyjnych (oznaczenia literowo-liczbowe w kolumnie Nr w SECAP) dotyczą kosztów całkowitych projektów liczonych od rozpoczęcia projektu (zgodnie z wymaganiem dokumentu SECAP) co oznacza, że część kosztów zostało poniesionych w latach wcześniejszych w przypadku działań kontynuowanych

⁹⁷ W kolumnie pokazano czy koszty są ujęte w Uchwale Nr LXXXVII/2620/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 21 lutego 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024-2050. **W przypadku działań nr 4, 9, 15** (15 a – 15 e) odniesiono się do Wieloletniej Prognozy Finansowej zgodna z uchwałą Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050.

⁹⁸ Finansowanie działań dla których nie zabezpieczono pełnego finansowania w budżecie miasta Łodzi odbywać się będzie z wykorzystaniem środków finansowych innych poza Urzędem Miasta Łodzi podmiotów odpowiedzialnych za realizację działań oraz z wykorzystaniem dofinansowań ze środków zewnętrznych (już zabezpieczonych lub możliwych do uzyskania); w przypadku działań, stanowiących kontynuację działań z okresu wcześniejszego, część kosztów została już poniesiona



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			dołączenie do istniejącego geoportalu miasta Łódź warstwy dedykowanej działaniom adaptacyjnym zrealizowanym, realizowanym i zaplanowanym do realizacji a także działania zgłoszone przez mieszkańców w ramach podejmowanych akcji konkursowych.						
3 MPA	3 MPA	Opracowanie mapy miejskiej wyspy ciepła	Mapa miejskiej wyspy ciepła jest narzędziem, które prezentuje obszary w mieście, gdzie temperatura jest znacznie wyższa niż w otaczających obszarach wiejskich. Wyspa ciepła jest spowodowana przez zjawiska takie jak gęsta zabudowa miejska, brak zieleni, duża powierzchnia betonu i asfaltu, a także emisje ciepła z różnych źródeł, takich jak pojazdy i systemy grzewcze. Mapa wysp ciepła może być użyteczna w planowaniu urbanistycznym i podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju miasta. Może pomóc w identyfikacji obszarów, które są najbardziej podatne na ekstremalne temperatury i które wymagają działań zaradczych, takich jak zalesianie, tworzenie obszarów zielonych, zastosowanie materiałów odbijających ciepło lub zmiana układu urbanistycznego w celu poprawy przepływu powietrza. Dzięki mapie wyspy ciepła można podejmować świadome decyzje mające na celu zwiększenie komfortu termicznego mieszkańców miasta oraz redukcję negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Łódź miała wykonywaną MWC w 2017 roku i wymaga ona aktualizacji ze względu na liczne działania podjęte przez miasto w latach 2018 - 2023, które mogą mieć pozytywny wpływ na zasięg MWC. Działanie obejmuje następujące zadania: - opracowanie mapy miejskiej wyspy ciepła, - ustalenie w planie ogólnym korytarzy przewietrzania miast.	UMŁ (WKŚ)	2026	2026	200 000	NIE	NA
4 MPA	4 MPA	Przywracanie łódzkich rzek	Koncepcja renaturyzacji łódzkich rzek wpisuje się w plan tworzenia Błękitno Zielonej Sieci. Dla każdego projektu renaturyzacji powstanie koncepcja opracowana (we współpracy z miastem) przez interdyscyplinarny zespół naukowców: ekohydrologów, hydrologów, botaników, ekologów populacyjnych, biochemików. Konieczne będzie przygotowanie analiz wykonalności poszczególnych przedsięwzięć. W wybranych obszarach zasadne będzie częściowe odtworzenie naturalnych siedlisk, co oznacza ograniczenia w zakresie użytkowania tych terenów przez mieszkańców na cele rekreacyjne. Aby ograniczyć ingerencję w tereny natury, przeanalizowane będą już istniejące ścieżki i punkty dostępu do rzeki i nastąpi ich udrożnienie, usunięcia często nielegalnych ogrodzeń, wysypisk etc. Przywracanie łódzkich rzek obejmie m.in. rzekę Dąbrówkę (w śladzie w kanale Anilany), rzekę Jasieniec (pomiędzy ulicami Podchorążych i Złotno, zabezpieczenie terenu źródłiskowego w zapisach mpzp), rzekę Łódkę (błękitno-zielony szlak przez Brus). Działania będą wspierane poprzez przeprowadzanie akcji promocyjno-informacyjnej o łódzkich rzekach (w tym spotkania i wycieczki z mieszkańcami) kierowanej do wszystkich mieszkańców	UMŁ (WKŚ)/ / ZIM	2024	2030	166 520 000	częściowo	1.3.2.65 ⁹⁹ . Odkrycie rzeki Lamus - najszybszej z łódzkich rzek cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu; 430 000,00

⁹⁹ Zgodnie z Wieloletnią Prognozą Finansową - uchwała Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050.



Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			Łodzi z wykorzystaniem istniejących już materiałów: "Z biegiem łódzkich rzek", "Gdzie były źródła łódzkich rzek". Działanie obejmuje w pierwszej kolejności: Odkrycie rzeki Lamus - zakres prac obejmuje wyłączenie Lamusa z kanalizacji ogólnospławnej w Parku Kilińskiego, udostępnienie rzeki przez budowę tarasów i schodów, renaturyzację cieku, rewaloryzację parku, retencję wody z terenu ul. Targowej. Ponadto: Szlak Doliny Sokołówki: utworzenie ciągów pieszych i rowerowych wzdłuż Sokołówki, renaturyzację Sokołówki na odcinku pomiędzy stawami Zgierską i Św. Teresy, zastosowanie fitoremediacji, remont urządzeń zabawowo-rekreacyjnych, pielęgnację drzew, wymianę nawierzchni. Łódka cz.III - Błękitno-zielony szlak przez Brus: renaturyzacja koryta rzeki Łódki, utworzenie ciągów pieszych i rowerowych wraz z małą architekturą, stworzenie nowego terenu zieleni z infrastrukturą rekreacyjną. Bałutka – Ścieżka na zdrowiu: stworzenie ścieżki pieszo-rowerowej i wprowadzenie małej architektury towarzyszącej ścieżce. Elementy renaturyzacji. Stawy na Zdrowiu – Kajak i plaża w parku: oczyszczenie i udrożnienie stawów w północnej części Parku, odtworzenie plaży i przystani kajakowej, stworzenie małego zaplecza gastronomicznego i sanitarnego. Rzeka Jasień: zabezpieczenie źródeł Jasienia przed zabudową, zlikwidowanie źródeł zanieczyszczeń Jasienia, oczyszczenie wody w korycie wykorzystaniem biofiltracji, udostępnianie przejścia między stawami oraz utworzenie plaży przy zbiorniku Przędzalniana, zaznaczenie koryta rzeki w Parku Raymonta, zwiększenie bioróżnorodności w celu poprawienia jakości wody i zmiana sposobu zasilania w oparciu o wody opadowe, elementy renaturyzacji rzeki Jasień od ul. Pięknej do ujścia do Neru, stworzenie szlaku pieszo-rowerowego, utworzenie miejsc wypoczynku i rekreacji, retencji wody opadowej. Zagospodarowanie Stawu Piecha i terenów zieleni okalających zbiornik. Olechówka cz. III – Błękitno-zielony szlak na Rokiciu - elementy renaturyzacji koryta rzeki Olechówki na odcinku od ul. Pokładowej do ujścia do Jasienia, stworzenie szlaku pieszo-rowerowego, utworzenie miejsc wypoczynku i rekreacji, retencję wody z terenów utwardzonych. Augustówka – Błękitno-zielony szlak na Widzewie - zabezpieczenie obszarów źródłowych przed zabudową, wprowadzenie elementów renaturyzacji koryta rzeki na odcinku od źródła do ujścia do Olechówki, stworzenie szlaku pieszo-rowerowego, utworzenie miejsc wypoczynku i rekreacji, retencję wody z terenów utwardzonych. Ner cz. I – Błękitno-zielony szlak na Rudzie - zwiększenie bioróżnorodności I-go stawu na terenach Stawów Stefańskiego w						

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			celu poprawy jakości wody, oczyszczenie koryta rzeki Ner na odcinku od Stawów Stefańskiego do połączenia z Jasieniem, stworzenie szlaku pieszo-rowerowego, utworzenie miejsc wypoczynku i rekreacji, retencję wody z terenów utwardzonych. Ner cz. II – Olsy nas Nerem – projekt środowiskowy - stworzenie szlaku pieszego wzdłuż Neru, wykonanie inwentaryzacji przyrodniczej w celu wzmocnienia ochrony dla terenu użytków ekologicznych, utworzenie ścieżki edukacyjnej z punktami widokowymi na rzekę i rozlewiska. Kanał Anilany - zwiększenie retencji i infiltracji na terenie parku Podolskiego w rejonie doliny rzeki Dąbrówki Jasieniec - elementy renaturyzacji i poprawy retencji wodnej w obszarze doliny rzeki Jasieniec Leśny park rzeczny Skrzyżowanie ul. Bławatnej i Tomaszowskiej - utworzenie obszaru ochrony doliny rzecznej na Skrzyżowaniu ul. Bławatnej i Tomaszowskiej oraz na ujściu Augustówki do Olechówki. Stworzenie korytarza ekologicznego łączącego powstały park rzeczny z Parkiem na Młynku, z uwzględnieniem projektowanego przedłużenia ulicy Puszkina, wybudowanej z zastosowaniem rozwiązań chroniących wody doliny i okolicznej zlewni. Ochrona korytarza ekologicznego w dolinie Zimnej Wody - stworzenie ścieżki edukacyjnej w sąsiedztwie terenów podmokłych, okresowo zalewanych i łąk wilgotnych.						
5 MPA	5 MPA	Centrum edukacji klimatycznej dla Łodzi	Organizacja centrum edukacyjnego i informacyjnego służącego wymianie wiedzy o zmianach klimatu, jego wpływie na rozwój miasta Łodzi. Kreowanie przestrzeni na spotkania dedykowane zmianom i adaptacji do zmian klimatu. Dostosowanie do tego celu istniejącego budynku. 1 Cele Centrum: wymiana wiedzy nt. naturalnych zagrożeń zmieniających się wraz ze zmianą klimatu, wpływu zagrożeń naturalnych na zdrowie mieszkańców Łodzi, wpływu podejmowanych działań w celu zwiększenia odporności miasta i jego mieszkańców, udziału mieszkańców w kształtowaniu adaptacyjności Łodzi, wykorzystania geoportalu w aktywnym udziale w podnoszeniu adaptacyjności Łodzi do zmian klimatu. Budowa systemów/platform gromadzenia i wymiany danych, aby wiedza o skutkach zmiany klimatu była bardziej dostępna i lepiej rozpowszechniana. Przegląd istniejących miejsc wymiany wiedzy i dialogu z mieszkańcami. Wybór miejsca na Centrum.	UMŁ	2025	2030	6 110 000	NIE	NA
6 MPA	6 MPA	Adaptacja dla grup o największej wrażliwości.	Realizacja projektów "Zapewnienie odporności grupom społecznym o największej wrażliwości na ekstremalne zjawiska naturalne (osoby pow. 65 r.ż., dzieci do 5 r.ż., osoby niepełnosprawne)" np. Autobus-jadłodajnia, pomoc bezdomnym w czasie fal zimna/upałów.	UMŁ / NGO/jednostki straży miejskiej/jednostki ochrony zdrowia	2024	2030	2 000 000	NIE	NA

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			Ogłoszenie konkursu z zastosowaniem następujących kryteriów: -właściwe dostosowanie działań do grup wrażliwych i specyfiki miejsca ich zamieszkania w kontekście występujących zagrożeń naturalnych, -kosztów jednostkowych (na jednego mieszkańca) proponowanych działań, -doświadczenie i kondycja finansowa oferenta.						
7 MPA	7 MPA	Przyjazne osiedla	Współpraca z lokalnymi mieszkańcami w celu utrzymania i upiększania osiedli łodzi, szczególnie osiedli z wielkiej płyty - realizacja programu "Przyjazne osiedla".	UMŁ	2024	2026	10 000 000	NIE	NA
8 MPA	8 MPA	Ochrona placów zabaw przed nadmiernym nasłonecznieniem.	Ochrona placów zabaw przed nadmiernym nasłonecznieniem jest istotna dla zapewnienia bezpiecznego i komfortowego środowiska dla dzieci oraz ich opiekunów. Działanie obejmuje następujące zadania: • inwentaryzację placów zabaw (w parkach miejskich, skwerach) i wybór tych, które są najbardziej narażone na promieniowanie słoneczne i na nadmierne nasłonecznienia, • zaproponowanie rozwiązań adaptacyjnych np. zadaszeń żagliami (lekkie zadaszenia żaglowe stanowią doskonałą alternatywę dla stałych zadaszeń wykonanych z drogich materiałów. Nowoczesne tkaniny dają bardzo dużo cienia, znacznie obniżają temperaturę i chronią przed szkodliwymi promieniami UV), • wykonanie dedykowanych rozwiązań, • edukacja zarówno opiekunów, jak i dzieci o znaczeniu ochrony przed nasłonecznieniem.	UMŁ / spółdzielnie/rady osiedli	2025	2027	60 000	NIE	NA
9 MPA	9 MPA	Adaptacja Placu do Dąbrowskiego pełnięcia funkcji retencyjnych	Działanie obejmuje rozszczelnienie nawierzchni betonowych i zmianę powierzchni na przepuszczalną, urządzenie rabat, zachowanie fontann i ich przebudowę.	UMŁ (WKŚ)	2024	2026	25 500 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.143 ¹⁰⁰ . Zazielenienie Placu Dąbrowskiego cel: Łódź zachwycająca - Miasto Ogród; 700 000,00
10 MPA	10 MPA	Łódzkie szkoły dla klimatu kompetencje 2.0	Działanie obejmuje prace budowlane na placówkach szkolnych - zagospodarowanie przestrzeni utwardzonych na tereny zieleni - ogrody zielono warzywne, rozszczelnienia, zagospodarowanie deszczówki	UMŁ (WKŚ)	2024	2027	3 200 000	NIE	NA
11 MPA	11 MPA	Przywrócenie odpowiednich warunków siedliskowych na terenach Zarządu Zieleni Miejskiej poprzez	Odtworzenie wrzosowiska Brusa, karczowanie terenu, usunięcie roślin inwazyjnych, montaż tablic edukacyjnych, budowa ścieżki edukacyjnej.	ZZM w konsultacji z UMŁ (WKŚ)	2024	2027	7 000 000	NIE	NA

¹⁰⁰ Zgodnie z Wieloletnią Prognozą Finansową - uchwała Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050.



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
		usunięcie inwazyjnych gatunków obcego pochodzenia							
12 MPA	12 MPA	Odtwarzanie siedlisk i ekosystemów na terenie parków leśnych w Łodzi	Oczyszczenie terenów parków, zachowanie ekosystemów populacji gatunków, odtworzenie siedlisk, usunięcie dzikich wysypisk odpadów, usunięcie pozostałości po dawnym zagospodarowaniu, odtworzenie łąk kwietnych, odtworzenie warunków wodnych, montaż i dostawa foto pułapek.	UMŁ (WKŚ)	2024	2027	9 000 000	NIE	NA
13 MPA	13 MPA	Czynna ochrona wybranych gatunków roślin rzadkich i zagrożonych wyginięciem na terenie Łódzkiego Ogrodu Botanicznego	Budowa zimnej szklarni, nowej infrastruktury, modernizacja trzech tuneli foliowych służących do namnażania roślin.	ZZM, Łódzki Ogród Botaniczny, UMŁ (WKŚ)	2025	2027	15 000 000	NIE	NA
14 MPA	14 MPA	Zachowanie cennych kolekcji roślinnych poprzez budowę ścieżek edukacyjnych na terenie ogrodu botanicznego	Przebudowa działu roślin leczniczych, utworzenie wirydarza, stworzenie nowej ścieżki edukacyjnej na terenie działu flory polskiej, modernizacja zbiorników wodnych, powstanie nowej infrastruktury, spójny system informacji wizualnej, tablice multimedialne.	ZZM, Łódzki Ogród Botaniczny, UMŁ (WKŚ)	2025	2027	8 500 000	NIE	NA
15 MPA	15 MPA	Zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi (w tym: budowa ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, zazielenianie centrum Łodzi, utworzenie rekreacyjnego „Szlaku Doliny Sokołowski”)	15.a Rewaloryzacja parków i zieleńców (m.in. wprowadzanie roślinności, nasadzenia, pielęgnacja zieleni, korekta rabat, czyszczenie istniejących stawów, uzupełnienie ścieżek dla pieszych, przesadzanie drzew), działanie realizowane m.in. w Parku im. S. Staszica, Parku im. J. Matejki, Park im. W. Reymonta i in. zgodnie ze Strategią zazieleniania.	UMŁ (WKŚ), ZIM, ZZM, Biuro Rewitalizacji UMŁ	2024	2030	188 070 000	NIE	NA
15 MPA	15 MPA	Zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi (w tym: budowa ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, zazielenianie centrum Łodzi, utworzenie rekreacyjnego „Szlaku Doliny Sokołowski”)	15. b Tworzenie nowych terenów zieleni (m.in. zabezpieczenie i zagospodarowanie terenów zielonych, remonty skwerów, budowa i aranżacje parków kieszonkowych, Zastosowanie zadrzewień stanowiących izolację akustyczną dla domów jednorodzinnych).	UMŁ (WKŚ), ZIM, ZZM	2024	2030	14 640 000	NIE	NA
15 MPA	15 MPA	Zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi (w tym: budowa ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, zazielenianie centrum	15.c. Tworzenie specjalnych form zieleni (m.in. nasadzenia łąk kwietnych, instalacja roślinności i infrastruktury pomocniczej na elewacji budynku w formie zielonej ściany, wprowadzenie zieleni na TERENY PO WYBURZENIU obiektów) m.in. tymczasowa łąka kwietna Kościuszki, ogród przy Domu Dziecka Nr 5.	UMŁ (WKŚ), ZIM, ZZM	2024	2030	11 960 000	CZĘŚCIOWO ¹⁰¹	"1.3.2.9. Budowa ekranów dźwiękochłonnych w ciągu ulic Zgierskiej

¹⁰¹ W przypadku tego działania odniesiono się do Wieloletniej Prognozy Finansowej zgodna z uchwałą Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050.

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
		Łódź, utworzenie rekreacyjnego „Szlaku Doliny Sokołówek”)							oraz al. Bartoszewskiego cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto; 12 887 000,00" "1.3.2.10. Budowa instalacji artystycznej oraz adaptacja części oficyny północnej przy ul. Piotrkowskiej 110 cel: Łódź silna i odporna - Łódź efektywnie kształtująca przestrzeń; 4 500 000,00"
15 MPA	15 MPA	Zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi (w tym: budowa ogrodów deszczowych, łąg kwietnych, zazielenianie centrum Łodzi, utworzenie rekreacyjnego „Szlaku Doliny Sokołówek”)	15.d Tworzenie zieleni powiązanej z układem komunikacyjnym wraz z towarzyszącą infrastrukturą (m.in. utworzenie zielonego torowiska, rozwój zieleni towarzyszącej w związku z budową dróg, renowację muraw, dosadzenie kwiatów cebulowych, dosadzenie krzewów, budowę ścieżki i uzupełnienie o meble miejskie).	Łódzkie Inwestycje/ZIM	2024	2030	178 270 000 ¹⁰²	CZĘŚCIOWO ¹⁰³	1.3.2.57. Modernizacja sieci tramwajowej w ciągu ulic Aleksandrowskiej i Limanowskiego od ul. Szczecińskiej do ul. Woronicza wraz z budową węzła multimodalnego Łódź Żabieniec (*) cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto; 74 000 000,00 1.3.2.51. Modernizacja i

¹⁰² Od kosztów działań w tej grupie odjęto koszty działań już ujętych w SECAP i MPA, łącznie 10 600 000 PLN: Od kosztów działań w tej grupie odjęto koszty działań już ujętych w SECAP i MPA, łącznie 10 600 000 PLN: **Zielone torowisko Konstantynowska** (WPF 1.1.2.5. Kompleksowa modernizacja linii tramwajowej w ul. Konstantynowskiej na odcinku od pętli tramwajowej ZDROWIE do granic miasta wraz z infrastrukturą towarzyszącą – WPF lipiec 1.1.2.5. Kompleksowa modernizacja linii tramwajowej w ul. Konstantynowskiej na odcinku od pętli tramwajowej ZDROWIE do granic miasta wraz z infrastrukturą towarzyszącą), **Rozwój zieleni towarzyszącej przy drogach na terenie Olechowa i Wiskitna** (WPF: 1.3.2.3. Budowa dróg na terenie Olechowa i Wiskitna Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Przedsiębiorcza Łódź, WPF lipiec 1.3.2.7. Budowa dróg na terenie Olechowa i Wiskitna), **Rozwój zieleni towarzyszącej w związku z budową i rozbudową dróg na osiedlach Złotno i Teofilów** (WPF 1.3.2.22. Budowa/rozbudowa dróg dojazdowych do drogi ekspresowej S-14 i poprawa komunikacji na osiedlach Złotno/Teofilów Cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto, WPF lipiec 1.3.2.27. Budowa/rozbudowa dróg dojazdowych do drogi ekspresowej S-14 i poprawa komunikacji na osiedlach Złotno/Teofilów), **Rozwój zieleni towarzyszącej w ciągu przebudowywanej ul. Franciszkańskiej** (WPF: 1.3.2.76. Przebudowa ul. Franciszkańskiej od ul. Wojska Polskiego do ul. Północnej wraz z przebudową pętli tramwajowej przy ul. Północnej Cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu, WPF lipiec 1.3.2.91. Przebudowa ul. Franciszkańskiej od ul. Wojska Polskiego do ul. Północnej wraz z przebudową pętli tramwajowej przy ul. Północnej), **Rozwój zieleni towarzyszącej w ciągu przebudowywanej ul. Krakowskiej** (WPF 1.3.2.77. Przebudowa ul. Krakowskiej na odc. Od ul. Minerskiej do ul. Barskiej cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto, WPF lipiec 1.3.2.92. Przebudowa ul. Krakowskiej na odc. od ul. Minerskiej do ul. Barskiej), **Wykonanie zieleni towarzyszącej przy ul. Szczecińskiej** (WPF 1.3.2.90. Rozbudowa/przebudowa ul. Szczecińskiej na odcinku od ul. Aleksandrowskiej do granicy miasta w systemie zaprojektuj i wybuduj cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto, WPF lipiec 1.3.2.109. Rozbudowa/przebudowa ul. Szczecińskiej na odcinku od ul. Aleksandrowskiej do granicy miasta w systemie zaprojektuj i wybuduj), **Rozwój zieleni towarzyszącej na osiedlu Sikawa** (WPF: 1.3.2.74 Przebudowa dróg na osiedlu Sikawa Cel: Łódź zachwycająca – Miasto Ogród, WPF lipiec 1.3.2.88. Przebudowa dróg na osiedlu Sikawa).

¹⁰³ W przypadku tego działania odniesiono się do Wieloletniej Prognozy Finansowej zgodna z uchwałą Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									budowa linii tramwajowej w ciągu ul. Rzgowskiej; 134 337 340,00 1.3.2.89. Przebudowa sieci tramwajowej w ul. Rzgowskiej na odcinku od ul. Broniewskiego do pętli "Kurczaki" (*) cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto; 45 000 000,00 1.3.2.6. Budowa drogi publicznej na odcinku od wysokości posesji przy ul. Wierzbowej 22 do rejonu działki nr 221/3 w systemie zaprojektuj i wybuduj cel: Łódź zachwycająca - Miasto Ogród; 3 300 000,00 "
15 MPA	15 MPA	Zwiększenie dostępności zieleni dla mieszkańców Łodzi (w tym: budowa ogrodów deszczowych, łąk kwietnych, zazielenianie centrum Łodzi, utworzenie rekreacyjnego „Szłaku Doliny Sokołówek”)	15.e. Wdrażanie rozwiązań poprawiających retencje i infiltrację wody: zielone parkingi, odbetonowanie nawierzchni, wymiana podłoża, wykonanie obrzeży, wykonanie nasadzeń, rozszczelnienie nawierzchni).	UMŁ (WKŚ), ZIM, ZZM, WGK	2024	2030	77 600 000 ¹⁰⁴	TAK/CZĘŚCIOWO ¹⁰⁵	1.1.2.7. Odbetonowanie terenów miejskich (*) cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu; 8 265 411,00
16 MPA	16 MPA	Wprowadzanie celów adaptacji do zmian klimatu w planie ogólnym i mpzp	Działanie obejmuje następujące zadania: Ograniczenie zabudowy terenów otwartych i zjawiska rozlewania się miasta poprzez wprowadzenie odpowiednich zapisów w planie ogólnym oraz zapisy w mpzp. Zadanie powinno być realizowane razem z cyklem spotkań edukacyjnych dla deweloperów,	MPU	2024	2026	200 000	NIE (koszty w ramach zadań własnych MPU)	NA

¹⁰⁴ W porównaniu ze Strategią zazieleniania, w grupie tej nie ujęto działania pn. Adaptacja Placu Dąbrowskiego do pełnienia funkcji retencyjnych. Działanie to jest ujęte jako działanie nr 9MPA

¹⁰⁵ W przypadku tego działania odniesiono się do Wieloletniej Prognozy Finansowej zgodna z uchwałą Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			wprowadzaniem programów edukacyjnych i kampanii informacyjnych, które pomagają zwiększać świadomość społeczną na temat znaczenia terenów otwartych i konieczności ich ochrony w Łodzi. - Opracowanie katalogu tzw. dobrych praktyk zawierającego informacje o tym jak w praktyce realizować miejscowy plan z uwzględnieniem działań Planu adaptacji. - Uwzględnienie kryteriów energetycznych w zakresie planowania przestrzeni publicznej (planowania przestrzennego, planu rozwoju komunikacji miejskiej, indywidualnej planu rozwoju sieci ciepłowniczej - jeśli istnieje), oraz rozwiązań komunikacyjnych, w tym ścieżek rowerowych (realizacja ciągła w ramach powstających planów). - Rewizję mpzp w celu identyfikacji terenów zielonych, które zgodnie z obowiązującymi mpzp przeznaczone są na inne cele (w szczególności pod zabudowę) oraz waloryzację tych obszarów a w przypadku stwierdzenia cennych przyrodniczo rozważenie przystąpienia do sporządzenia zmiany mpzp w celu zachowania tych terenów zieleni. - Uwzględnienie w mpzp zapisów nakazujących zagospodarowanie jak największej ilości wód opadowych w miejscu ich powstania, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów Strefy Wielkomiejskiej i wyników obliczonego śladu wodnego. - Wdrożenie do planowania przestrzennego (plan ogólny i miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego) wskaźnika zieleni zgodnie z metodyką Miejskiej Pracowni Urbanistycznej w Łodzi¹⁰⁶.						
17 MPA	17 MPA	Wyznaczanie ulic i tworzenie sieci woonerfów w mieście.	Woonerfy to koncepcja urbanistyczna, która ma na celu stworzenie przyjaznej dla pieszych i rowerzystów przestrzeni miejskiej, gdzie ruch samochodowy jest ograniczony i dostosowany do potrzeb pieszych i rowerzystów. Celem tworzenia woonerfów jest poprawa jakości życia mieszkańców poprzez tworzenie bezpiecznej, przyjaznej dla pieszych i rowerzystów przestrzeni miejskiej, która promuje aktywność fizyczną, integrację społeczną i zrównoważoną mobilność. Działanie obejmuje następujące zadania: - wyznaczenie kolejnych ulic w Strefie Wielkomiejskiej - dostosowanie ich do pełnienia funkcji woonerfów. Działanie powinno zostać poprzedzone akcją informacyjno-promocyjną i konsultacjami społecznymi.	UMŁ /ZIM	2025	2030	5 000 000	NIE	NA

¹⁰⁶ https://mpu.lodz.pl/files/mpu/public/PROGRAMY_DZIELNIC/wskaznik_zieleni/wskaznik_zieleni.pdf

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
18 MPA	18 MPA	Zbadanie możliwości zastosowania betonu antysmogowego dla nowo budowanych i przebudowywanych dróg. Budowa odcinka próbnego/pokazowego chodnika antysmogowego.	Beton dzięki swoim unikatowym właściwościom – zawartości tlenku tytanu (TiO₂) w strukturze – pod wpływem działania promieni słonecznych inicjuje reakcję fotokatalizy, w wyniku której zanieczyszczenia powietrza, w tym tlenki azotu, są redukowane do prostych związków bezpiecznych dla środowiska. Właściwości fotokatalityczne betonu zawierającego cement TioCem® powodują, że samoczynnie się on oczyszcza. Jest to możliwe, ponieważ w zachodzących procesach utleniania neutralizowane są nie tylko szkodliwe związki zawarte w powietrzu, ale także zabrudzenia pokrywające betonowe powierzchnie takie jak np. tłuszcze, oleje, pyły, ptasie odchody. Zneutralizowane są łatwo zmywane przez deszcz. Liczne inwestycje drogowe dają możliwość zastosowania betonu antysmogowego, wskazania odcinków testowych, monitorowania skuteczności rozwiązania.	UMŁ naukowe /Instytucje	2025	2027	500 000	NIE	NA
19 MPA	19 MPA	Analiza istniejącego systemu zapewnienia czystości ulic i chodników oraz zaplanowanie działań zwiększających skuteczność i sprawność tego systemu, z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych.	Działanie obejmuje następujące zadania: - realizacja projektu informacyjno-edukacyjnego wskazującego na istotny wpływ czystości ulic i chodników miasta na jakość powietrza i stan zdrowia mieszkańców. - Opracowanie i przeprowadzenie procedury przetargowej na analizę istniejącego systemu zapewnienia czystości ulic i chodników. Ogłoszenie wyników analiz i ich zastosowanie do zaplanowania działań zwiększających skuteczność i sprawność tego systemu. Uwzględnienie zmieniających się warunków klimatycznych w rekomendowanych działaniach usprawniających. - Utrzymanie czystości ulic, w tym opracowanie wytycznych i kontrola czystości dróg wyjazdowych z placów budowy. Rekomenduje się, aby działania planistyczne koncentrowały się szczególnie na Strefie Wielkomiejskiej, w której występowanie wyspy ciepła i zanieczyszczenia powietrza pyłami jest najbardziej uciążliwe. Promocja zaplanowanych rozwiązań wśród mieszkańców.	UMŁ (WGK) (sprzątanie) oraz ITD (kontrola czystości dróg wyjazdowych z placu z budowy)	2024	2030	50 000	CZĘŚCIOWO	Częściowo działanie 1.3.1.111. Wydatki związane z utrzymaniem czystości na drogach i innych
20 MPA	20 MPA	Audyty energetyczne obiektów ochrony zdrowia, placówek opieki społecznej i innych obiektów publicznych z przygotowaniem planu osiągnięcia przez te obiekty neutralności energetycznej.	Działanie obejmuje następujące zadania: - przeprowadzenie audytów infrastruktury zdrowotnej, oświatowej i społecznej pod kątem ich udziału w podnoszeniu adaptacyjności miasta Łodzi do zmian klimatu, - ocenę: czy obiekty infrastruktury są odporne na zagrożenia naturalne, czy instytucje opieki zdrowotnej, oświatowej i społecznej ma zdolność do świadczenia pomocy najbardziej wrażliwym grupom mieszkańców Łodzi, - wyłonienie placówek najbardziej podatnych na zagrożenia klimatyczne,	Placówki służby zdrowia w Łodzi, UMŁ (BEiJP)	2025	2028	100 000	NIE	NA

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			• rekomendacje i przeprowadzenie działań adaptacyjnych.						
21 MPA	21 MPA	Utrzymanie Łódzkiego Roweru Publicznego	Działanie obejmuje utrzymanie stacji Łódzkiego Roweru Miejskiego, konserwację i utrzymanie rowerów, dowóz pozostawionych rowerów na stacje i inne prace przyczyniające się do sprawnego funkcjonowania systemu.	ZDiT	2024	2030	koszty ujęte w działaniu T6 Rozwój infrastruktury rowerowej i pieszej	NA	NA
22 MPA	22 MPA	Zbadanie możliwości i zasadności wykorzystania innowacyjnych rozwiązań na przejściach dla pieszych w celu zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców.	Działanie obejmuje zbadanie możliwości organizacji przejść dla pieszych z wykorzystaniem fotowoltaiki. Jest to innowacyjne rozwiązanie, które integruje technologię fotowoltaiczną z infrastrukturą miejską w celu poprawy bezpieczeństwa mieszkańców i poprawy efektywności energetycznej. Oświetlenie przejść dla pieszych za pomocą energii fotowoltaicznej może zwiększyć widoczność i bezpieczeństwo pieszych na drodze, szczególnie w nocy lub w warunkach słabej widoczności. Przejścia dla pieszych z użyciem fotowoltaiki są przykładem innowacyjnych rozwiązań technologicznych, które mogą zwiększać świadomość ekologiczną w społecznościach miejskich i promować zrównoważony rozwój. Działanie powinno: -zostać poprzedzone akcją informacyjno-edukacyjną (np. na tablicach informacyjnych w środkach komunikacji miejskiej), -inwentaryzacją najbardziej ruchliwych przejść dla pieszych, -zbadaniem możliwości realizacji takich rozwiązań w ranach modernizowanych i przebudowywanych dróg.	UMŁ ZDiT	2025	2028	300 000	NIE	NA
23 MPA	23 MPA	Dofinansowanie służb ratowniczych	Działanie obejmuje bieżące dofinansowanie działań służb ratowniczych, w tym szkolenia z zakresu adaptacji do zmian klimatu, badanie potrzeb i dofinansowanie sprzętu ratowniczego.	UMŁ	2024	2030	10 500 000	NIE	NA
24 MPA	24 MPA	Działania w budżecie obywatelskim skierowane na rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w mieście.	Działanie obejmuje przeprowadzenie kolejnych edycji ŁBO oraz realizację działań, które zwiększają zielono-błękitną infrastrukturę miasta.	UMŁ	2024	2030	4 200 000	NIE	NA
25 MPA	25 MPA	Zagospodarowanie wód opadowych w Mieście Łodzi	Działanie jest kontynuacją działań mających na celu organizację odwodnienia miasta. W zakres działania wchodzi: elementy kanalizacji deszczowej, podczyszczania wód opadowych, analiza umocnień, coroczne przeglądy stanu rzek, remonty odcinków rzek, modernizacja oczyszczalni wód deszczowych, odwodnienie poprzez retencję system ponownego wykorzystania wód opadowych. Rekomenduje się analizę możliwych rozwiązań umocnień rzek z dążeniem do zachowania dolin rzecznych w stanie jak najbardziej zbliżonym do naturalnego Istotnym czynnikiem podczas wdrażania tego planu jest zsynchronizowanie podejmowanych działań z działaniami zawartymi w punktach 4 i 12, a także z inicjatywami dotyczącymi błękitno-zielonej infrastruktury. To umożliwi usprawnienie	UMŁ (WKŚ) / UMŁ (WGK) ZWik w Łodzi/	2024	2027	82 000 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.94 System odwodnienia miasta Łodzi – etap II Cel: Łódź zachwycająca – Błękitno-zielona sieć Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): (koszty 2024 – 2030 - 29 000 000)

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			skuteczności proponowanych rozwiązań oraz zapewni spójne podejście do kształtowania polityki wodnej miasta.						1.1.2.3. Gospodarka ściekowa faza III w Łodzi Cel: Miasto zachwycające – Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 161 351 914 PLN (koszty 2024 – 2030 – 4 705 237) Działanie 1.3.2.32 Inwestycje związane z zaopatrzeniem w wodę i odprowadzaniem ścieków dla miasta Łodzi. (koszty 2024 – 2030 – 47 300 000) Razem 81 005 237
26 MPA	26 MPA	Adaptacja Lotniska do zmian klimatu poprzez podniesienie jego odporności na ekstremalne zjawiska klimatyczne.	Działanie obejmuje: • inwestycje w stan infrastruktury lotniska (nawierzchnie lotniskowe: droga startowa, drogi kołowania i płyta postojowa odporne na wysokie temperatury), • modernizację systemów BMS terminala lotniczego, • wymianę floty pojazdów i maszyn na elektryczne.	Port Lotniczy Łódź im. Władysława Reymonta/UMŁ	2025	2027	29 000 000	nie	N/A
B1	B1	Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej	Działania, które wpłyną na obniżenie zużycia energii, w tym: • termomodernizacja budynków komunalnych • modernizacja systemów ogrzewania, • przyłączenie do ciepła sieciowego, • wymiana oświetlenia wewnętrznego budynków na LED. • realizacja wymogów dyrektywy EED (renowacja, remont budynków na poziomie 3%, rok do roku), • modernizacje budynków zgodnie z założeniami dyrektywy EPBD (zmniejszenie średniego zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych o 16% do 2030 roku i o 20-22% do 2035 roku) • wdrożenie zapisów uchwały antysmogowej – zakaz stosowania paliw stałych niespełniających wymogów, konieczność wymiany kotłów na paliwa stałe	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, spółki z udziałem miasta	2016 2030	2033 2050	1 964 729 000 (plan krótkoterminowy) 897 523 000 (plan długoterminowy) Łącznie 2 862 252 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.78. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej Cel: Łódź zachwycająca – Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 7 966 159 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 7 966 159 PLN 1.3.2.91. Rozwój funkcji i usług oferowanych przez EC-1 - Miasto Kultury – „R”

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju – Nowe Centrum Łodzi 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 134 459 339 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 8 658 000 PLN 1.3.2.97. Twórcza przestrzeń - remont budynków pofabrycznych na potrzeby Fabryki Sztuki w Łodzi; Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju – Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 5 798 222 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 5 798 222 PLN 1.3.1.59. Remonty w placówkach oświatowych Cel: Łódź silna i odporna - Miasto jakościowej edukacji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 4 107 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 1 810 000 PLN 1.3.2.53. Modernizacja węzła ciepłego w budynku Planetarium Centrum Zajęć Pozaszkolnych nr 1 Cel: Łódź silna i odporna - Miasto jakościowej edukacji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷ [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									finansowe): 120 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 120 000 PLN 1.3.2.42. Modernizacja budynku Przedszkola Miejskiego nr 233 w Łodzi. Cel: Łódź silna i odporna - Miasto jakościowej edukacji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 462 272 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 386 530 PLN 1.3.1.57. Remont garaży i pomieszczenia socjalnego w OSP Łódź-Wiskitno Cel: Łódź silna i odporna – Bezpieczne miasto\ Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 300 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 276 000 PLN 1.3.2.86. Rewitalizacja siedziby Muzeum Tradycji Niepodległościowych w Łodzi wraz z nadaniem nowych funkcji budynku przy ul. Gdańskiej 13 cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 5 000 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 5 000 000 PLN 1.3.1.60. Rewitalizacja miasta na podstawie

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									powierzenia zadań własnych spółce komunalnej cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 26 055 221 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 26 055 221 PLN 1.3.2.15. Budowa nowego budynku szkoły wraz z salą gimnastyczną oraz rozbudowa i modernizacja istniejącego budynku Szkoły Podstawowej nr 130 w Łodzi przy ul. Gościniec 1 cel: Łódź Silna i odporna - Miasto jakościowej edukacji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 35 500 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 35 500 000 PLN 1.3.2.40. Modernizacja budynków z dofinansowaniem ze źródeł zewnętrznych cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 14 651 875 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 14 651 875 PLN 1.3.2.69. Poprawa standardu lokali w budynkach gminnych z

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									dofinansowaniem ze źródeł zewnętrznych Cel: Łódź silna i odporna - Łódź efektywnie kształtująca przestrzeń Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 9 577 985 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 9 577 985 PLN 1.3.2.41. Modernizacja budynku IV Liceum ogólnokształcącego w Łodzi przy ul. Pomorskiej 16 cel: Łódź silna i odporna - Miasto jakościowej edukacji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 3 571 429 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 3 571 429 PLN 1.3.2.87. Roboty budowlane przy zabytkowym budynku kościoła p.w. Zesłania Ducha Św. Łódź ul. Piotrkowska 2; Remont podłogi kościoła i instalacji centralnego ogrzewania cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 3 500 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 3 500 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 251 069 502 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 122 871 421 PLN
B2	B2	OZE w miejskich budynkach użyteczności publicznej	Instalacja paneli fotowoltaicznych w miejskich budynkach użyteczności publicznej oraz budowa magazynów energii. Budowa elektrowni wodnych w spółkach z udziałem miasta (ZWIK)	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, spółki z udziałem miasta	2022 2030	2030 2050	71 967 000 (plan krótkoterminowy) 88 520 000 (plan długoterminowy) Łącznie 160 487 000	NIE	NA
B3	B3	Farmy fotowoltaiczne - Port Lotniczy Łódź, Miasto Łódź	Projekt farmy fotowoltaicznej na terenie lotniska o mocy ok. 10 MW i powierzchni 12ha. Budowa miejskiej farmy fotowoltaicznej	Port Lotniczy Łódź Sp. z o. o. (spółka z udziałem Miasta) UMŁ	2024	2030	155 000 000	NIE	NA
B4	B4	Łódzkie Centrum Recyklingu	MPO Łódź planuje budowę nowoczesnego zakładu przetwarzania odpadów (Łódzkie Centrum Recyklingu). Planowana instalacja będzie posiadać sumaryczną wydajność ok. 170 tysięcy ton w momencie uruchomienia do ok. 190 tysięcy w okresie perspektywicznym. W ramach ŁCR budowana będzie m.in. biogazownia do przetwarzania odpadów biodegradowalnych kuchennych (35 000 Mg/rok). W wyniku funkcjonowania instalacji zagospodarowującej frakcję BIO powstawać będzie między innymi biogaz, którego ilość szacuje się od 1 200 tys. m3/rok w momencie uruchomienia instalacji do 2 700 tys m3/rok w okresie perspektywicznym. Dodatkowo do węzła wykorzystania biogazu trafiać będzie biogaz ujmowany z istniejącego składowiska odpadów, co pozwoli uzyskać wydajność roczną w wysokości 3 000 tys m3/rok. Powyższa ilość biogazu zostanie spalona w projektowanym gazogeneratorze wytwarzając energię cieplną (w ilości ok. 6,5 GWh/rok) oraz energię elektryczną w ilości 6,3 GWh/rok). Wytworzona energia cieplna w węźle kogeneracji będzie zużyta na cele własne instalacji (ogrzewanie komory fermentacyjnej, ogrzewanie pomieszczeń, wytworzenie ciepłej wody użytkowej). Wytworzona w węźle kogeneracji oraz instalacji fotowoltaicznych energia elektryczna będzie zużyta na cele własne Zakładu, a jej nadmiar odprowadzony do sieci zewnętrznej. Budowa instalacji hydrolizy termicznej na terenie GOŚ ŁAM. Celem głównym jest zmniejszenie ilości osadów kierowanych do termicznego przekształcenia oraz zwiększenie uzysku biogazu w procesie fermentacji osadów, zwiększenie produkcji energii w	Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania-Łódź Sp. z o.o. (MPO Łódź), UMŁ, ZWIK Sp. z o. o.	2021	2028	390 647 000	NIE	NA

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			elektrociepłowni GOŚ i ograniczenie zakupu energii od zewnętrznego/ych dostawcy/ów a zużywanej przez GOŚ ŁAM.						
B5	B5	Poprawa efektywności energetycznej budynków usługowych	Działania, które wpłyną na obniżenie zużycia energii, w tym: - termomodernizacja budynków, - instalacja pomp ciepła o gwarantowanym współczynniku sprawności COP 2,5, - modernizacja systemów ogrzewania, - przyłączenie do ciepła sieciowego, - wymiana oświetlenia wewnętrznego budynków na LED. - realizacja założeń dyrektywy EPBD (zmniejszenie średniego zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych o 16% do 2030 roku i o 20-22% do 2035 roku, sukcesywne remonty budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej, sukcesywne wycofywanie kotłów na paliwa kopalne: na węgiel, gaz ziemny, ekogroszek i olej opałowy). - wdrożenie zapisów uchwały antysmogowej – zakaz stosowania paliw stałych niespełniających wymogów, konieczność wymiany kotłów na paliwa stałe	Zarząd Nieruchomości Województwa Łódzkiego, jednostki ochrony zdrowia, uczelnie wyższe, obiekty kultury religijnej, przedsiębiorcy (interesariusze zewnętrzni)	2024	2030	897 523 000	NIE	NA
B6	B6	OZE w budynkach usługowych i produkcyjnych	Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach usługowych i produkcyjnych. Realizacja magazynów energii. Realizacja odwiertów geotermalnych.	Spółki z udziałem miasta, przedsiębiorcy (interesariusze zewnętrzni)	2024	2027	65 500 000	NIE	NA
B7	B7	Rewitalizacja Obszarowa Centrum Miasta Łodzi z zastosowaniem zielonych rozwiązań	Działania obejmujące: - odnowę lub modernizację zabudowy mieszkalnej i usługowej m.in. w celu zmniejszenia zużycia energii i zwiększenia wydajności energetycznej istniejącej struktury budowlanej, - realizacja założeń dyrektywy EPBD (zmniejszenie średniego zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych o 16% do 2030 roku i o 20-22 do 2035 roku, sukcesywne remonty budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej, sukcesywne wycofywanie kotłów na paliwa kopalne: na węgiel, gaz ziemny, ekogroszek i olej opałowy), - realizację OZE, instalację magazynów energii, - instalację pomp ciepła.	UMŁ	2017 2030	2033 2050	2 771 011 000 (plan krótkoterminowy) 345 413 000 (plan długoterminowy) Łącznie 3 116 424 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.84 Rewitalizacja obszarowa – Projekty 1 – 8 – wydatki nieobjęte umową o dofinansowanie Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju – Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 540 552 421 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 1 440 200 PLN 1.1.2.8. Rewitalizacja Obszarowa Centrum Łodzi - obszar o powierzchni 32,5 ha ograniczony ulicami: Zachodnią, Podrzeczną, Stary Rynek, Wolborską,

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									Franciszkańską, Północną, Wschodnią, Rewolucji 1905 r., Próchnika wraz z pierzejami po drugiej stronie ww. ulic - Projekt 4 Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju – Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 154 445 735 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 3 079 560 PLN 1.1.2.9. Rewitalizacja Obszarowa Centrum Łodzi - Projekt 5 Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju – Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 130 304 363 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 1 686 992 PLN Łączna kwota zabezpieczona w budżecie na realizację ww. działań (jako łączne nakłady finansowe): 825 302 519 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 6 206 752 PLN
B8	B8	Poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych	Działania obejmujące: - zmniejszenie zużycia energii oraz poprawę wydajności energetycznej w domach i mieszkaniach (termomodernizacja, rewitalizacja itp.), - realizacja założeń dyrektywy EPBD (zmniejszenie średniego zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych o 16% do 2030 roku i o 20-22 do 2035 roku, sukcesywne remonty budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej, sukcesywne wycofywanie kotłów na paliwa kopalne: na węgiel, gaz ziemny, ekogroszek i olej opałowy), - realizacja programu termomodernizacji 100 murowanych budynków wielorodzinnych w	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe, mieszkańcy miasta	2015 2030	2040 2050	2 102 377 000 (plan krótkoterminowy) 8 336 250 000 (plan długoterminowy) Łącznie 10 438 627 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.80. Realizacja programu Ciepłe Mieszkanie (*) cel: Łódź zachwycająca - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 5 940 000 PLN, w tym koszty na

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			historycznym centrum Łodzi, w tym montaż instalacji fotowoltaicznych (działanie realizowane w oparciu o wyniki programu EUCF (European City Facility), - realizacja projektów w ramach programów „Czyste Powietrze”, „Ciepłe Mieszkanie”, „Mój Prąd”, Funduszu Termomodernizacji i Remontów (FTiR), - wymianę oświetlenia wewnętrznego na LED.						lata 2024 – 2050: 5 940 000 PLN (uwzględniono koszty częściowe w wysokości 5 940 000 PLN z całego budżetu na realizację Programu Ciepłe Mieszkanie w kwocie 14 370 000 PLN) 1.3.2.79. Realizacja programów i projektów mieszkaniowych Cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Rewitalizacja 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 23 649 671 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 23 517 938 PLN: 1.3.1.58. Remonty budynków - udział Gminy we wspólnotach mieszkaniowych Cel: Łódź silna i odporna - Miasto wychodzące naprzeciw zmianom demograficznym Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 64 951 590 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 52 293 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 94 541 261 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 81 750 938 PLN
B9	B9	Wymiana nieekologicznych źródeł ogrzewania	Działania obejmujące: wymianę pieców węglowych i innych nieekologicznych źródeł ogrzewania zgodnie z uchwałą antysmogową,	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, spółdzielnie mieszkaniowe,	2017	2030	301 654 000 (plan krótkoterminowy)		1.3.2.80. Realizacja programu Ciepłe Mieszkanie (*)



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			- realizacja założeń dyrektywy EPBD (sukcesywne wycofywanie kotłów na paliwa kopalne: na węgiel, gaz ziemny, ekogroszek i olej opałowy). - realizację projektów w ramach programów „Czyste Powietrze”, „Ciepłe Mieszkanie”, „Mój Prąd”, - podłączenie nowych odbiorców do sieci gazowej i sieci ciepła systemowego.	wspólnoty mieszkaniowe, mieszkańcy miasta	2030	2050	214 423 000 (plan długoterminowy) łącznie 516 077 000	CZĘŚCIOWO	cel: Łódź zachwycająca - Miasto zeroemisyjne i czyste łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 8 430 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 8 430 000 PLN (uwzględniono koszty częściowe w wysokości 8 430 000 PLN z całego budżetu na realizację Programu Ciepłe Mieszkanie w kwocie 14 370 000 PLN), w tym koszty na lata 2024 – 2050: 14 370 000 PLN (w proporcji opisanej powyżej)
B10	B10	OZE w budynkach mieszkalnych	Działanie obejmujące zadania: - Instalacji paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych. - Budowy magazynów energii. - Realizacji programu „Mój Prąd”.	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe, mieszkańcy miasta	2024 2030	2030 2050	27 000 000 (plan krótkoterminowy) 132 620 000 (plan długoterminowy) łącznie 159 620 000	NIE	NA
OŚ1	OŚ1	Oświetlenie LED oraz systemy redukcji mocy i sterowania	Ograniczenie zużycia energii poprzez wymianę oświetlenia na energooszczędne. Stosowanie systemu umożliwiającego sterowanie redukcją oświetlenia w okresie późnonocnym. Przykładowe zadania: - Modernizacja oświetlenia w parkach. - Oświetlenie solarne parków i terenów rekreacyjnych. - Modernizacja oświetlenia miejskiego (wymiana ok. 5 000 szt. opraw będących własnością miasta oraz ok. 40 000 szt. po przejęciu od operatora systemu energetycznego). - Stosowanie systemów redukcji mocy. - Stosowanie systemu umożliwiającego sterowanie redukcją oświetlenia w okresie późnonocnym.	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne	2024 2030	2030 2050	90 759 000 (plan krótkoterminowy) 15 500 000 (plan długoterminowy) łącznie 106 259 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.50 Modernizacja oświetlenia ulicznego w Mieście Łodzi Cel: Łódź silna i odporna – Bezpieczne miasto łączny koszt realizacji ww. działania zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 4 109 430 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 4 109 430 PLN
T1	T1	Dekarbonizacja floty miejskiej	Działanie obejmujące zadania: Długoterminowy najem pojazdów elektrycznych lub zakup, w ramach procentowego utrzymania udziału pojazdów elektrycznych we flotach pojazdów	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, spółki z udziałem miasta	2019 2030	2035 2050	31 110 000 (plan krótkoterminowy)	CZĘŚCIOWO	1.3.1.4. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			służbowych organów administracji państwowej oraz jednostek samorządu terytorialnego. Spełnienie celów zgodnych z ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych.				58 128 000 (plan długoterminowy) Łącznie 89 238 000		cel: Łódź silna i odporna - Miasto sprawnej administracji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 344 058 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 286 715 PLN 1.3.1.5. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych cel: Łódź silna i odporna - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 144 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 36 000 PLN 1.3.1.6. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych cel: Łódź silna i odporna - Miasto sprawnej administracji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 223 483 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 119 483 PLN 1.3.1.7. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych cel: Łódź silna i odporna - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									(łącznie nakłady finansowe): 492 350 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 214 559 PLN 1.3.1.8. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych cel: Łódź silna i odporna - Miasto sprawnej administracji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 346 219 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 248 679 PLN 1.3.1.9. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych cel: Łódź silna i odporna - Miasto sprawnej administracji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 2 764 799 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 1 989 102 PLN 1.3.1.10. Długoterminowy najem pojazdów dla obsługi transportowej miejskich jednostek organizacyjnych cel: Łódź silna i odporna - Miasto sprawnej administracji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 346 219 PLN, w tym koszty na

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									lata 2024 – 2050: 248 687 PLN 1.3.1.11. Długoterminowy wynajem pojazdów dla obsługi transportowej Urzędu Miasta Łodzi – realizacja zadań wynikających z ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach cel: Łódź zachwycająca - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 415 806 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 129 100 PLN 1.3.1.12. Długoterminowy wynajem pojazdów na potrzeby Straży Miejskiej cel: Łódź zachwycająca - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 2 320 272 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 1 111 797 PLN 1.3.1.68 Świadczenie usług w zakresie długoterminowego wynajmu pojazdów dla obsługi transportowej Urzędu Miasta Łodzi cel: Łódź silna i odporna - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 3 162 899 PLN, w tym koszty na

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									lata 2024 – 2050: 703 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 10 560 105 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 5 087 122 PLN
T2	T2	Niskoemisyjny transport publiczny (tramwaje)	Działanie obejmujące zadania: - Modernizacja transportu tramwajowego w mieście, obejmująca inwestycje w modernizację linii tramwajowych, budowę nowych tras, modernizację zajezdni tramwajowych oraz zakup nowego, energooszczędnego taboru tramwajowego, a także modernizację użytkowanego taboru tramwajowego, ze szczególnym uwzględnieniem integracji z innymi środkami transportu publicznego. - Zakup zielonej energii na potrzeby zasilania transportu szynowego (kolej, tramwaje)	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, MPK-Łódź Sp. z o.o., ŁKA ¹⁰⁷	2016	2035	2 987 635 000	CZĘŚCIOWO	1.1.2.5. Kompleksowa modernizacja linii tramwajowej w ul. Konstantynowskiej na odcinku od pętli tramwajowej ZDROWIE do granic miasta wraz z infrastrukturą towarzyszącą cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 65 018 911 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 24 301 003 PLN 1.3.2.76. Przebudowa ul. Franciszkańskiej od ul. Wojska Polskiego do ul. Północnej wraz z przebudową pętli tramwajowej przy ul. Północnej Cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 44 000 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 44 000 000 PLN

¹⁰⁷ ŁKA jest spółką woj. Łódzkiego, tym niemniej kolej ŁKA przebiega również przez miasto Łódź, zatem działania podejmowane przez ŁKA będą miały wpływ na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w mieście Łodzi



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									1.1.2.1. Budowa i przebudowa linii tramwajowej w ulicy Wojska Polskiego na odc. Od ul. Franciszkańskiej do ul. Strykowskiej wraz z przebudową układu drogowego i niezbędnej infrastruktury oraz budową połączenia tramwajowego wzdłuż ul. Strykowskiej z przystankiem ŁKA Łódź - Marysin Cel: Łódź silna i odporna - bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 156 056 507 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 1 120 132 PLN 1.1.2.7. Program niskoemisyjnego transportu miejskiego - przebudowa linii tramwajowej w ul. Stanisława Przybyszewskiego na odcinku od Placu Reymonta do posesji nr 42 wraz z budową węzła przesiadkowego i przebudową torowiska od wiaduktów na ul. Stanisława Przybyszewskiego do ul. Lodowej cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 150 226 734 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 24 640 300 PLN 1.1.2.6. i 1.3.2.35 Kompleksowy program integracji sieci

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									niskoemisyjnego transportu publicznego w metropolii łódzkiej wraz z zakupem taboru do obsługi trasy W-Z oraz innych linii komunikacyjnych i modernizacja zajezdni tramwajowych w Łodzi cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 1 142 503 128 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 390 500 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 1 557 805 280 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 484 561 435 PLN
T3	T3	Niskoemisyjny transport publiczny (autobusy elektryczne)	Działanie obejmujące zadania: - Zwiększenie taboru autobusów elektrycznych oraz rozwinięcie odpowiedniej infrastruktury towarzyszącej do ładowania pojazdów w celu poprawy efektywności eksploatacji autobusów elektrycznych. - Spełnienie celów zgodnych z ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne (np. ZIM), MPK-Łódź Sp. z o.o.	2022 2030	2033 2050	72 000 000 (plan krótkoterminowy) 741 000 000 (plan długoterminowy) Łącznie 813 000 000	NIE	NA
T4	T4	Zeroemisyjny transport publiczny (autobusy wodorowe) ¹⁰⁸	Działanie obejmujące zadania: - Zakup autobusów napędzanych ogniwami wodorowymi oraz budowa stacji tankowania wodoru na zajezdni autobusowej. - Spełnienie celów zgodnych z ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych.	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne (np. ZIM), MPK-Łódź Sp. z o.o.	2026	2027	249 604 000	NIE	NA
T5	T5	Modernizacja infrastruktury transportu publicznego	Działanie obejmujące zadania:	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, MPK-Łódź Sp. z o.o.	2010	2030	1 275 591 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.22. Budowa/rozbudowa dróg dojazdowych do drogi ekspresowej S-14 i

¹⁰⁸ Aktualnie nie ma określonych planów zakupowych / najmu autobusów wodorowych przez Miasto Łódź, jednak realizacja działania będzie możliwa w przypadku pozyskania środków finansowych



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			- Włączenie infrastruktury transportu publicznego do projektów modernizacji sieci drogowej w celu poprawy dostępu do zbiorowych środków transportu. - Budowa i modernizacja przystanków autobusowych. - Tworzenie węzłów przesiadkowych, łączenie obszarów mieszkalnych z systemem transportu zbiorowego, planowanie tras itp.). - Zakup tramwajów niskopodłogowych. - Rozbudowa systemu P&R (np. lokalizacje Łódź Koziny (parking P&R, pętla tramwajowa i autobusowa), przy dworcu Łódź Kaliska, przy przystanku Łódź Radogoszcz Zachód).						poprawa komunikacji na osiedlach Żłotno/Teofilów Cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 110 000 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 109 895 450 PLN 1.3.2.17. Budowa peronów przystankowych na terenie miasta Cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 700 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 700 000 PLN 1.3.2.64. Opracowanie dokumentacji projektowej na rozbudowę ul. Maratońskiej na odc. Od ul. Popiełuszki w kierunku S14 wraz z rozbudową/budową przyległego układu drogowego cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 3 000 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 3 000 000 PLN 1.3.2.88. Rozbudowa ul. Biegunowej Cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									(łącznie nakłady finansowe): 10 000 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 10 000 000 PLN 1.3.2.75. Przebudowa układu drogowego wokół multimodalnego Dworca Łódź Fabryczna cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju – Nowe Centrum Łodzi 2.0 Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 67 251 460 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 900 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 190 951 460 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 124 495 450 PLN
T6	T6	Rozwój infrastruktury rowerowej i pieszej	Działanie obejmujące zadania: • Inwestycje w rozbudowę infrastruktury wspierającej transport rowerowy oraz pieszy. • Rozbudowa sieci ścieżek rowerowych w obrębie miasta. • Włączenie infrastruktury rowerowej i pieszej do projektów modernizacji i budowy dróg. • Rozbudowa systemu Bike and Ride w mieście. • Infrastruktura sprzyjająca zrównoważonej mobilności (rowerownie, dostępność bezpiecznych miejsc postojowych dla rowerów/hulajnóg przy szkołach, uczelniach, miejscach pracy i w kluczowych rejonach miast). • Rozbudowa infrastruktury sprzyjającej korzystaniu z hulajnóg, skuterów • Utrzymanie Łódzkiego Roweru Miejskiego¹⁰⁹	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne	2008	2030	372 020 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.20. Budowa układu dróg rowerowych na terenie miasta cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 100 637 820 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 8 450 000 PLN 1.3.2.3. Budowa dróg na terenie Olechowa i Wiskitna Cel: Łódź ekonomicznego i

¹⁰⁹ Aktualna umowa w zakresie Łódzkiego Roweru Publicznego obowiązuje do listopada 2024 r. Założono, że działanie będzie kontynuowane do 2030 r. pod warunkiem uzyskania środków finansowych do tego czasu; oszacowano koszty realizacji działania na poziomie analogicznym do obecnie ponoszonych kosztów rocznego funkcjonowania Łódzkiego Roweru Publicznego.



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									społecznego rozwoju - Przedsiębiorcza Łódź Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 22 500 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 22 331 993 PLN 1.3.2.77. Przebudowa ul. Krakowskiej na odc. Od ul. Minerskiej do ul. Barskiej cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 20 000 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 20 000 000 PLN 1.3.2.89. Rozbudowa ul. Pomorskiej na odc. od projektowanego dojazdu do węzła Brzeziny na autostradzie A1 do ul. Mieszki oraz ul. Mieszki na odc. od ul. Pomorskiej do ul. Bratkowej cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 34 394 686 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 22 383 000 PLN 1.3.2.90. Rozbudowa/przebudowa ul. Szczecińskiej na odcinku od ul. Aleksandrowskiej do granicy miasta w systemie zaprojektuj i wybuduj cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łącznie nakłady finansowe): 87 606 000

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 86 782 507 PLN 1.3.1.27 Łódzki Rower Miejski cel: Łódź silna i odporna - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 42 485 949 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 7 018 248 PLN 1.3.1.22 Integracja różnych systemów transportu zbiorowego poprzez rozbudowę węzłów przesiadkowych w województwie łódzkim Cel: Łódź zachwycająca - Miasto zeroemisyjne i czyste Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 2 445 187 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 450 410 PLN 1.3.2.33. Koci szlak - etap II ścieżka rowerowa cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 8 450 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 8 450 000 PLN 1.3.2.8. Budowa kładek dla pieszych nad ul. Wyszyńskiego cel: Łódź silna i odporna - Bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 7 500 000

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 7 500 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 326 019 642 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 183 366 158 PLN
T7	T7	Ograniczenie emisyjności z transportu prywatnego	Działanie obejmujące zadania: • Usprawnienie miejskiej sieci dróg, w tym budowa odcinków obwodnic i połączeń do obwodnic, w celu zmniejszenia ruchu tranzytowego na ulicach miasta. • Budowa nowych przystanków kolejowych wspierających wykorzystanie transportu kolejowego do wykonywania podróży o charakterze miejskim. • Wprowadzanie stref „uspokojonego” i niskoemisyjnego ruchu w centrum miasta i w osiedlach mieszkaniowych. • Przeprowadzenie kompleksowych badań emisji z transportu w celu oceny zasadności utworzenia Stref Czystego Transportu	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, przedsiębiorcy	2015	2030	2 258 086 000	CZĘŚCIOWO	1.3.2.74 Przebudowa dróg na osiedlu Sikawa Cel: Łódź zachwycająca – Miasto Ogród Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 61 504 576 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 12 208 000 PLN 1.3.2.1. Aktualizacja dokumentacji i przebudowa ul. Nad Dobrzyńką cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Przedsiębiorcza Łódź Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 14 015 469 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 5 286 252 PLN 1.3.2.4. Budowa dróg w kwartale Tomaszowska - Jędrzejowska - Przyjacielska - Małego Rycerza - etap przygotowawczy cel: Łódź ekonomicznego i społecznego rozwoju - Przedsiębiorcza Łódź Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 10 865 724 PLN, w tym koszty na

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									lata 2024 – 2050: 500 000 PLN 1.3.2.43. Modernizacja dróg gruntowych na obszarach peryferyjnych Miasta Łodzi – Andrzejów (ul. Winiarska i ul. Kupaty) cel: Łódź silna i odporna – Bezpieczne Miasto łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 2 500 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 2 500 000 PLN Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 88 885 769 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 20 494 252 PLN
T8	T8	Elektryfikacja transportu prywatnego	Działania Miasta wspierające rozbudowę infrastruktury paliw alternatywnych (stacji ładowania ee/wodór)	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, mieszkańcy miasta, przedsiębiorcy	2021	2030	227 000 000	NIE	NA
T9	T9	Biokomponenty w paliwach silnikowych	Działanie obejmujące zadania: - Wprowadzenie biokomponentów w paliwach płynnych, zgodnie z dyrektywą UE o odnawialnych źródłach energii. - Rozwój infrastruktury tankowania paliw alternatywnych	Producenci paliw, operatorzy systemów dystrybucji paliw (interesariusze zewnętrzni)	2024	2030	0	NIE	NA
C1	C1	Efektywność w dystrybucji ciepła	Modernizacja systemu dystrybucji ciepła w celu zmniejszenia strat energii cieplnej i poprawa efektywności energetycznej	Operator systemu ciepłowniczego	2024	2028	Dane niejawne	NIE	NA
C2	C2	Dekarbonizacja wytwarzania energii	Stopniowe wycofywanie węgla i przejście na odnawialną energię oraz gaz ziemny do wytwarzania ciepła	Operator systemu ciepłowniczego	2023	2029	Dane niejawne	NIE	NA
C3	C3	Efektywność wytwarzania energii	Poprawa efektywności produkcji energii cieplnej poprzez operatora systemu ciepłowniczego.	Operator systemu ciepłowniczego	2023	2027	Dane niejawne	NIE	NA
I1	I1	Odnawialne Źródła Energii i Efektywność Energetyczna	Prowadzenie akcji promocyjno-edukacyjnych w zakresie odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej, ochrony powietrza (jedna kampania rocznie, przed sezonem grzewczym uświadamiająca mieszkańców wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz szkodliwość spalania odpadów w piecach	UMŁ	2015	2030	1 570 000	NIE	NA



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
			domowych). Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości, które dają OZE oraz efektywność energetyczna.						
12	12	Niskoemisyjny transport publiczny (promocja)	Działania promocyjne mające na celu zachęcenie mieszkańców do korzystania z komunikacji publicznej. Promowanie działań związanych z efektywnym i ekologicznym transportem. - Projekt „Tramwaj dla Łodzi” - Kampanie edukacyjne - Polepszenie integracji taryfowo-biletowej i integracji Inteligentnych Systemów Transportowych.	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne, MPK-Łódź Sp. z o.o., ŁKA ¹¹⁰ „Polregio	2016	2030	218 408 000	CZĘŚCIOWO	1.1.1.8. Kompleksowa modernizacja linii tramwajowej w ul. Konstantynowskiej na odcinku od pętli tramwajowej ZDROWIE do granic miasta wraz z infrastrukturą towarzyszącą cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 50 430 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 50 430 PLN 1.1.1.14. Program niskoemisyjnego transportu miejskiego - przebudowa linii tramwajowej w ul. Przybyszewskiego na odcinku od Placu Reymonta do posesji nr 42 wraz z budową węzła przesiadkowego i przebudową torowiska od wiaduktów na ul. Przybyszewskiego do ul. Łodowej Cel: Przestrzeń i środowisko – Miasto zrównoważonej komunikacji Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 35 000 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 8 825 PLN

¹¹⁰ ŁKA jest spółką woj. łódzkiego, tym niemniej kolej ŁKA przebiega również przez miasto Łódź, zatem działania podejmowane przez ŁKA będą miały wpływ na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w mieście Łodzi



PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									1.1.1.2. Działania promocyjne: Budowa i przebudowa linii tramwajowej w ulicy Wojska Polskiego na odc. Od ul. Franciszkańskiej do ul. Strykowskiej wraz z przebudową układu drogowego i niezbędnej infrastruktury oraz budową połączenia tramwajowego wzdłuż ul. Strykowskiej z przystankiem ŁKA Łódź - Marysin Cel: Łódź silna i odporna - bezpieczne miasto Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 173 500 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 22 646 PLN 1.1.1.9. Kompleksowy program integracji sieci niskoemisyjnego transportu publicznego w metropolii łódzkiej wraz z zakupem taboru do obsługi trasy W-Z oraz innych linii komunikacyjnych i modernizacją zajezdni tramwajowych w Łodzi cel: Łódź silna i odporna - Miasto odporne na zmiany klimatu Łączne koszty realizacji działania w budżecie (łączne nakłady finansowe): 168 223 PLN, w tym koszty na lata 2024 – 2050: 47 952 PLN 1.3.1.23. Kampania "Rowerowy maj" Cel: Łódź silna i odporna – Miasto jakościowej edukacji

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
									Łączne koszty realizacji ww. działań zabezpieczone w budżecie (jako łączne nakłady finansowe): 572 755 PLN w tym koszty na lata 2024 – 2050: 275 455 PLN
13	13	Zrównoważona mobilność miejska	Stworzenie spójnego systemu transportu publicznego. Opracowanie i aktualizacja Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (SUMP dla ŁOM)	UMŁ, miejskie jednostki organizacyjne (np. SŁOM)	2021	2024	806 000	NIE	NA
14	14	Zamówienia publiczne	Uwzględnianie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza oraz efektywności energetyczne poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem (np. preferowanie w nowobudowanych budynkach ogrzewania z sieci ciepłej lub niskoemisyjnych źródeł ciepła) promowanie rozwiązań efektywnych energetycznie, promowanie OZE, promowanie niskoemisyjnych środków transportu. Uwzględnianie potrzeb oraz działań na rzecz ochrony środowiska w opisach przedmiotu zamówienia i umowach w zamówieniach publicznych dotyczących w szczególności budynków i obiektów użyteczności publicznej (budowa, remont) oraz w usługach dotyczących edukacji ekologicznej Wprowadzenie w zapisach przetargowych, dotyczących miejskich inwestycji budowlanych, zastosowania technologii i materiałów obniżających emisję gazów cieplarnianych	UMŁ	2015	2025	165 000	NIE	NA
15	15	Planowanie przestrzenne	Uwzględnienie kryteriów energetycznych w zakresie planowania przestrzeni publicznej (np. wskazania / ograniczenia w zakresie możliwych sposobów ogrzewania budynków, wskazania dotyczące możliwości zastosowania odnawialnych źródeł energii). Uwzględnienie zrównoważonych rozwiązań komunikacyjnych w planach zagospodarowania przestrzennego (np. plany rozwoju komunikacji miejskiej, planowanie przebiegu ścieżek rowerowych). Ciągła realizacja działań w ramach powstających planów.	UMŁ, MPU	2015	2025	150 000	NIE	NA
16	16	Tworzenie standardów realizacji działań	Stworzenie/wprowadzenie standardów realizacji inwestycji miejskich, dotyczących wykorzystania ekologicznych, niskoemisyjnych technologii i materiałów budowlanych. Opracowanie i promowanie wśród inwestorów standardów dotyczących wykorzystania, w nowobudowanych i remontowanych budynkach, nowoczesnych, niskoemisyjnych materiałów budowlanych.	UMŁ	2024	2030	210 000	NIE	NA

PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŁODZI NA LATA 2024 – 2030

Nr w MPA	Nr w SECAP	Nazwa działania MPA	Opis działania MPA	Podmiot realizujący działanie	Rok rozpoczęcia	Rok zakończenia	Koszty PLN ⁹⁶	Koszty działania uwzględnione w WPF ⁹⁷) [TAK / CZĘŚCIOWO / NIE]	Numer, nazwa działania z WPF oraz kwota zabezpieczona w WPF ⁹⁸ [PLN]
17	17	Pomoc prawna i doradztwo	Bezpłatna pomoc prawna dla podmiotów chcących zainwestować w odnawialne źródła energii lub rozwiązania ograniczające wielkość zużycia energii.	UMŁ	2024	2030	50 000	NIE	NA

13. Wdrażanie Planu adaptacji

13.1. Struktury organizacyjne i koordynujące wdrożenie MPA

Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie zaprojektowania lub dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań do wymogów implementacyjnych Miejskiego planu adaptacji. Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania wielu podmiotów zarządzających miastem oraz działających w Mieście. Do wdrożenia Planu Adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju miasta. Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu Adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami.

Oznacza to, że podstawą modyfikacji mogą stać się kryteria normatywne określające funkcjonowanie miasta jako wspólnoty samorządowej, jak i struktury i system organizacyjny samego urzędu. Ponadto wskazane jest rozwinięcie sieci współpracy zarówno z mieszkańcami miasta, jak i z podmiotami uczestniczącymi w kreowaniu bieżącej polityki miejskiej w obszarze ochrony środowiska (przedsiębiorcy, organizacje społeczne, samorządy pracownicze, struktury branżowe). W przypadku zaangażowania uczestników zewnętrznych możliwość realizowania MPA będzie przejawem budowania społeczeństwa obywatelskiego na poziomie mikro.

Nadzór nad realizacją Miejskiego planu adaptacji dla Miasta Łodzi (MPA) sprawuje Urząd Miasta Łodzi, Wydział Kształtowania Środowiska.

Jest on odpowiedzialny za koordynację realizacji działań ujętych w MPA, a także monitorowanie postępu realizacji.

Ponad to, Urząd Miasta Łodzi i poszczególne wydziały Urzędu, jest odpowiedzialny za realizację działań wskazanych w MPA jako działania planowane do realizacji przez Miasto Łódź. Pozostałe działania, planowane do realizacji przez interesariuszy będą realizowane przez podmioty zgłaszające te działania.

Nadzór nad wdrażaniem i monitorowaniem MPA pełni Dyrektor Departamentu Ekologii i Klimatu, natomiast koordynacja wdrażania i monitorowania MPA będzie realizowana przez pracowników Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa.

Pracownicy Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa będą ściśle współpracować z innymi Wydziałami Urzędu Miasta Łodzi, merytorycznie powiązanymi z wdrażaniem i monitorowaniem MPA, ze szczególnym uwzględnieniem pracowników Wydziału Kształtowania Środowiska, Miejskiej Pracowni Urbanistycznej, Zarządu Zieleni Miejskiej oraz Biura Energetyki i Jakości Powietrza.

Pracownicy Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa, odpowiedzialni za nadzór nad wdrażaniem zapisów zawartych w Miejskim Planie Adaptacji, będą odpowiedzialni za koordynację wdrożenia działań adaptacyjnych w MPA oraz udzielenie informacji o wdrożeniu tych działań adaptacyjnych, które zawarte są w planie działań adaptacyjnych w dokumencie SECAP pracownikom Wydziału Kształtowania Środowiska.

Ponieważ część działań adaptacyjnych w MPA wynika z dokumentu SECAP, Pracownicy Biura Energetyki i Jakości Powietrza (BEIJP) koordynować będą realizację działań mitygacyjnych związanych z termomodernizacją budynków miejskich, instalowaniem OZE na budynkach miejskich oraz wymianą źródeł ogrzewania w budynkach miejskich.

13.2. Zaangażowanie interesariuszy i społeczeństwa

Miasto Łódź realizuje swoje działania z uwzględnieniem szerokiego zaangażowania interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych.

Informacje o postępie w realizacji zaplanowanych w MPA działań będą przekazywane do Wydziału Kształtowania Środowiska w Departamencie Ekologii i Klimatu Urzędu Miasta Łodzi. Dodatkowo wskazuje się potrzebę przekazywania informacji o kolejnych działaniach zaplanowanych do realizacji w późniejszym okresie, których realizacja przyczyniać się będzie do osiągnięcia celów określonych w dokumencie MPA.

interesariusze wewnętrzni

- przedstawiciele wydziałów i biur UM Łodzi
- przedstawiciele spółek z udziałem Miasta,
- przedstawiciele Miejskich Jednostek Organizacyjnych
- Miejska Pracownia Urbanistyczna

interesariusze zewnętrzni

- Przedstawiciele biznesu;
- Przedstawiciele uczelni łódzkich;
- Jednostki administracji samorządowej (Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego);
- Łódzka Kolej Aglomeracyjna;
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
- Główny Urząd Statystyczny;
- Organizacje pozarządowe (NGO)
- Mieszkańcy miasta.

Interesariusze wewnętrzni zostali angażowani w realizację MPA poprzez udział w spotkaniach informacyjnych, a także udział w przygotowaniu i udostępnieniu danych.

Interesariusze zewnętrzni zostali zaangażowani poprzez uczestnictwo w warsztatach roboczych, podczas których mieli możliwość zapoznania się z dokumentem MPA dla Łodzi, z proponowanym katalogiem celów i kierunków działań, a także zaproponować własne działania adaptacyjne.

W sposób czynny mieszkańcy miasta Łodzi będą mieli możliwość zapoznania się z dokumentem MPA oraz wniesienia wniosków dotyczących treści dokumentu na etapie konsultacji społecznych opracowanego dokumentu oraz w ramach prowadzonego postępowania obejmującego przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Na etapie wdrażania MPA interesariusze wewnętrzni będą zaangażowani przede wszystkim w realizację celów MPA poprzez realizację działań, zarówno adaptacyjnych jak i mitygacyjnych (wynikających z dokumentu SECAP).

Szanse zaangażowania przedstawicieli biznesu w szerszym stopniu stanowi zapoczątkowana inicjatywa EKOpaktu dla Łodzi. W ramach inicjatywy tej przedsiębiorcy zachęceni są w szczególnym stopniu

w realizację działań o charakterze adaptacyjnym, uwzględniających szczególnie działania na rzecz zazieleniania miasta Łodzi, jak również zwiększenia retencjonowania wód opadowych. Inicjatywa spotyka się z zainteresowaniem przedstawicieli biznesu i ich partycypacją.

Istotne jest również zachęcenie przedsiębiorców do udostępniania informacji o wdrażanych rozwiązaniach adaptacyjnych a także efektach wdrożonych rozwiązań. Zapisy w tym zakresie powinny zostać umieszczone w EKOpakcie. Celem informowania jest zarówno zwiększenia poziomu wiedzy o podejmowanych inicjatywach, jak również zachęcenie kolejnych przedstawicieli biznesu do włączania się w działania adaptacyjne i partycypację w dążeniu miasta Łodzi do osiągnięcia odporności i neutralności klimatycznej.

Rekomenduje się zaangażowanie organizacji pozarządowych w realizację działań adaptacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem działań dedykowanych grupom wrażliwym. Wyłonienie wykonawcy takich działań może się odbywać w drodze konkursów.

Wiele działań znajdujących się na liście działań MPA to działania zmierzające do zaangażowania mieszkańców miasta w proces planowania działań wpisujących się w kierunki działań bezpośrednio przyczyniające się do realizacji celów MPA. Do tego typu działań należą m.in.:

- Realizacja konkursów na zbadanie dalszej możliwości otwarcia kolejnych skanalizowanych odcinków rzek i wyznaczenie tych odcinków, które poprzez ich otwarcie zapewnią przyjazny mieszkańcom mikroklimat w mieście Łodzi.
- Przeprowadzenie wśród mieszkańców konkursu na wskazanie miejsc podtopień ulic występujących w okresie intensywnych opadów oraz propozycje wyboru działań ograniczających uciążliwość tych podtopień z katalogu działań przygotowanego przez Miasto Łódź.
- Przygotowanie i przeprowadzenie konkursów wzorowanych na ZBO, na lokalizację np. zielonych podwórek w Strefie Wielkomiejskiej, zielonych domów, zielonych torowisk, ogrodów deszczowych, parków kieszonkowych, zielonych przystanków zlokalizowanych w Strefie Wielkomiejskiej i poza nią.
- Przygotowanie konkursów na wykonawców spośród NGO "Zapewnienia odporności grupom społecznym o największej wrażliwości na ekstremalne zjawiska naturalne (osoby pow. 65 r.ż., dzieci do 5 r.ż., osoby niepełnosprawne)".

Ww. działania generujące konkretne działania jednostkowe są procesem składającym się z następujących etapów:

- Sformułowanie celu konkursu.
- Promocja konkursu.
- Określenie warunków udziału i kryteriów oceny zgłoszonych prac.
- Ogłoszenie i przeprowadzenie konkursu.
- Ogłoszenie wyników.
- Wdrożenie wyników konkursów.

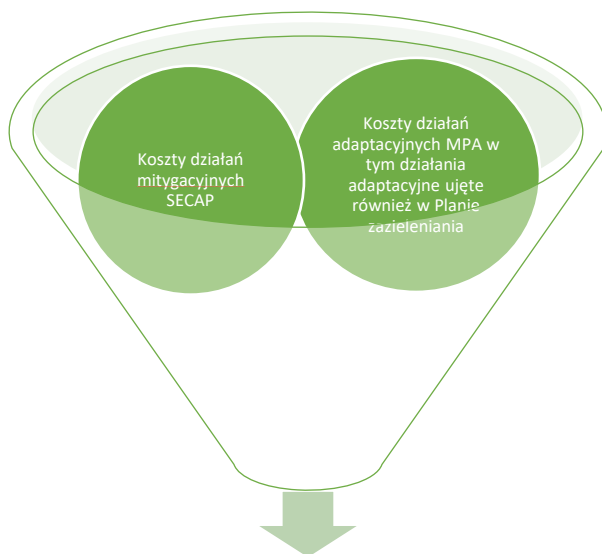
Rekomenduje się wykorzystanie stron łódzkiego **EKOpaktu** na dalszą komunikację z interesariuszami zewnętrznymi, szczególnie z mieszkańcami, NGO, światem biznesu w zakresie wdrażania i realizacji działań adaptacyjnych i rozszerzenia istniejącej strony UM Łodzi o następujące informacje:

- wdrażanych działań adaptacyjnych,

- uruchomieniu nowych narzędzi rozwijanych w ramach wdrażania Planu adaptacji np. dedykowanej warstwy geoportalu miejskiego do nanoszenia działań adaptacyjnych zrealizowanych w Łodzi,
- informacje o wydarzeniach realizowanych w ramach wdrażania MPA (konkursy, spotkania informacyjno-szkoleniowe, konferencje, wycieczki),
- informacji edukacyjnych nt. wdrażanych rozwiązań,
- informacje o prowadzonych pomiarach i badaniach oraz o ich wynikach (z zakresu jakości powietrza, retencjonowania wód opadowych)
- artykuły naukowe i popularnonaukowe oraz podręczniki związane z tematyką zmian klimatu,
- konkursach związanych z działaniami adaptacyjnymi.

13.3. Koszty wdrażania

Plan Adaptacji wyznacza ramy dla polityki adaptacyjnej Łodzi, której koszty – odnoszące się do osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji, jakim jest rozwój miasta przyjaznego mieszkańcom, neutralnego klimatycznie i odpornego na ekstremalne zjawiska naturalne wynikające ze zmian klimatu. Niektóre z działań są dostatecznie sprecyzowane dla oszacowania kosztów ich wdrożenia, dla niektórych natomiast koszty powinny być wskazane po określeniu zakresu planowanych prac. Dotyczy to w szczególności działań technicznych, które wąż na kosztach wdrażania Planu Adaptacji.



Koszty wdrażania MPA w latach 2024 - 2030

Szacowany koszt wdrożenia działań adaptacyjnych w MPA do 2030 r. wynosi **856 500 000 PLN**, w tym **działania w zakresie zazieleniania miasta i rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury** (ujęte również w Strategii zazieleniania Łodzi) **673 160 000 PLN**.

Szacowany koszt wdrażania działań mitygujących w MPA (ujętych również w dokumencie SECAP) do 2030 r. wynosi **16 532 572 000 PLN**.

Całkowity szacowany koszt wdrożenia MPA, zarówno działań adaptacyjnych jak i mitygacyjnych do 2030 r. wynosi - 17 389 072 000 PLN.

Kwota zabezpieczona w WPF na wydatki **poza wydatkami na działania 4 MPA, 9 MPA i 15 MPA** wynosi **3 439 333 960 PLN.**

Kwota zabezpieczona w Wieloletniej Prognozie Finansowej zgodna z uchwałą Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050 na wydatki dla działań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury tj. **nr 4, 9 i 15 wynosi – 530 455 411 PLN¹¹¹.**

Łączna kwota zabezpieczona w obu uchwałach WPF wynosi 3 969 789 371 PLN co stanowi 23% całkowitego kosztu wdrożenia MPA.

Wydatki na realizację zadań ujętych w Miejskim Planie Adaptacji (MPA) w zakresie finansowania z budżetu miasta Łodzi, nie mogą wykraczać poza limity ujęte w budżecie na dany rok oraz w Wieloletniej Prognozie Finansowej.

Równocześnie zaznacza się, że WPF ulega zmianom i w trakcie wdrażania dokumentu MPA należy aktualizować koszty, źródła finansowania, w tym zmiany zapisów w WPF.

¹¹¹ Dane te zgodne są z Uchwałą Nr IV/86/24 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 3 lipca 2024 r. zmieniającą uchwałę w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej miasta Łodzi na lata 2024–2050. Zostały przygotowane w oparciu o najbardziej aktualną wersję WPF na dzień opracowania ostatecznej wersji dokumentu i z tego względu różnią się od danych finansowych przyjętych w innych dokumentach opracowanych w ramach Łódzkiego Pakietu Klimatycznego, które bazowały na wcześniejszych wersjach WPF.

W przypadku działań, których zakres inwestycji wymaga uszczegółowienia, w szacunkach uwzględniono wieloletnie prognozy finansowe budżetu miasta i przyjęto maksymalną kwotę, jaką miasto może przeznaczyć na realizację tego typu działań, przy czym na kwotę tę składają się środki z budżetu miasta oraz środki zewnętrzne, o które miasto będzie aplikowało. Niedostateczna wiedza o projektach oraz długofalowość działań adaptacyjnych i wiążącą się z nią niepewność co do wysokości nakładów i możliwości pozyskania środków, powodują, że nie jest możliwe wskazanie precyzyjnych kosztów wdrożenia Planu Adaptacji, a przedstawioną wartość należy traktować jako szacunkową.

13.4. Monitoring

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy podejmowane działania skutkują oczekiwanymi produktami, rezultatami oraz przekładają się na realizację głównego celu Planu Adaptacji.

W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Ewaluacja odbywa się w trybie on-going czyli w trakcie obowiązywania MPA dla Łodzi oraz powinna być podsumowana ewaluacją ex-post po zakończeniu jego wdrażania. Ewaluacja on-going pozwala na obiektywne przyjrzenie się dotychczasowym wynikom realizacji MPA dla Łodzi, zweryfikowanie pierwotnych założeń, które były podstawą do jej stworzenia. Natomiast ewaluacja ex-post będzie mieć charakter podsumowujący efekty realizacji MPA dla Łodzi i powinna być podstawą do podjęcia decyzji o aktualizacji MPA dla Łodzi na kolejny okres planistyczny. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Prezydent Miasta.

Tabela 21 Propozycja wskaźników monitorowania i zasady ich wyznaczania, źródło: opracowanie własne.

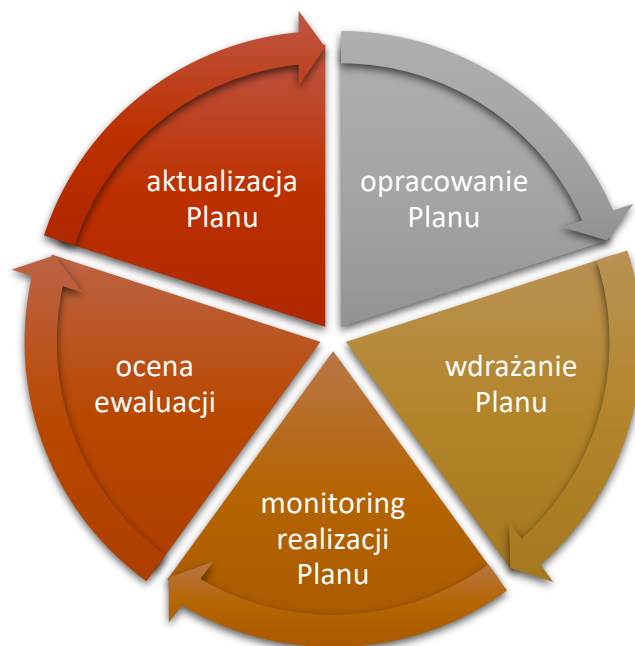
I.p.	Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
1	Zużycie wody na 1 mieszkańca	l/osobę	Spadek	GUS
2	Liczba rozwiązań naniesionych na geoportal miejskich wraz z tabelą atrybutów dla rozwiązania.	liczba	Wzrost	UMŁ
3	Powierzchnia miejskiej wyspy ciepła	km ²	Spadek	UMŁ
4	Liczba spotkań w Centrum edukacji klimatycznej dedykowanych adaptacji do zmian klimatu.	liczba	Wzrost	UMŁ
5	Długość zrekonstruowanych odcinków rzek	km	Wzrost	UMŁ
6	Liczba zacienionych placów zabaw z grupy zinwentaryzowanych placów zabaw	liczba	Wzrost	UMŁ/spółdzielnie
7	Powierzchnia oczyszczona z gatunków inwazyjnych	km ²	Wzrost	UMŁ
8	Powierzchnia odtworzonych siedlisk i ekosystemów na terenie parków leśnych	km ²	Wzrost	UMŁ
9	Liczba nasadzonych drzew	liczba	Wzrost	UMŁ
10	Pojemność powstałych obiektów retencjonujących wodę	liczba	Wzrost	UMŁ
11	Liczba budynków mieszkalnych wielorodzinnych poddanych termomodernizacji	liczba	Wzrost	UMŁ/spółdzielnie
12	Liczba zlikwidowanych pieców opartych na paliwie stałym	liczba	Wzrost	UMŁ/spółdzielnie
13	Liczba autobusów komunikacji zbiorowej spełniających najwyższe normy emisyjne	liczba	Wzrost	ZDiT / MPK-Łódź

I.p.	Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
14	Liczba klimatyzowanych pojazdów transportu zbiorowego	liczba	Wzrost	ZDiT / MPK-Łódź
15	Długość powstałych ścieżek rowerowych	km	Wzrost	UMŁ
16	Drogi dla rowerów na 100km ²	km	Wzrost	GUS
17	Drogi dla rowerów na 10 tys. ludności.	km	Wzrost	GUS
18	Liczba stref „uspokojonego” i niskoemisyjnego ruchu	liczba	Wzrost	UMŁ
19	Długość wybudowanej, rozbudowanej lub zmodernizowanej sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej:	km	Wzrost	UMŁ
20	Liczba dni w roku, w których wystąpi przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych PM10	liczba	Spadek	WIOŚ
21	Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem	%	Wzrost	UMŁ
22	Udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem	%	Wzrost	GUS
23	Powierzchnia terenów zieleni ogółem na 1 mieszkańca	ha	Wzrost	GUS
24	Powierzchnia parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej na 1 mieszkańca	ha	Wzrost	GUS
25	Roczne zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej	%	Spadek	UMŁ
26	Szacowana liczba osób korzystających z komunikacji publicznej ¹¹²	liczba	Wzrost	ZDiT
27	Długość buspasów i wydzielonych torowisk tramwajowych	km	Wzrost	ZDiT
28	Długość woonerfów	km	Wzrost	UMŁ
29	Powierzchnia farm fotowoltaicznych w mieście (wskaźniki wydajności farm fotowoltaicznych)	ha	Wzrost	UMŁ
30	Liczba wypożyczeń roweru miejskiego	liczba	Wzrost	ZDiT

13.5. Harmonogram wdrażania

Harmonogram rozpoczyna się od sporządzenia Raportu z realizacji MPA za lata 2018 – 2022. Jest on podstawą do oceny stopnia adaptacji najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu sektorów w mieście Łodzi.

¹¹² Dane ZDiT-DT nt. liczby pasażerów są wewnętrznymi wartościami szacunkowymi, wyliczonymi w oparciu o algorytm określania liczby przewożonych pasażerów w publicznym transporcie zbiorowym w Łodzi na podstawie ilości sprzedanych biletów w ciągu roku.



Rysunek 10 Cykl życia Miejskiego Planu adaptacji, źródło: opracowanie własne

Opracowany zaktualizowany Miejski plan adaptacji zostanie uchwalony przez Radę Miasta a następnie wdrażany i na bieżąco monitorowany.

Rekomenduje się ocenę ewaluacji wdrażania Planu co dwa lata. Jest ona podstawą do formułowania wniosków i rekomendacji kolejnych kroków, które należy podjąć. Mogą one dotyczyć zarówno dalszych działań jak i zmian w planie lub ulepszeń w procesie zarządzania.

Ważne jest przekazanie wyników ewaluacji zarówno interesariuszom wewnętrznym jak i zewnętrznym zaangażowanym w proces wdrażania Planu adaptacji i działań adaptacyjnych.

W tabeli poniżej przedstawiono cykl życia planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Łodzi wraz z harmonogramem wykonania poszczególnych czynności.

Tabela 22 Harmonogram realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Łodzi, źródło: opracowanie własne.

Lp.	Czynność	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie Raportu z realizacji MPA								
2	Opracowanie aktualizacji Planu								
3	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta								
4	Realizacja Planu								
4a	Realizacja inwestycji z KPO				31.08. 2026				
5	Bieżący monitoring realizacji działań								
6	Ewaluacja realizacji działań								

14. Możliwe źródła finansowania

Docelowy wybór zewnętrznego źródła finansowania powinien być poparty analizą dokumentacji konkursowej w momencie ogłoszenia naboru pod dane zadanie, gdzie wskazane zostaną kluczowe dokumenty, takie jak regulamin konkursu czy kryteria oceny wniosku.

14.1. Główne źródła finansowania

14.1.1. Środki własne

Jednostki Samorządu Terytorialnego w ramach corocznego budżetu mogą przeznaczać środki na inwestycje zgodne z wyznaczonymi przez siebie strategiami. Ochrona środowiska jest jednym z priorytetów wszystkich dużych ośrodków miejskich, do jakich zalicza się miasto Łódź. To wskazuje na duży potencjał inwestycyjny, który może być w części przeznaczony na Ochronę Środowiska.

14.1.2. Krajowy Plan Odbudowy¹¹³

Odpowiedzią Unii Europejskiej na kryzysowe zagrożenia i wyzwania, jakie spowodowała pandemia, jest Fundusz Odbudowy. Składa się on z Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności oraz mniejszych funduszy i programów.

Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej opracowało Krajowy Plan Odbudowy (KPO), który będzie podstawą do uzyskania środków z Instrumentu na Rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności. Głównym celem realizacji Krajowego Planu Odbudowy jest zwiększenie produktywności gospodarki oraz tworzenie wysokiej jakości miejsc pracy.

Zgodnie z celami UE znaczna część budżetu zostanie przeznaczona na cele klimatyczne (42,7%) oraz na transformację cyfrową (21,3%).

Do osiągnięcia celów KPO przyczyni się realizacja pięciu komponentów oraz działań (tj. reform i inwestycji) w ramach KPO:

- A. Odporność i konkurencyjność gospodarki;
- B. **Zielona energia i zmniejszenie energochłonności;**
- C. Transformacja cyfrowa;
- D. Efektywność, dostępność i jakość systemu ochrony zdrowia;
- E. Zielona, inteligentna mobilność;
- F. Poprawa jakości instytucji i warunków realizacji Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

Projekty, które uzyskają wsparcie, będą sprzyjały przystosowaniu miast do zmian klimatu oraz będą tworzyły lub podnosiły ich odporność do obecnej i przyszłej zmienności klimatu, np. poprzez:

- rozwój systemów gospodarowania wodami, wraz z ich rekreacyjnym i gospodarczym wykorzystaniem;
- zwiększenie terenów zieleni w miastach (w tym tereny przemysłowe i inne zdegradowane tereny miejskie);
- zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej poprzez rozszczelnienie oraz zagospodarowanie/rekultywację powierzchni i terenów nieprzepuszczalnych powierzchni;

¹¹³ Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności, Warszawa, czerwiec 2022 r.; str. 401-406.

- wzmacnianie, odbudowy oraz ochrony bioróżnorodności
- inwestycje oparte na przyrodzie [NBS], w których wprowadzono rozwiązania dot. roślinności towarzyszącej (zieleń przyuliczna, zielone parkingi, zielone przystanki, zielone ściany, zielone dachy, ogrody deszczowe, klima-pondy, parki kieszonkowe, kwietne łąki);
- wprowadzanie zrównoważonych rozwiązań w gospodarowaniu wodami opadowymi, z udziałem zielono-niebieskiej infrastruktury oraz rozwiązań opartych na przyrodzie;
- wprowadzanie rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną;
- edukację oraz promocję budowania świadomości mieszkańców dotyczącej konieczności transformacji miast w kierunku neutralności klimatycznej w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

14.1.3. Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027¹¹⁴

Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS) stanowi kontynuację dwóch wcześniejszych programów Infrastruktura i Środowisko: 2007-2013 oraz 2014-2020.

Głównym celem programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego.

Program będzie dążyć m.in. do poprawy gospodarowania wodą pitną oraz ściekami komunalnymi, a także odpadami komunalnymi.

Obserwowane na przestrzeni ostatnich dekad nasilanie się ekstremalnych zjawisk pogodowych i hydrologicznych wiąże się z koniecznością podejmowania zarówno działań prewencyjnych w zakresie adaptacji do zmian klimatu, zmniejszania ryzyka i budowania odporności na klęski żywiołowe, jak i działań związanych z usuwaniem skutków tych zjawisk.

Przystosowywanie do zmian klimatu jest szczególnie istotne w odniesieniu do dużych ośrodków miejskich, gdzie środowisko przekształcone przez człowieka wzmacnia intensywność niekorzystnego oddziaływania i podlega silniejszym skutkom zagrożeń wywołanych przez zmiany klimatyczne. Jednocześnie ograniczone jest oddziaływanie naturalnych procesów łagodzących efekty zmian czy nagłych zjawisk atmosferycznych.

Inwestycje związane z ochroną środowiska realizowane będą w ramach kilku priorytetów. Do działań przewidzianych do dofinansowania można wyróżnić, m.in.: finansowanie inwestycji zmierzających do przewiduje się wdrożenie działań określonych w **miejskich planach adaptacji do zmian klimatu**, obejmujących m.in. zrównoważone i zaadaptowane do zmian klimatu **systemy gospodarowania wodami opadowymi wraz z ich retencją oraz uwzględnieniem komponentów opartych o zieloną oraz zielono-niebieską infrastrukturę i rozwiązań opartych na przyrodzie** (*nature based solutions* – NBS), a także dostosowanie infrastruktury służącej przeciwdziałaniu i minimalizacji skutków powodzi i suszy do ekstremalnych stanów pogodowych. Istotnym obszarem w ramach działań adaptacyjnych będzie kwestia gospodarowania i zarządzania wodą przeznaczoną do spożycia.

Wspierane będą również działania związane z oczyszczaniem ścieków oraz zagospodarowaniem odpadów, w tym: działania w zakresie zagospodarowania odpadów, racjonalizacji zasobochłonności prowadzonej działalności przedsiębiorstw, zapobiegania powstawaniu odpadów żywności oraz podnoszenia świadomości obywateli w zakresie koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym.

¹¹⁴ Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027, Warszawa, 6 października 2022 r., str. 43-50; 96-107

Finansowane będą działania związane z rozwojem monitoringu środowiska i systemów zarządzania ryzykiem.

14.1.4. Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027

Przyjęty do realizacji program regionalny Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 w grudniu 2022 przewiduje wsparcie inwestycji w innowacje, przedsiębiorczość, cyfryzację, infrastrukturę, ochronę środowiska, energetykę, edukację i sprawy społeczne.

Program FEŁ 2021-2027 wskazuje, iż zdiagnozowanym wyzwaniem dla województwa łódzkiego jest wysokie zagrożenie występowaniem suszy oraz innych ekstremalnych zjawisk pogodowych i klimatycznych. Województwo będzie zagrożone wysokim niedoborem wody, a obszar deficytu wody obejmować będzie znaczną jego część. Najniższa w Polsce lesistość regionu oraz bardzo mała zdolność retencyjna zlewni zwiększa zagrożenie wystąpienia suszy. Dlatego też w Programie zaplanowano m.in. inwestycje w zakresie małej retencji, w tym retencji naturalnej. **Wspierane będą między innymi zrównoważone systemy gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi** (np. ogrody deszczowe, rozszczelnienie i zwiększanie chłonności nawierzchni, zielone dachy, ściany, fasady, przystanki, stawy, niecki, rowy bioretencyjne, rowy i powierzchnie infiltracyjne), kanalizacja deszczowa, zielono-niebieska infrastruktura. Wsparcie terenów zieleni na obszarach miejskich (mogące również skutkować zwiększeniem ich powierzchni) Z uwagi na rosnące ryzyko pożarów, będące pokłosiem zmian klimatu, istotne są również inwestycje w zakresie ochrony przed pożarami lasów oraz obszarów cennych przyrodniczo. Mogą one obejmować między innymi systemy obserwacji i łączności przeciwpożarowej (np. maszty, dostrzegalnie pożarowe, urządzenia telewizji przemysłowej do obserwacji), ale również drogi pożarowe, zbiorniki wodne do celów ppoż. Wskazane działania wpłyną na zmniejszenie zagrożenia pożarowego w lasach, co w konsekwencji przełoży się na ochronę cennych zasobów przyrody.

W celu poprawy efektywności energetycznej niezbędne jest podjęcie działań służących ograniczeniu zapotrzebowania na energię, takich jak termomodernizacja budynków, inwestycje w źródła ciepła czy systemy ciepłownicze przy zachowaniu wymogów środowiskowych i spełnieniu warunków ekonomicznej opłacalności. Wspierane będą rozwiązania kompleksowe, uwzględniające m.in. ocieplenie obiektu, wymianę okien, drzwi zewnętrznych, inwestycje w systemy grzewcze wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła (z wyłączeniem instalacji kotłów na węgiel oraz wymiany źródła ciepła zasilanego gazem na nowsze również zasilane gazem) lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej lub chłodniczej, instalacje do produkcji energii z OZE, inwestycje w systemy wentylacji. Wymiana źródła ciepła opartego na spalaniu paliw kopalnych powinna być możliwa w oparciu o hierarchię źródeł ciepła. Działania termomodernizacyjne realizowane będą na podstawie przeprowadzonych wcześniej audytów energetycznych, jednak możliwe są także dodatkowe uzasadnione elementy, niewynikające wprost z audytu energetycznego, pod warunkiem, że przyczyniać się będą do osiągnięcia celów wynikających z Europejskiego Zielonego Ładu.

Planuje się wsparcie w szczególności następujących typów przedsięwzięć:

- inwestycje w zakresie przedsięwzięć termomodernizacyjnych budynków użyteczności publicznej;
- inwestycje w zakresie przedsięwzięć termomodernizacyjnych wielorodzinnych budynków mieszkalnych;
- inwestycje w zakresie przedsięwzięć termomodernizacyjnych w MŚP;
- inwestycje w zakresie sieci ciepłowniczych lub chłodniczych wraz z magazynami ciepła lub chłodu oraz przyłączeniem do sieci ciepłowniczych lub chłodniczych;

- inwestycje w zakresie oświetlenia publicznego z wykorzystaniem urządzeń energooszczędnych i ekologicznych;
- inwestycje w zakresie nowo budowanych pasywnych budynków użyteczności publicznej;
- podnoszenie świadomości i wiedzy w zakresie poprawy efektywności energetycznej i wykorzystania OZE;
- inwestycje służące kontroli jakości powietrza.

W celu zapewnienia bardziej wydajnego gospodarowania wodą wspierane będą m.in. inwestycje w systemy monitoringu infrastruktury wodociągowej, instalacje odzysku i ponownego wykorzystania wody (w tym w procesach przemysłowych), inwestycje w dualne instalacje kanalizacyjne umożliwiające użycie wody szarej w toaletach. Dodatkowo w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody do spożycia konieczne są też inwestycje w infrastrukturę do celów ujęcia, uzdatniania, zaopatrzenia, dostawy i magazynowania wody. Priorytetem będzie ograniczanie strat wody oraz efektywne wykorzystanie istniejących zasobów wody pitnej. Możliwa będzie także budowa systemów wodociągowych (nowe sieci wodociągowe, nowe stacje ujęć i uzdatniania wody) jako uzupełniający element projektu dotyczącego gospodarki ściekowej.

Planuje się wsparcie w szczególności następujących typów przedsięwzięć:

- inwestycje w zakresie oczyszczalni ścieków komunalnych, w tym wsparcie dla gospodarki osadami ściekowymi;
- inwestycje w zakresie kanalizacji sanitarnej;
- inwestycje w infrastrukturę do celów ujęcia, uzdatniania, zaopatrzenia, dostawy i magazynowania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi;
- wspieranie wydajnego gospodarowania wodą.

Ponadto wspierane będą działania zmierzające do: zachowania lub odtworzenia ekosystemów, siedlisk przyrodniczych, populacji gatunków, wsparcia centrów ochrony różnorodności biologicznej i ośrodków prowadzących działalność w zakresie edukacji ekologicznej, inwentaryzacja przyrodnicza i krajobrazowa form ochrony przyrody oraz opracowywanie, aktualizację dokumentów dla obszarów chronionych lub wdrażanie ich zapisów. W ramach funduszu planuje się również dofinansowywanie inwestycji w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury ukierunkowane na wzmocnienie bioróżnorodności i ochronę przyrody.

Ważny jest również aspekt związany z redukcją emisji zanieczyszczeń poprzez działania na rzecz remediacji terenów zanieczyszczonych lub rekultywacji terenów zdegradowanych (m.in. składowisk odpadów), w tym ekspertyzy, usuwanie zagrożenia ze strony niewłaściwie składowanych lub magazynowanych odpadów.

14.2. Inne źródła i mechanizmy finansowania

14.2.1. Horyzont Europa

Horyzont Europa (2021-2027) to program w zakresie badań naukowych i innowacji, który promuje doskonałość i zapewnia cenne wsparcie najlepszym naukowcom i innowatorom, stymulując tym samym przemiany systemowe konieczne do zapewnienia, by Europa była ekologiczna, zdrowa i odporna.

Zadaniem programu Horyzont Europa w **klastrze 6 Żywność, biogospodarka, zasoby naturalne, rolnictwo i środowisko** są zapewnienie możliwości wzmocnienia i zrównoważenia celów

środowiskowych, społecznych i ekonomicznych oraz przekierowanie działalności gospodarczej człowieka na ścieżkę prowadzącą do zrównoważonego rozwoju. W ramach klastra 6 wyróżnione jest 7 kierunków, w których zebrane są tematy badań i akcji koordynowanych w ramach programu Horyzont Europa. Ich celem jest redukcja szkód środowiskowych i ochrona bioróżnorodności, przy jednoczesnym rozwoju technologii cyfrowych i innowacji, ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa.

14.2.2. Life¹¹⁵

Jest to jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej, w ramach którego realizowane są wyłącznie projekty z zakresu ochrony i poprawy jakości środowiska oraz wpływu człowieka na klimat i dostosowania się do jego zmian. Najważniejsze jego cele to: wspieranie wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym przyrody.

W okresie 2021-2027 będzie on realizowany w podziale na dwa obszary:

- Obszar Środowisko
 - Podprogram: Przyroda i różnorodność biologiczna (2,143 mld euro),
 - Podprogram: Gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia (1,345 mld euro).
- Obszar Klimat
 - Podprogram: Łagodzenie zmiany klimatu i przystosowanie się do niej (0,947 mld euro),
 - Podprogram: Przejście na czystą energię (0,997 mld euro).

Zgodnie z dokumentami programowymi LIFE Wnioskodawcy mogą ubiegać się o dofinansowanie ze środków Komisji Europejskiej na realizację projektów w wysokości standardowo do 60% kosztów kwalifikowanych, a w przypadku projektów przyrodniczych do 75% (w przypadku projektów służących gatunkom i siedliskom priorytetowym/zagrożonym).

14.2.3. Fundusze norweskie i EOG¹¹⁶

Głównym celem Funduszy norweskich i Funduszy EOG jest przyczynianie się do zmniejszania różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie EOG oraz wzmacnianie stosunków dwustronnych pomiędzy państwami-darczyńcami a państwem-beneficjentem.

Środki rozdzielane będą w ramach programów:

- Rozwój przedsiębiorczości i innowacje
- Rozwój lokalny
- Badania naukowe
- Edukacja
- **Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu**
- Kultura
- Zdrowie
- Sprawiedliwość
- Sprawy Wewnętrzne
- Fundusz Współpracy Dwustronnej
- Pomoc Techniczna

Programy w ramach III edycji Funduszy norweskich i EOG będą wdrażane do 2024 r. Wyjątek stanowi Fundusz Współpracy Dwustronnej, który będzie wdrażany do 30 kwietnia 2025 r.

¹¹⁵ <https://www.gov.pl/web/nfosigw/program-life>

¹¹⁶ <https://www.gov.pl/web/klimat/-program-srodowisko-energia-i-zmiany-klimatu>

14.2.4. Mechanizm ELENA

ELENA to program utworzony w 2009 roku jako “European Local ENergy Assistance” oparty na umowie między Europejskim Bankiem Inwestycyjnym a Komisją Europejską. Inicjatywa umożliwia pozyskanie środków na opracowanie i wdrożenie dużych programów inwestycyjnych w zakresie poprawy efektywności energetycznej oraz zrównoważonego transportu. Grant pokrywa do 90% kosztów **przygotowania projektu** inwestycyjnego, a beneficjent ELENA może być podmiotem publicznym lub prywatnym.

14.2.5. NFOŚiGW

NFOŚiGW udziela wsparcia w formie oprocentowanych pożyczek, dotacji oraz poprzez inne formy wsparcia wskazane w Ustawie POŚ. Szczegółowe zasady dofinansowania określone są w regulaminach i procedurach naborów oraz w przepisach wprowadzające dany program priorytetowy. W ramach funduszu podstawowego finansowane są działania w podziale na programy tj.:

- ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi;
- racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi;
- ochrona atmosfery;
- ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów;
- między dziedzinowe (m. in. w zakresie monitoringu, przeciwdziałania zagrożeniom środowiska, edukacji ekologicznej, współfinansowania projektów LIFE oraz WFOŚiGW, innowacyjnych technologii).

14.2.6. WFOŚiGW

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi, jako regionalna instytucja finansów publicznych, jest strategicznym partnerem samorządów oraz innych podmiotów realizujących zadania z zakresu ochrony środowiska w województwie łódzkim.

Działalność jest ukierunkowana na finansowe wspieranie przedsięwzięć służących ochronie środowiska i poszanowaniu jego wartości, w oparciu o konstytucyjną zasadę zrównoważonego rozwoju przy zachowaniu bezpieczeństwa ekologicznego kraju i realizacji programów ekologicznych regionu.

Oprócz programów priorytetowych Fundusz ogłasza konkursy a także udziela wsparcia finansowego w trybie naboru ciągłego zgodnie z Zasadami obowiązującymi na dany rok kalendarzowy. Pomoc udzielana jest w wielu formach - w ramach pożyczek, bezzwrotnych dotacji, przekazywania środków państwowym jednostkom budżetowym, dopłat do oprocentowania kredytów i pożyczek zaciąganych w bankach komercyjnych, jak i częściowej spłaty kapitału kredytu bankowego. Zakres świadczeń obejmuje:

- ochrony wód i gospodarki wodnej,
- ochrony powietrza,
- ochrony ziemi,
- ochrony przyrody,
- edukacji ekologicznej
- monitoringu,
- zapobieganiu i likwidacji nadzwyczajnych zagrożeń środowiska.

14.2.7. Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK)¹¹⁷

Bank Gospodarstwa Krajowego dysponuje środkami z Europejskiego Banku Inwestycyjnego na preferencyjne kredyty dla samorządów na inwestycje m. in. infrastrukturalne w zakresie ochrony środowiska oraz odnawialnych źródeł energii, czy też termomodernizacyjne. Możliwe jest otrzymanie kredytu do 100% kosztów finansowego przedsięwzięcia.

14.2.8. Bank Ochrony Środowiska (BOŚ)¹¹⁸

Bank oferuje preferencyjne kredyty na inwestycje proekologiczne, w tym projekty z obszaru efektywności energetycznej, energii odnawialnej oraz termomodernizacji budynków. W zależności od produktu można uzyskać kredyt w wysokości 100% kosztów kwalifikowanych.

Ponadto bank oferuje również kredyty dające możliwość obniżenia zużycia energii, wody i surowców wykorzystywanych przy produkcji oraz zmniejszeniem kosztów związanych ze składowaniem odpadów, oczyszczaniem ścieków i uzdatnianiem wody.

14.2.9. Partnerstwo publiczno-prywatne (PPP)

Możliwe jest także rozważenie finansowania niektórych zadań Planu w formule partnerstwa publiczno-prywatnego. Formuła ta ma zastosowanie do przedsięwzięć, które obejmują wspólną realizację przedsięwzięcia przez podmiot publiczny i prywatny, opartą na odpowiednim podziale zadań i ryzyk. Do partnera prywatnego należy zwykle budowa/realizacja, w tym sfinansowanie inwestycji, a następnie utrzymanie lub/i operowanie przez niego z wykorzystaniem wytworzonej infrastruktury w okresie wieloletnim. Wynagrodzeniem partnera prywatnego może być, w zależności od charakteru inwestycji, zarówno rozłożona w czasie wieloletnim płatność ze strony podmiotu publicznego, jak i przychody z operowania na wytworzonej infrastrukturze (przychody z rynku) lub obie te formy jednocześnie. Formuła ppp może być rozważana w szczególności dla przedsięwzięć z zakresu szeroko pojętej efektywności energetycznej, które znajdują się w katalogu działań projektowych. Zaletą tych działań jest możliwość sfinansowania wynagrodzenia partnera prywatnego z przewidywanych oszczędności w zużyciu energii elektrycznej i ciepłej (jak w przypadku działań termomodernizacyjnych), czy dodatkowej produkcji energii (jak w przypadku działań o charakterze OZE).

14.2.10. Renowacja z gwarancją oszczędności EPC

Celem programu finansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), zgromadzonych na rachunku Funduszu Modernizacyjnego, jest poprawa jakości powietrza i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych dzięki inwestycjom ukierunkowanym na zwiększenie efektywności energetycznej wielorodzinnych budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej.

Inwestycje będą realizowane z zaangażowaniem przedsiębiorstwa usług energetycznych ESCO na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej (umowa EPC – Energy Performance Contract).

Beneficjentami mogą być w programie mogą być:

- spółdzielnie mieszkaniowe,
- wspólnoty mieszkaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego,

¹¹⁷ <https://www.bgk.pl/programy-i-fundusze/>

¹¹⁸ <https://www.bosbank.pl/>

- spółki prawa handlowego, w których jednostki samorządu terytorialnego posiadają 100% udziałów lub akcji i które powołane są do realizacji zadań własnych j.s.t. wskazanych w ustawach.

14.3. Źródła finansowania kategorii inwestycji

W poniższej tabeli (podsumowano programy operacyjne oraz inne źródła finansowania w kontekście poszczególnych kategorii inwestycji bądź Beneficjentów. W sposób przekrojowy zaprezentowano możliwe sposoby finansowania wskazując odpowiednie programy oraz priorytety i działania w nich występujące.

Należy jednak podkreślić, że każdorazowo przy realizacji projektów konieczna jest m.in. analiza ich zakresu rzeczowego, typu beneficjenta ubiegającego się o wsparcie, kwalifikowalności wydatków, czy też specyficznych wykluczeń dla danego działania.

Istotnym jest również, że WFOŚiGW i NFOŚiGW są dysponentami środków krajowych i pośredniczą w podziale tych środków z poszczególnych funduszy/programów.

Natomiast BGK, BOŚ dysponują instrumentami finansowymi w formie m.in. pożyczek, kredytów.

Tabela 23 Możliwe źródła finansowania inwestycji MPA dla Łodzi (źródło: opracowanie własne)

KATEGORIA	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE, URZĄDZENIA KOMUNALNE	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności (Działanie FENX.01.01 Efektywność energetyczna) - Priorytet FENX.07 Kultura (Działanie FENX.07.01 Infrastruktura kultury i turystyki kulturowej) Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego Łódzkiego (Działanie FELD.02.01 Efektywność energetyczna), (Działanie FELD.02.02 Efektywność energetyczna - ZIT), (Działanie FELD.02.04 Budynki pasywne), (Działanie FELD.02.05 Odnawialne źródła energii)- Priorytet FELD.05 Fundusze europejskie dla rozwoju lokalnego w Łódzkiem (Działanie FELD.05.01 Kultura i turystyka – ZIT), (Działanie FELD.05.02 Rewitalizacja obszarów miejskich) - Priorytet FELD.06 Fundusze europejskie dla Łódzkiego przyjaznego mieszkańcom (Działanie FELD.06.04 Kultura i turystyka) Krajowy Plan Odbudowy NFOŚiGW – środki krajowe WFOŚiGW – środki krajowe Bank Gospodarstwa Krajowego – instrumenty finansowe Bank Ochrony Środowiska – instrumenty finansowe Mechanizm ELENA (środki na dokumentację) Partnerstwo publiczno-prywatne (PPP) Renowacja z gwarancją oszczędności EPC Fundusze norweskie i EOG Środki własne

KATEGORIA	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA
BUDYNKI MIESZKALNE	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności (Działanie FENX.01.01 Efektywność energetyczna) Fundusze Europejskie dla łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego łódzkiego (Działanie FELD.02.01 Efektywność energetyczna, Działanie FELD.02.02 Efektywność energetyczna - ZIT), (Działanie FELD.02.03 Efektywność energetyczna - IF) - Priorytet FELD.05 Fundusze europejskie dla rozwoju lokalnego w łódzkiem (Działanie FELD.05.02 Rewitalizacja obszarów miejskich) Krajowy Plan Odbudowy NFOŚiGW – środki krajowe WFOŚiGW – środki krajowe Partnerstwo publiczno-prywatne (PPP) Bank Gospodarstwa Krajowego – instrumenty finansowe Renowacja z gwarancją oszczędności EPC Środki własne
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE, URZĄDZENIA USŁUGOWE	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności (Działanie FENX.01.01 Efektywność energetyczna) Fundusze Europejskie dla łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego łódzkiego (Działanie FELD.02.03 Efektywność energetyczna – IF) - Priorytet FELD.05 Fundusze europejskie dla rozwoju lokalnego w łódzkiem (Działanie FELD.05.02 Rewitalizacja obszarów miejskich) Mechanizm ELENA (środki na dokumentację) WFOŚiGW – środki krajowe Środki własne
FARMY FOTOWOLTAICZNE - PORT LOTNICZY ŁÓDŹ, MIASTO ŁÓDŹ, INSTALACJE OZE	Fundusze Europejskie dla łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego łódzkiego (Działanie FELD.02.05 Odnawialne źródła energii, Działanie FELD.02.06 Odnawialne źródła energii – ZIT, Działanie FELD.02.07 Odnawialne źródła energii – IF) NFOŚiGW – środki krajowe WFOŚiGW – środki krajowe Partnerstwo publiczno-prywatne (PPP) Środki własne
FLOTA MIEJSKA	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.03 Transport miejski (Działanie FENX.03.01 Transport miejski) Fundusze Europejskie dla łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD. 03 Fundusze europejskie dla mobilnego łódzkiego (Działanie FELD.03.01 Mobilność miejska), (Działanie FELD.03.02 Mobilność miejska – ZIT) - Priorytet FELD.04 Fundusze europejskie dla lepiej połączonych łódzkiego (Działanie FELD.04.03 Transport kolejowy) Krajowy Plan Odbudowy Środki własne

KATEGORIA	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA
INNE - DZIAŁANIA EDUKACYJNE	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności (Działanie FENX.01.04 Gospodarka odpadami oraz gospodarka o obiegu zamkniętym) (Działanie FENX.01.05 Ochrona przyrody i rozwój zielonej infrastruktury) Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego Łódzkiego (Działanie FELD.02.01 Efektywność energetyczna) (Działanie FELD.02.02 Efektywność energetyczna - ZIT), (Działanie FELD.02.15 Bioróżnorodność), (Działanie FELD.02.16 Bioróżnorodność - ZIT), (Działanie FELD.02.17 Ochrona przyrody), (Działanie FELD.02.17 Ochrona przyrody – ZIT) - Priorytet FELD.03 Fundusze europejskie dla mobilnego Łódzkiego (Działanie FELD.03.01 Mobilność miejska), (Działanie FELD.03.02 Mobilność miejska – ZIT) Krajowy Plan Odbudowy NFOŚiGW – środki krajowe WFOŚiGW – środki krajowe Środki własne
INNE - DZIAŁANIA SYSTEMOWE	Środki własne
KOMUNALNE OŚWIETLENIE PUBLICZNE	Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego Łódzkiego (Działanie FELD.02.03 Efektywność energetyczna - IF) Mechanizm ELENA (środki na dokumentację, w której jednym z elementów może być oświetlenie) Środki własne
LOKALNA PRODUKCJA CIEPŁA / CHŁODU	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.02 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR (Działanie FENX.02.01 Infrastruktura ciepłownicza) Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego Łódzkiego (Działanie FELD.02.01 Efektywność energetyczna), (Działanie FELD.02.02 Efektywność energetyczna - ZIT), (Działanie FELD.02.03 Efektywność energetyczna - IF), (Działanie FELD.02.05 Odnawialne źródła energii) Środki własne
ŁÓDZKIE CENTRUM RECYKLINGU	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności (Działanie FENX.01.04 Gospodarka odpadami oraz gospodarka o obiegu zamkniętym) Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego Łódzkiego (Działanie FELD.02.13 Gospodarka o obiegu zamkniętym) Środki własne
TRANSPORT PRYWATNY I KOMERCYJNY	NFOŚiGW- środki krajowe - Mój elektryk

KATEGORIA	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA
TRANSPORT PUBLICZNY	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.03 Transport miejski (Działanie FENX.03.01 Transport miejski) Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD. 03 Fundusze europejskie dla mobilnego Łódzkiego (Działanie FELD.03.01 Mobilność miejska), Działanie FELD.03.02 Mobilność miejska - ZIT) - Priorytet FELD.04 Fundusze europejskie dla lepiej połączonych Łódzkiego (Działanie FELD.04.03 Transport kolejowy), (Działanie FELD.04.04 Publiczny transport pozamiejski) Krajowy Plan Odbudowy Środki własne
DZIAŁANIA ADAPTACYJNE DO ZMIAN KLIMATU, BIORÓŻNORODNOŚĆ, OCHRONA PRZYRODY	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 - Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności Działanie FENX.01.02 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu), (Działanie FENX.01.05 Ochrona przyrody i rozwój zielonej infrastruktury) Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 - Priorytet FELD.02 Fundusze europejskie dla zielonego Łódzkiego (Działanie FELD.02.08 Dostosowanie do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom), (Działanie FELD.02.09 Dostosowanie do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom - ZIT), (Działanie FELD.02.15 Bioróżnorodność), (Działanie FELD.02.16 Bioróżnorodność - ZIT), (Działanie FELD.02.17 Ochrona przyrody), (Działanie FELD.02.17 Ochrona przyrody – ZIT) - Priorytet FELD.05 Fundusze europejskie dla rozwoju lokalnego w Łódzkiem (Działanie FELD.05.02 Rewitalizacja obszarów miejskich) NFOŚiGW – środki krajowe WFOŚiGW – środki krajowe HORYZONT EUROPA (2021-2027) PROGRAM "LIFE" Fundusze norweskie i EOG Środki własne

15. Wnioski i rekomendacje

W ostatnich latach coraz częściej możemy obserwować negatywne skutki postępujących zmian klimatu, które są często zastrzane przez konsekwencje wzrostu urbanizacji, zagęszczenia ludności oraz zwiększenia liczby pojazdów na jedno gospodarstwo domowe. Dodatkowo, obserwujemy spadek powierzchni biologicznie czynnych oraz dostępnych zasobów wodnych. Zarówno nagłe, gwałtowne zjawiska klimatyczne, takie jak nawałnice, powodzie i podtopienia, jak i długotrwałe okresy suszy z wysoką temperaturą powietrza, będą powodować coraz większe straty materialne i ekonomiczne a przede wszystkim stanowić coraz większe zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

- Wyniki analiz przeprowadzonych w ramach prac nad dokumentem MPA wykazały, że największy wpływ na najbardziej wrażliwe sektory w mieście (zdrowie publiczne, transport, gospodarka wodna, zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności) będą miały: zjawiska termiczne: wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza, wzrost liczby dni upalnych rozumianych jako dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$, wzrost liczby fal upałów, definiowanych jako okres przynajmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C ,
- występowanie miejskiej wyspy ciepła, szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej,
- umiarkowane i silne zagrożenie suszą łącznie dla 85% powierzchni miasta, w tym najsilniejsze zagrożenie w części zachodniej i wschodniej miasta,
- spadek liczby dni z pokrywą śnieżną,
- wzrost częstotliwości występowania burz oraz związanych z nimi deszczów nawałnych, mogących powodować podtopienia w mieście i silnych porywów wiatru,
- występowanie lokalnych, nagłych powodzi miejskich powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności,
- wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie smogu kwaśnego (zimowego).

W odpowiedzi na ww. zagrożenia zdefiniowano cele dla miasta Łódź, które koncentrują się na:

- budowaniu miasta odpornego na ekstremalne zjawiska klimatyczne,
- budowaniu miasta neutralnego klimatycznie tzn. redukującego swój ślad węglowy poprzez ograniczanie emisji gazów cieplarniaki,
- budowaniu miasta przyjaznego mieszkańcom, w którym mieszkańcy współtworzą i aktywnie uczestniczą w podejmowanych działaniach.

Cele te będą realizowane przez szereg działań o charakterze organizacyjnym, analitycznym, badawczym, edukacyjnym oraz technicznym.

Jako podstawę do podejmowania działań technicznych rekomenduje się:

- przeprowadzenie aktualizacji rozkładu miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła, co pozwoli dedykować działania z zakresu błękitno zielonej infrastruktury oraz działania zwiększające komfort mieszkańców, szczególnie grup wrażliwych, które pod wpływem podwyższonej temperatury najbardziej narażone są na stres termiczny,
- obliczenie śladu wodnego, w pierwszej kolejności dla obszaru Strefy Wielkomiejskiej charakteryzującego się wysokim udziałem powierzchni uszczelnionej i niskim udziałem

terenów zieleni, co pozwoli na możliwości powiązania sposobów zagospodarowania oraz użytkowania terenów z priorytetami gospodarki wodnej, w tym ochroną zasobów wodnych; kontrolowania stopnia uszczelnienia terenu oraz da możliwości poprawy integracji gospodarki wodnej z planowaniem przestrzennym, w zakresie zagospodarowania wodami w zlewni.

- rozszerzenie istniejącego geoportalu miejskiego (<https://www.mapa.lodz.pl/>), o mapę lub warstwy tematyczne dotyczącą adaptacji do zmian klimatu, utworzenie bazy danych dotyczących zrealizowanych, realizowanych i zaplanowanych do realizacji działań podnoszących odporność Łodzi na zmiany klimatu,
- wniesienie odpowiednich zapisów do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które zapewnią ochronę korytarzy przewietrzania miasta a tym samym poprawę wentylacji miejskiej, ponad to korytarze przewietrzania miasta zmniejszają efekt miejskiej wyspy ciepła, poprawiają jakość powietrza oraz zwiększają komfort cieplny mieszkańców,
- zdefiniowanie dla Łodzi i wprowadzenie do aktów prawa miejscowego regulacji dotyczących gospodarowania wodą deszczową z uwzględnieniem możliwości ich retencjonowania i ponownego wykorzystania oraz spowolnienia spływu do odbiornika

Ponadto dużą rolę przykłada się do **podnoszenia świadomości mieszkańców** Łodzi na temat zmian klimatu, ryzyk z nimi związanych, sposobów adaptacji i podnoszenia odporności miasta, dlatego działania techniczne rekomenduje się poprzedzić cyklami szkoleń, działań informacyjno-edukacyjnych, spotkań i warsztatów z mieszkańcami natomiast na poziomie edukacji szkolnej przeprowadzenia zajęć dla uczniów.

Rekomenduje się kontynuować i zintensyfikować **działania edukacyjno-informacyjne** realizowane w ramach Ekopaktu. Proponowanym działaniem wspierającym te inicjatywy jest organizacja centrum edukacyjnego i informacyjnego służącego wymianie wiedzy o zmianach klimatu, jego wpływie na rozwój miasta. Kreowanie przestrzeni na spotkania dedykowane zmianom i adaptacji do zmian klimatu.

Miasto Łódź realizuje szereg działań skierowanych na adaptację do zmian klimatu, dlatego ważna jest ich kontynuacja oraz intensyfikacja.

Rekomenduje się szczególnie:

- Zintensyfikowanie działań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury (z wykorzystaniem m.in. wyników obliczeń śladu wodnego) i wprowadzanie takich rozwiązań jak: zielone ściany, ogrody deszczowe, boksy roślinne, oczka wodne, zielone dachy i in. Działania te powinny być w pierwszej kolejności realizowane w Strefie Wielkomiejskiej i każdorazowo poprzedzane badaniem możliwości i potrzeb. Rekomenduje się dozielenianie i rewitalizację istniejącej już zieleni, tak aby wzmacniać jej odporność, chronić przed gatunkami inwazyjnymi a jednocześnie tworzyć sieć połączeń umożliwiającą np. przemieszczanie się zapylaczy.
- Kontynuację rozpoczętego projektem LAMUS procesu przywracania łódzkich rzek, poprzez ich renaturyzację, ochronę obszarów źródłowych, budowę ścieżek i szlaków rowerowych wzdłuż dolin rzecznych i in. Rzeki są ważną siecią w strukturze miasta Łodzi i odegrały ważną rolę w jego historii. Realizowany w pierwszej kolejności projekt LAMUS, dla którego została opracowana koncepcja i pozyskane środki na realizację, polega na przywróceniu na powierzchnię koryta rzeki Lamus na odcinku płynącym przez Park Kilińskiego wraz z zagospodarowaniem przestrzeni dla mieszkańców.
- Kontynuację działań związanych z rozbudową sieci torowisk (w tym badanie możliwości na realizację zielonych torowisk), przebudowę i budowę dróg w celu usprawnienia systemu

transportu i płynności ruchu, wprowadzanie stref uspokojonego ruchu wraz z analizą możliwości zastosowania takich rozwiązań. Istotną kwestią, którą się rekomenduje jest, aby na przebudowywanych drogach badać możliwości wprowadzenia innowacyjnych rozwiązań na przejściach dla pieszych w celu zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców (np. oświetlanie przejść dla pieszych, użycie fotowoltaiki i in.), wprowadzanie odpowiedniej zieleni w ciągach komunikacyjnych, zazielenianie przystanków (np. przez nasadzenia pnączy) w celu poprawy komfortu termicznego podróżnych.

- Dalsze działania z zakresu gospodarki wodno-ściekowej w mieście, których realizacja przyczyni się do redukcji kosztów budowy i eksploatacji kanalizacji, do sprawnego funkcjonowania transportu w czasie ekstremalnych opadów deszczu, szczególnie w obszarach intensywnej zabudowy Łodzi w tym szczególnie w Strefie Wielkomiejskiej a także pod wiadukтами kolejowymi, które zwykle wymuszają obniżenie poziomu jezdni, przyczyni się również do ograniczenia zagrożenia podtopieniami w czasie ekstremalnych opadów deszczu. Podtopienia są źródłem wielu strat w majątku mieszkańców i miasta, mogą także zagrażać życiu i zdrowiu mieszkańców Łodzi.

Dużą grupę działań stanowią działania budujące neutralność klimatyczną miasta. W tej grupie działań w pierwszej kolejności rekomenduje się działania inwestycyjne, zapewniające możliwość osiągnięcia wymaganego poziomu redukcji zużycia energii oraz redukcji wielkości emisji gazów cieplarnianych. Jest to kontynuację działań dedykowanych poprawie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych, usługowych i miejskich, wprowadzanie niskoemisyjnego transportu miejskiego, wprowadzanie alternatywnych źródeł energii w tym OZE oraz działania w Porcie Lotniczym – budowa farm fotowoltaicznych, wprowadzenie oświetlenia LED oraz systemów redukcji mocy i sterowania. Kontynuowanym od lat działaniem jest Rewitalizacja Obszarowa Centrum Miasta Łodzi z zastosowaniem zielonych rozwiązań.

Aby zapewnić skuteczność realizowanych działań istotne jest Kształtowanie świadomych postaw obywatelskich zaangażowanych w osiągnięcie celów miejskiego planu adaptacji dla miasta Łodzi. Dlatego poza wymienionymi już działaniami edukacyjnymi, informacyjnymi jako skuteczny sposób angażowania społeczności i zachęcania jej do aktywnego udziału w różnego rodzaju inicjatywach a tym samym budowania partycypacji społecznej **wskazano konkursy** inicjowane przez Miasto, organizacje pozarządowe, przedstawicieli uczelni i biznesu. Wsparcie dla takich inicjatyw może przyczynić się do rozwoju społeczności, podnoszenia świadomości społecznej dotyczącej zmian klimatu oraz budowania zaangażowania społecznego.

Ważnym jest zaangażowanie społeczności miasta i NGO do tworzenia przyjaznego środowiska społecznego gotowego do niesienia pomocy/wsparcia wrażliwym grupom społecznym w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych, w kształtowaniu rozwiązań użytecznych dla kształtowania systemu komfortowego transportu miejskiego, do kształtowania niebieskiej i zielonej infrastruktury zapewniającej miejsca wypoczynku, szczególnie w sytuacjach występowania ekstremalnych zjawisk naturalnych.

16. Załączniki

Załącznik 1 Metodyka opracowania MPA

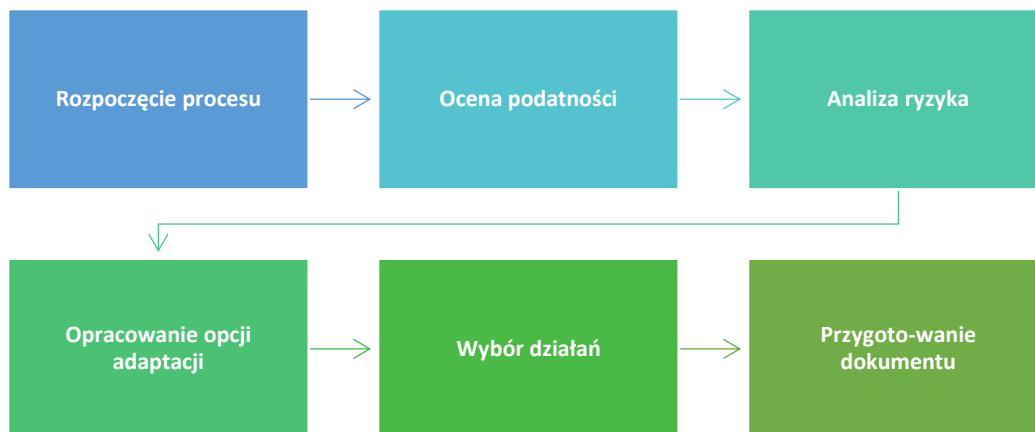
Załącznik 2 Charakterystyka klimatyczna miasta Łodzi

Załącznik 1 METODYKA OPRACOWANIA MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI

1. Wprowadzenie

Metodyka opracowania Planu jest oparta o wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w „Podręczniku adaptacji dla miast”. Etapowa realizacja prac, pozwoliła na stopniowe budowanie dokumentu, współpracę z przedstawicielami Urzędu Miasta Łodzi a także na włączenie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.

Etapy opracowania Planu przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 11 etapy opracowania Planu adaptacji do zmian klimatu

Poniższa tabela (Tabela 24), przedstawia definicje zastosowane w ocenie podatności i analizie ryzyka.

Tabela 24 Definicje użyte w Planie adaptacji do zmian klimatu

Termin	Definicja
Zjawiska klimatyczne	Zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności miasta, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki.
Wrażliwość na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru struktury przestrzennej miasta i jej poszczególnych elementów, uwzględnia populację zamieszkującą miasto, jej cechy oraz rozkład przestrzenny. Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych, przy czym wpływ ten może być bezpośredni i pośredni.
Potencjał adaptacyjny	Materialne i niematerialne zasoby miasta, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzy: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne, zasoby wiedzy.
Podatność na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz potencjału adaptacyjnego.

1.2.Część diagnostyczna

Na część diagnostyczną składa się ocena podatności i analiza ryzyka wykonana dla czterech wybranych, najbardziej wrażliwych sektorów miasta, w odniesieniu do zjawisk, na które dany sektor jest najbardziej eksponowany.

Ocena podatności

Ocenę podatności Łodzi na zmiany klimatu przeprowadzono w następujących krokach:

- Krok 1 Ocena wrażliwości
- Krok 2 Ocena zdolności adaptacyjnej/potencjału adaptacyjnego miasta,
- Krok 3 Zestawienie wyników oceny wrażliwości i zdolności adaptacyjnej (podatność).

W celu wykonania oceny wrażliwości dla Łodzi, obszar miasta podzielono na 17 sektorów, a w nich na komponenty. Do oceny wrażliwości komponentów miasta na poszczególne zjawiska klimatyczne i ich pochodne wykorzystano czterostopniową skalę opracowaną na podstawie Podręcznika adaptacji dla miast, aktualizacja 2023 – Wytyczne dla przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Skala ta jest wyrażona następująco:

- Brak wrażliwości komponentu na dane zjawisko (0) - brak ofiar śmiertelnych, brak poszkodowanych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu miasta,
- Niska wrażliwość komponentu na dane zjawisko (1) – obniżenie komfortu życia ludzi; pojedyncze przypadki poszkodowanych; minimalne straty finansowe, minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- Średnia wrażliwość komponentu na dane zjawisko (2) – zagrożenie zdrowia ludzi; znacząca liczba poszkodowanych; znaczące straty finansowe, znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- Wysoka wrażliwość komponentu na dane zjawisko (3) – pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba poszkodowanych; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu.

Następnie oceniono potencjał adaptacyjny (PA), czyli zasoby miasta ze względu na możliwości ich wykorzystania w radzeniu sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Potencjał adaptacyjny został ustalony dla całego miasta i scharakteryzowany w następujących kategoriach:

- PA 1 Zasoby finansowe – scharakteryzowano możliwości finansowe miasta, budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych, współpracę w ramach PPP.
- PA 2 Zasoby ludzkie – scharakteryzowano funkcjonowanie organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do zaangażowania się w działania dla miasta.
- PA 3 Zasoby instytucjonalne – scharakteryzowano przygotowanie służb do sytuacji kryzysowych, informowanie i ostrzeganie o zagrożeniach, organizację współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego.
- PA 4 Zasoby infrastrukturalne – scharakteryzowano sieć i wyposażenie instytucji i placówek ochrony zdrowia, opieki społecznej, placówek oświatowych jak również systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich.
- PA 5 Zasoby wiedzy – scharakteryzowano zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne.

Zastosowano następującą skalę oceny potencjału adaptacyjnego:

- wysoki potencjał adaptacyjny – miasto posiada zasoby do radzenia sobie w danym sektorze funkcjonowania miasta,
- średni potencjał adaptacyjny – zasoby miasta jedynie częściowo pozwalają radzić sobie z negatywnym wpływem skutków zmian klimatu w danym sektorze,

- niski potencjał adaptacyjny – zasoby miasta nie pozwalają radzić sobie z negatywnym wpływem skutków zmian klimatu w danym sektorze, niezbędne są działania adaptacyjne zwiększające zasoby miasta.

W ocenie podatności najbardziej wrażliwych sektorów miasta w odniesieniu do zjawisk klimatycznych, przyjęto zasadę, że im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność. Schemat oceny przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 25 skala oceny podatności na zmiany klimatu

Potencjał: Wrażliwość:	Wysoki PA	Średni PA	Niski PA
Wysoka wrażliwość	Średnia podatność	Wysoka podatność	Wysoka podatność
Średnia wrażliwość	Niska podatność	Średnia podatność	Średnia podatność
Niska wrażliwość	Niska podatność	Niska podatność	Niska podatność

Ocena ryzyka

Ryzyko związane ze zmianami klimatu zdefiniowane zostało jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska (meteorologicznego lub hydrologicznego) oraz konsekwencji jakie wynikają z jego występowania, bądź wzrostu lub spadku częstotliwości lub intensywności jego występowania. Zatem wymaga ono oceny prawdopodobieństwa i konsekwencji.

Przedmiotem analizy ryzyka były sektory i komponenty funkcjonowania miasta, które oceniono jako wysoko i średnio podatne na zmiany klimatu.

Ocenę ryzyka przeprowadzono w następujących krokach:

- Krok 1 Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk
- Krok 2 Ocena konsekwencji wystąpienia zjawisk
- Krok 3 Zestawienie wyników oceny prawdopodobieństwa i konsekwencji (ryzyko)

Określenie stopnia prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych powodujących niekorzystne lub korzystne konsekwencje, oparto na obserwowanych zakresach zmienności w okresie historycznym oraz prognozowanych zmianach intensywności zjawisk klimatycznych. Przyjęto następującą skalę:

Tabela 26 Kryteria określania skali prawdopodobieństwa (P) wystąpienia zjawiska meteorologicznego lub hydrologicznego

Wartość	Okres historyczny	Przewidywane zmiany klimatu	P
1	Zjawisko nie wystąpiło w okresie historycznym	Z wyznaczonych trendów oraz istotności jest mało prawdopodobne, że intensywność i częstość występowania zjawiska wzrośnie (zjawisko będzie występować rzadziej niż raz na 20 lat)	Bardzo niskie
2	Zjawisko wystąpiło więcej niż raz, ale nie częściej niż raz na 20 lat	Z wyznaczonych trendów oraz istotności istnieje średnie prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość występowania zjawiska będzie wzrastać lub zmniejszać się (zjawisko będzie występować częściej niż raz na 20 lat)	Niskie
3	Zjawisko wystąpiło więcej niż raz na 10 lat	Z wyznaczonych trendów oraz istotności istnieje duże prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość	Średnie

Wartość	Okres historyczny	Przewidywane zmiany klimatu	P
		występowania zjawiska będzie wzrastać lub zmniejszać się (zjawisko będzie występować częściej niż raz na 10 lat)	
4	Zjawisko wystąpiło co najmniej raz w każdym analizowanym roku	Z wyznaczonych trendów oraz istotności istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość występowania zjawiska będzie wzrastać lub zmniejszać się (zjawisko będzie występować co najmniej raz w roku)	Wysokie
5	Zjawisko wystąpiło częściej niż raz w każdym analizowanym roku	Z wyznaczonych trendów oraz istotności istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że intensywność i częstość występowania zjawiska będzie wzrastać lub zmniejszać się (zjawisko będzie występować częściej niż raz w roku)	Bardzo wysokie

Konsekwencje rozumiane są jako znane lub przewidywane ekonomiczne, środowiskowe, społeczne, kulturalne czy prawne następstwa wystąpienia danego zjawiska. Konsekwencje wpływu danego zjawiska meteorologicznego i hydrologicznego określono w pięciostopniowej skali.

Tabela 27 Skala i kryteria oceny konsekwencji wystąpienia zjawiska klimatycznego

Wartość	Konsekwencje	Ocena konsekwencji
1	Nieistotne	brak uszkodzeń infrastruktury; brak negatywnego wpływu na zdrowie ludzkie; brak lub minimalny wpływ na środowisko; minimalne straty finansowe
2	Niskie	zakłócenie funkcjonowania działalności/usług na dzień lub dwa; lokalne uszkodzenia infrastruktury; nieznaczny niekorzystny wpływ na zdrowie ludzkie; minimalny wpływ na gatunki; umiarkowane straty finansowe odczuwalne przez niewielką grupę mieszkańców/właścicieli
3	Średnie	zakłócenie funkcjonowania działalności/usług przez kilka dni; rozległe szkody w zakresie infrastruktury wymagające konserwacji i naprawy; niekorzystny wpływ na zdrowie ludzkie; konieczność wysiedlenia mieszkańców z domów; niekorzystny wpływ na środowisko; duże straty finansowe poniesione przez wielu mieszkańców/właścicieli
4	Wysokie	długoterminowe zakłócenia funkcjonowania działalności i usług; uszkodzenie istniejącej infrastruktury lub straty wymagające kosztownych napraw; trwałe uszkodzenie fizyczne i pojedyncze zgony; znaczący wpływ na środowisko; duże straty finansowe poniesione przez wielu mieszkańców/właścicieli/firmy
5	Katastrofalne	trwałe uszkodzenia infrastruktury i / lub utrata usług infrastrukturalnych w całym regionie; duże straty finansowe związane z koniecznością przeprowadzenia działań naprawczych i / lub odtworzenia zasobów środowiskowych; niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi wymagający natychmiastowego reagowania, łącznie z przypadkami kalectwa lub śmierci w wyniku zdarzenia; trwała utrata zasobów środowiskowych; ogromne straty finansowe poniesione przez wielu mieszkańców

W następnym kroku dla wybranych we wcześniejszym etapie sektorów i komponentów wykonano macierz ryzyka w odniesieniu do poszczególnych zjawisk klimatycznych na które są one narażone.

Tabela 28 Macierz oceny ryzyka

	Ryzyko	Prawdopodobieństwo				
		1	2	3	4	5
Konsekwencje	5	Średnie	Wysokie	Wysokie	B. wysokie	B. wysokie
	4	Niskie	Średnie	Wysokie	Wysokie	B. wysokie
	3	Niskie	Niskie	Średnie	Wysokie	Wysokie
	2	Niskie	Niskie	Średnie	Średnie	Wysokie
	1	Niskie	Niskie	Niskie	Średnie	Średnie

Na podstawie przyznanych ocen nadano wagę poszczególnym zagrożeniom klimatycznym.

Szanse wynikające ze zmian klimatu i określenie luk w wiedzy

Szanse wynikającą ze zmian klimatu zdefiniowano jako prawdopodobieństwo zaistnienia pożądanych skutków tych zmian. Szanse zostały określone dla całego miasta, w odniesieniu do wszystkich czynników klimatycznych i ich pochodnych.

W identyfikowaniu luk w wiedzy odniesiono się do tych obszarów, w których deficyt wiedzy miał wpływ na wyniki prowadzonych analiz.

1.3.Część programowa

Etap diagnozy był podstawą do zdefiniowania wizji, celu nadrzędnego i celów szczegółowych Planu Adaptacji, które odnoszą się zarówno do sektorów wrażliwych jak i obszarów potencjału adaptacyjnego. Celom szczegółowym dedykowane są działania adaptacyjne.

Cele szczegółowe wskazano zarówno dla całego miasta jak i najbardziej wrażliwych sektorów w mieście w kontekście zdefiniowanych zagrożeń klimatycznych. Pokrywają również aspekty podniesienia poszczególnych kategorii potencjału adaptacyjnego.

Dla celów szczegółowych zdefiniowano działania adaptacyjne. Działania adaptacyjne rozumiane są jako zdefiniowane grupy inwestycji realizujące dany cel szczegółowy. Niektóre działania realizują więcej niż jeden szczegółowy cel adaptacyjny np. działania edukacyjne.

Schemat zastosowanego podejścia i zależności między celem nadrzędnym, szczegółowym, działaniami adaptacyjnymi i poszczególnymi inwestycjami pokazano na rysunku.



Rysunek 12 Zależności między celami, działaniami adaptacyjnymi i inwestycjami.

Realizację celów szczegółowych przez poszczególne działania adaptacyjne przedstawiono w macierzy wg poniższego wzoru.

Tabela 29 Macierz realizacji celów szczegółowych i działań adaptacyjnych.

	Cel 1	Cel 2	Cel 3	Cel 4	Cel
Działanie					
Działanie	X		X		
Działanie					
Działanie		X		X	
Działanie					

Działania adaptacyjne wiążą się z jednej strony z istotnymi projektami realizowanymi w mieście, z drugiej strony są to działania, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w sposób optymalny i uwzględniał kryteria odnoszące się do zrównoważonego rozwoju.

Dla tak sformułowanych działań adaptacyjnych przypisano konkretne inwestycje realizowane w mieście. W kolejnym kroku zdefiniowano opcje adaptacji, których wybór nastąpił po analizie wielokryterialnej.

Dla realizacji wybranej opcji adaptacji wskazano podmioty wdrażające, zaproponowano potencjalne źródła finansowania, określono zasady i wskaźniki monitoringu realizacji Planu Adaptacji oraz określono sposób i wskaźniki ewaluacji Planu Adaptacji.

Załącznik 2 CHARAKTERYSTYKA KLIMATYCZNA MIASTA ŁODZI

1. Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy
IPCC	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
MWC	miejska wyspa ciepła
PM10	mieszanina zawieszonych w powietrzu cząsteczek o średnicy nie większej niż 10 μm
PM2,5	aerozole atmosferyczne o średnicy nie większej niż 2,5 μm , który zdaniem Światowej Organizacji Zdrowia jest najbardziej szkodliwy dla zdrowia człowieka spośród wszystkich zanieczyszczeń atmosferycznych.
PMŚ	Państwowy Monitoring Środowiska
RCP 4.5	Scenariusz zmian klimatu, wartość 4.5 określa szacowaną wielkość wymuszenia radiacyjnego przez gazy cieplarniane w roku 2100
RCP 8.5	Scenariusz zmian klimatu, wartość 8.5 określa szacowaną wielkość wymuszenia radiacyjnego przez gazy cieplarniane w roku 2100

2.Wprowadzenie

Głównym celem analizy klimatycznej jest określenie stopnia ekspozycji miasta na dany czynnik klimatyczny. Zjawiska klimatyczne związane ze zmianami klimatu przeanalizowane zostały w kontekście tendencji zmian ich wartości w latach 1971-2020 oraz spodziewanych przyszłych zmian, tak by w rezultacie dokonać analizy wrażliwości poszczególnych sektorów miasta na poszczególne czynniki klimatyczne i ich pochodne. Celem nie była więc szczegółowa analiza klimatologiczna każdego zjawiska, lecz zwrócenie uwagi na główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.

Charakterystyka wskaźników klimatycznych dla Łodzi została opracowana w oparciu o dane pochodzące z najbliższej, reprezentatywnej dla miasta stacji synoptycznej IMGW-PIB Łódź-Lublinek, znajdującej się 8 km na zachód od centrum miasta. Charakterystyki dokonano w oparciu o zweryfikowane dane dobowe za okres 1971-2020. Do wyznaczenia wszystkich trendów zastosowano funkcję regresji liniowej oraz określono ich istotność statystyczną na poziomie $p < 0,05$, w celu przedstawienia czy zmiany danego zjawiska są statystycznie istotne.

Wykonano:

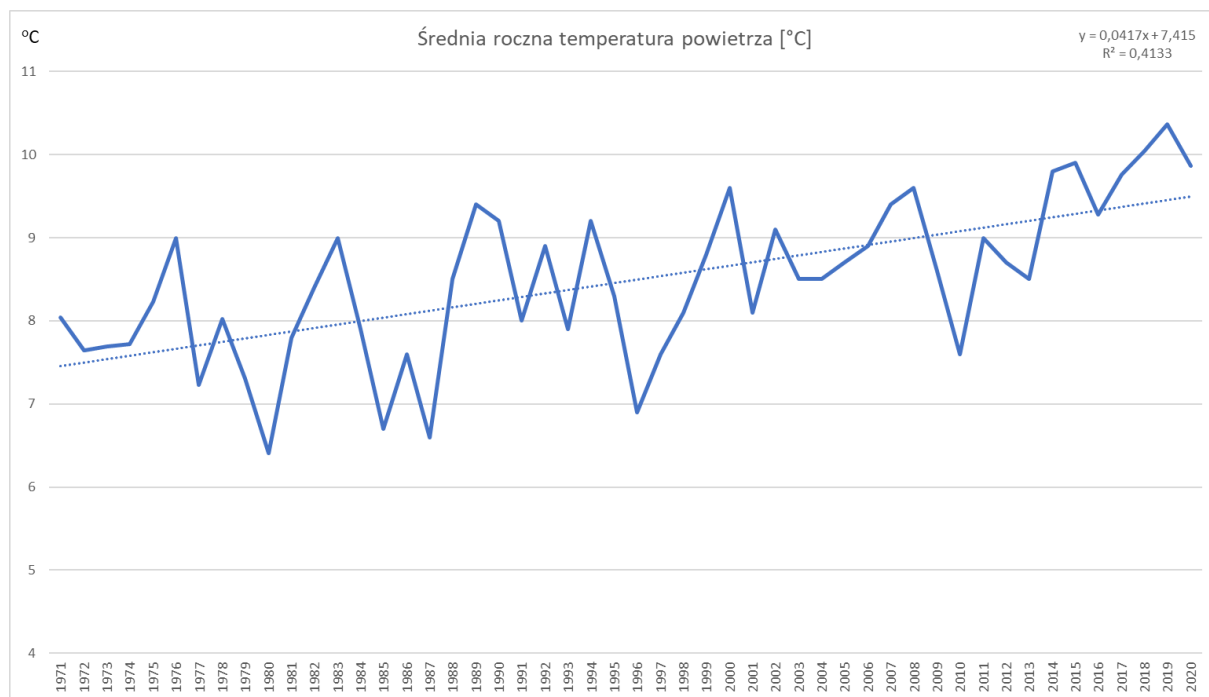
- charakterystykę termiczną miasta,
- charakterystykę pluwiąlną miasta,
- charakterystykę warunków aerodynamicznych,
- charakterystykę koncentracji zanieczyszczeń powietrza,
- charakterystykę zagrożeń hydrologicznych.

W dalszej części przeanalizowano prognozowane zmiany klimatu w odniesieniu do poszczególnych zjawisk dla scenariusza umiarkowanego RCP 4.5 i scenariusza niekorzystnego RCP 8.5, dla dekad 2021-2030, 2041-2050, 2061-2070 i 2091-2100. W tym celu korzystano ze scenariuszy opracowanych w ramach projektu Klimada 2.0 Baza wiedzy o zmianach klimatu.

3.Charakterystyka termiczna miasta

Temperatura średnia

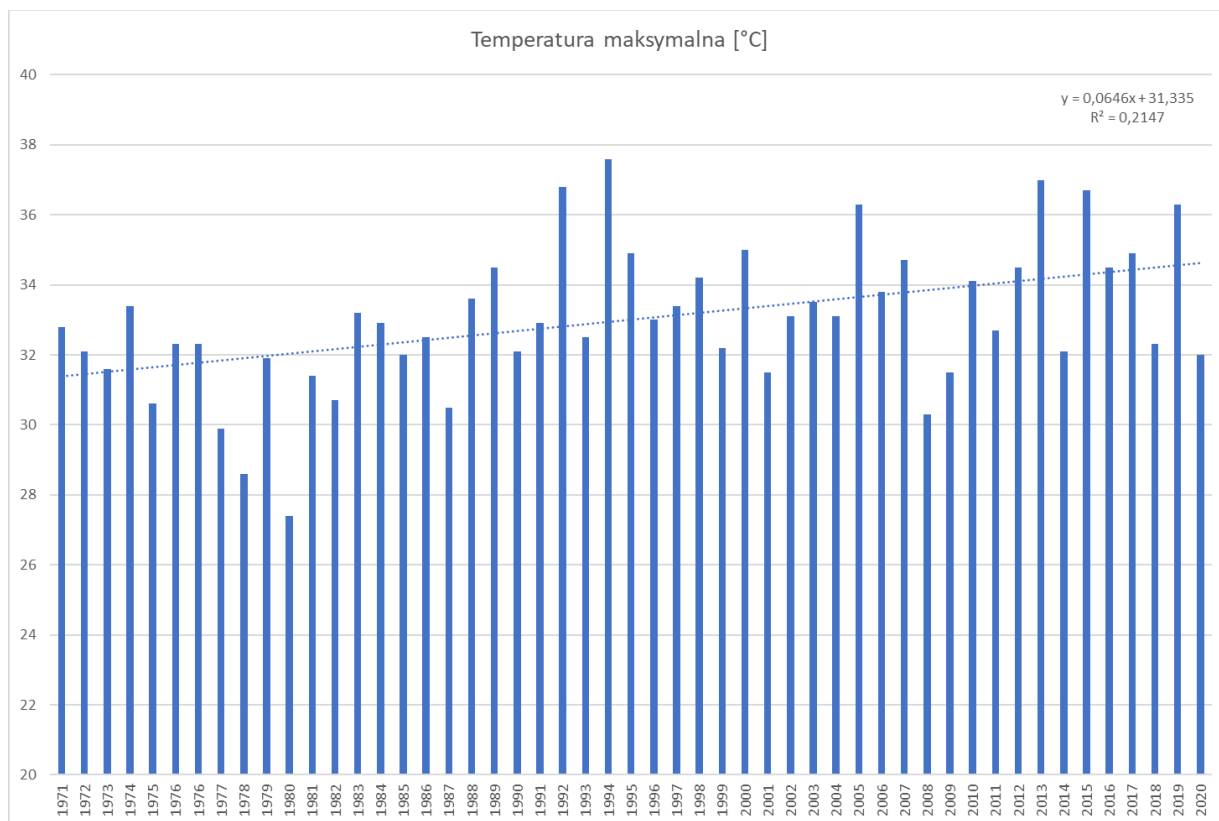
Międzyroczne wahania średniej temperatury powietrza w Łodzi w analizowanym wieloleciu były znaczne. Najchłodniejsze były lata 1980 i 1987 ze średnią temperaturą powietrza odpowiednio 6,4°C oraz 6,5°C. Najcieplejsze okazały się lata 2019 i 2018 z temperaturą powietrza odpowiednio 10,4°C i 10,04°C. Charakterystyczną cechą przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza w Łodzi w wieloleciu 1971-2020 jest jej systematyczny wzrost (Rysunek 13).



Rysunek 13 Wieloletnia zmienność średniej rocznej temperatury powietrza w Łodzi (1971-2020), wraz z linią trendu

Temperatura maksymalna

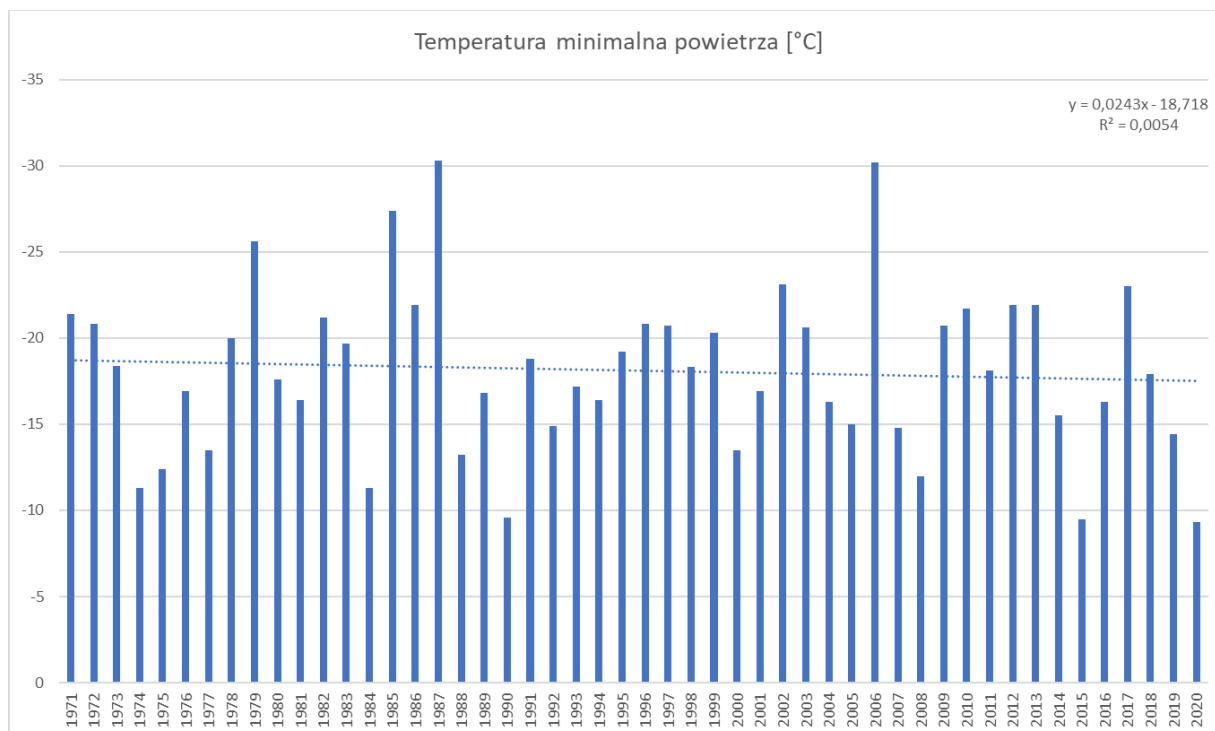
Temperatura maksymalna powietrza w Łodzi systematycznie rośnie. Absolutne maksimum wynoszące 37,6°C zanotowano w dniu 1 sierpnia 1994 roku, natomiast 37°C zanotowano 8 sierpnia 2013 r. Charakterystyczną cechą przebiegu temperatury maksymalnej w wieloleciu 1971 – 2020 był jej systematyczny, **statystycznie istotny wzrost** (Rysunek 14).



Rysunek 14 Wieloletnia zmienność maksymalnej rocznej temperatury powietrza w Łodzi w latach 1971-2020, wraz z linią trendu.

Temperatura minimalna

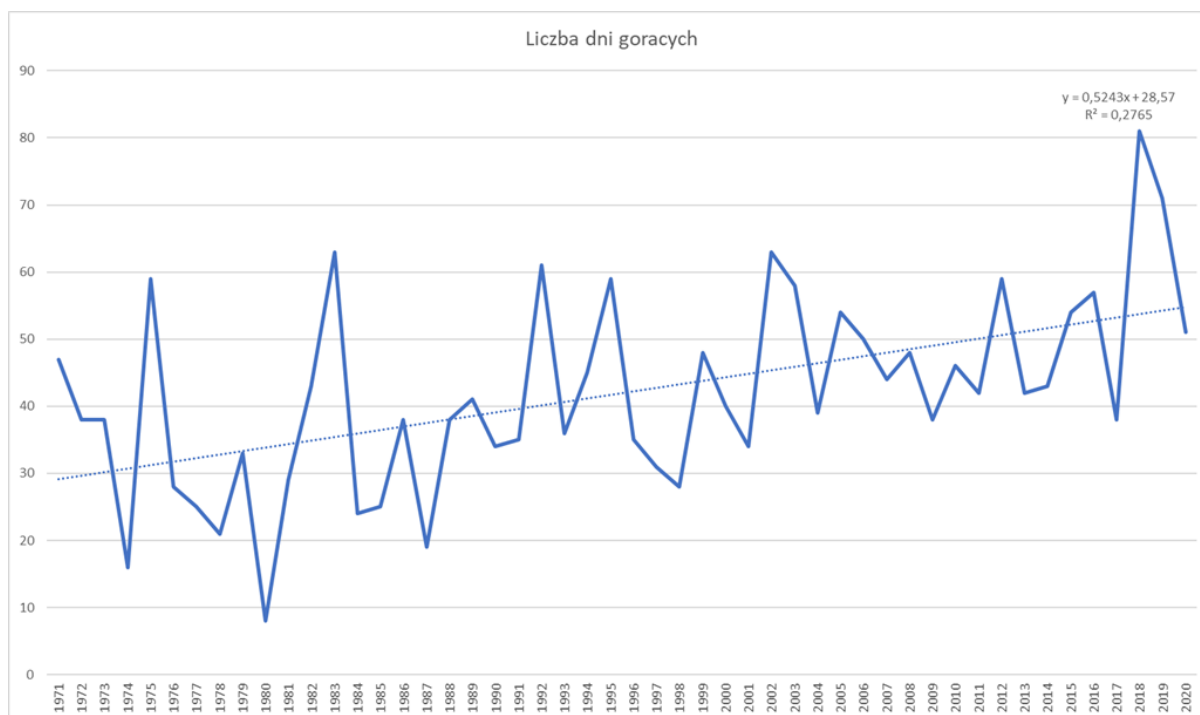
Minimalna temperatura powietrza w Łodzi nieznacznie maleje w tempie 0,1°C/rok. Spadek ten nie jest statystycznie istotny. Ujemne temperatury mogą występować od października aż do maja. W Łodzi minimalna temperatura powietrza może przekraczać -30°C. Rekordową temperaturę -30,3°C zanotowano 30 stycznia 1987. Najzimniejszym miesiącem był styczeń 1987 roku, kiedy minimalna temperatura powietrza wynosiła średnio -14,9°C oraz zima 1987 z temperaturą minimalną powietrza średnio -9,1°C (Rysunek 15).



Rysunek 15 Wieloletnia zmienność minimalnej rocznej temperatury powietrza w Łodzi w latach 1971-2020, wraz z linią trendu.

Dni gorące i upalne

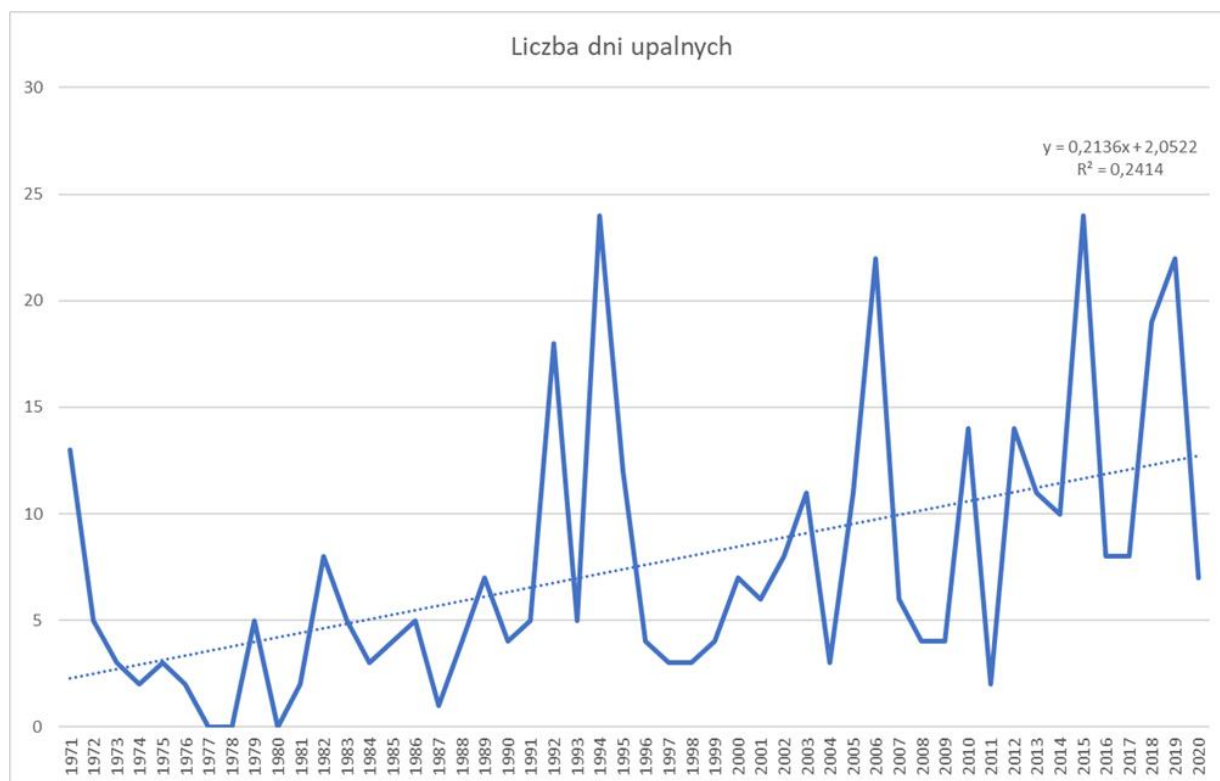
Dni gorące definiowane są jako dni z temperaturą maksymalną $\geq 25^{\circ}\text{C}$, natomiast dni upalne jako dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$. Na stacji synoptycznej notuje się średnio 41 dni gorących. Występują one od miesiąca IV do X ze znacznymi zmianami z roku na rok.



Rysunek 16 Zmienność liczby dni gorących (z temperaturą maksymalną $\geq 25^{\circ}\text{C}$) w wieloleciu 1971-2020 wraz z linią trendu

Najwięcej dni gorących w liczbie 81 odnotowano w 2018 r., a najmniej - 8 w 1980 r. Ich liczba stale rośnie (Rysunek 16). Nie jest to wzrost istotny statystycznie.

Podobny trend dotyczy liczby dni upalnych. Notuje się średnio 7 takich dni w roku. Najwięcej dni upalnych, bo aż 24 wystąpiło w 1994 i 2015 roku. Najmniej dni upalnych - 1 w 1987 r. W analizowanym okresie odnotowano trzy lata, podczas których nie zarejestrowano dnia upalnego (1977, 1978, 1980). Charakterystyczną cechą przebiegu liczby dni upalnych w wieloleciu 1971 – 2020 jest ich **systematyczny, statystycznie istotny wzrost** (Rysunek 17).

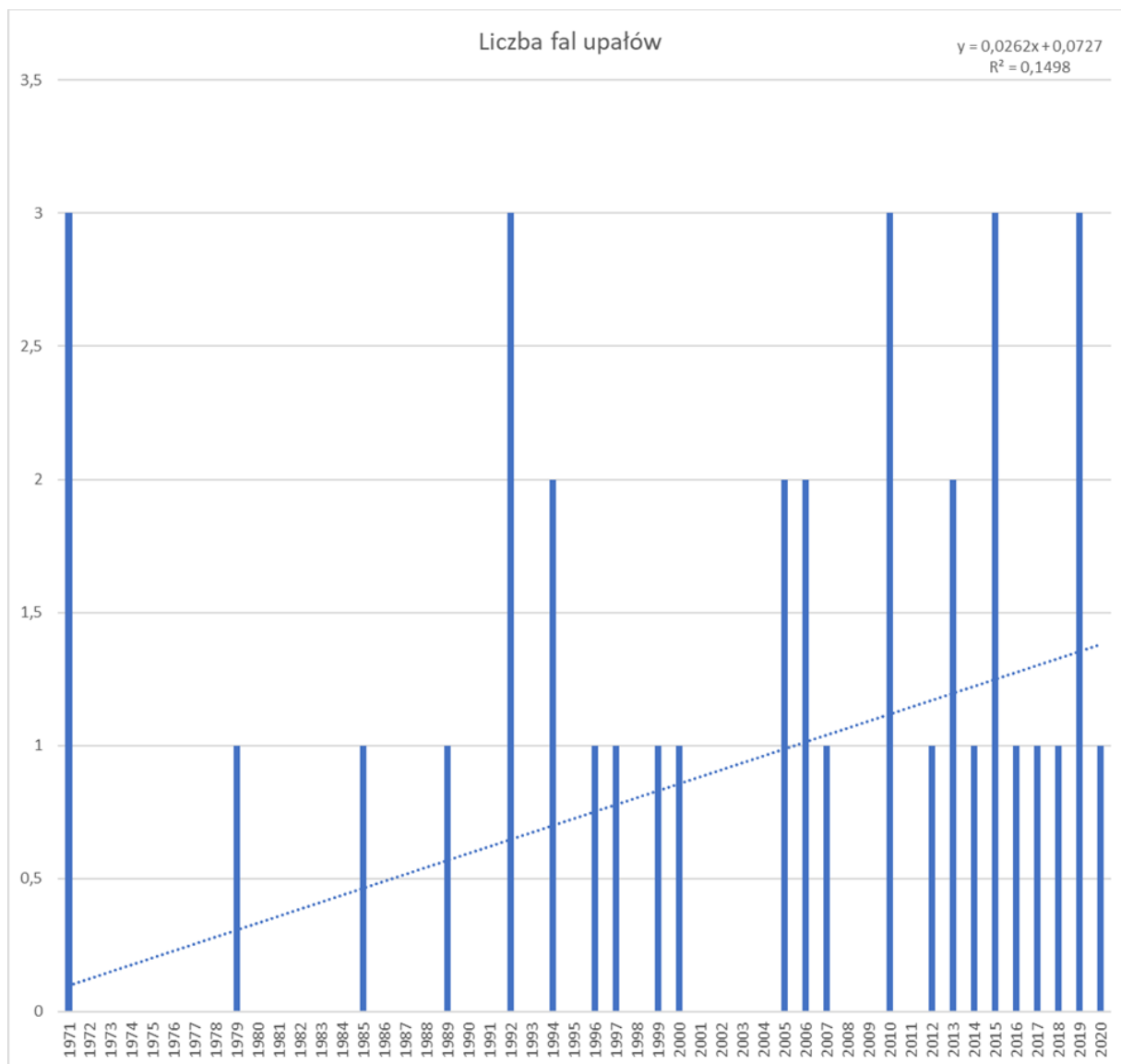


Rysunek 17 Zmienność liczby dni upalnych (z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$) w wieloleciu 1971-2020 wraz z linią trendu

Fale upałów

Fala upałów definiowana jest jako okres przynajmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C .

W Łodzi w całym analizowanym okresie (1971-2020) zanotowano 37 fal upałów, trwających po 3-7 dni. W 1994 i 2015 roku wystąpiły dwie najdłuższe fale upałów trwające odpowiednio 15 i 13 dni. Według prognoz IPCC fale upałów będą dłuższe, bardziej dotkliwe i będą pojawiać się częściej (IPCC 2013). Liczba fal upałów w Łodzi systematycznie rośnie i jest **to wzrost istotny statystycznie**.



Rysunek 18 Liczba fal upałów w Łodzi w latach 1971-2020, wraz z linią trendu.

W tabeli (Tabela 30) przedstawiono długość trwania fal upałów w Łodzi w wieloleciu 1971 – 2020.

Tabela 30 Długość fal upałów w Łodzi (1971-2020), wraz z datami ich wystąpienia

I.p.	Rok	Data rozpoczęcia fali upałów	Data zakończenia fali upałów	Liczba dni
1	1971	27.07	29.07	3
2	1971	31.07	02.08	3
3	1971	20.08	23.08	3
4	1979	01.06	03.06	3
5	1985	13.08	16.08	4
6.	1989	15.08	17.08	3
7.	1992	1.08	3.08	3
8.	1992	6.08	11.08	6
9.	1992	28.08	31.08	4
10.	1994	13.07	16.07	4
11.	1994	23.07	6.08	15
12.	1996	7.06	9.06	3
13.	1997	28.06	30.06	3
14.	1999	4.07	6.07	3

15.	2000	20.06	23.06	4
16.	2005	28.05	30.05	3
17.	2005	28.07	30.07	3
18.	2006	6.07	13.07	8
19.	2006	23.07	29.07	7
20.	2007	15.07	18.07	4
21.	2010	10.07	13.07	4
22.	2010	15.07	17.07	3
23.	2010	21.07	23.07	3
24.	2012	5.07	7.07	3
25.	2013	27.07	29.07	3
26.	2013	5.08	8.08	4
23.	2014	27.07	29.07	3
24.	2015	4.07	7.07	4
25.	2015	3.08	15.08	13
26.	2015	30.08	1.09	3
27.	2016	24.06	26.06	3
28.	2017	30.07	03.08	5
29.	2018	01.08	04.08	4
30.	2019	10.06	13.06	4
31.	2019	25.06	27.06	3
32.	2019	26.08	01.09	7
33.	2020	07.08	09.08	3

Dni przymrozkowe i mroźne

Dni przymrozkowe definiowane są jako dni z temperaturą maksymalną $<0^{\circ}\text{C}$, natomiast dni mroźne jako dni z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$.

Na stacji synoptycznej notuje się średnio 34 dni przymrozkowych oraz 13 dni mroźnych w roku.

Dni przymrozkowe występują od miesiąca XI do IV ze znacznymi zmianami z roku na rok. Liczba takich dni stale maleje, jednak nie jest to spadek istotnie statystyczny (Rysunek 19).

Dni mroźne występują od miesiąca X do III. W ich przypadku również notuje się znaczne zmiany z roku na rok, a ich liczba również stale maleje, jednak nie jest to spadek istotnie statystyczny (Rysunek 20).

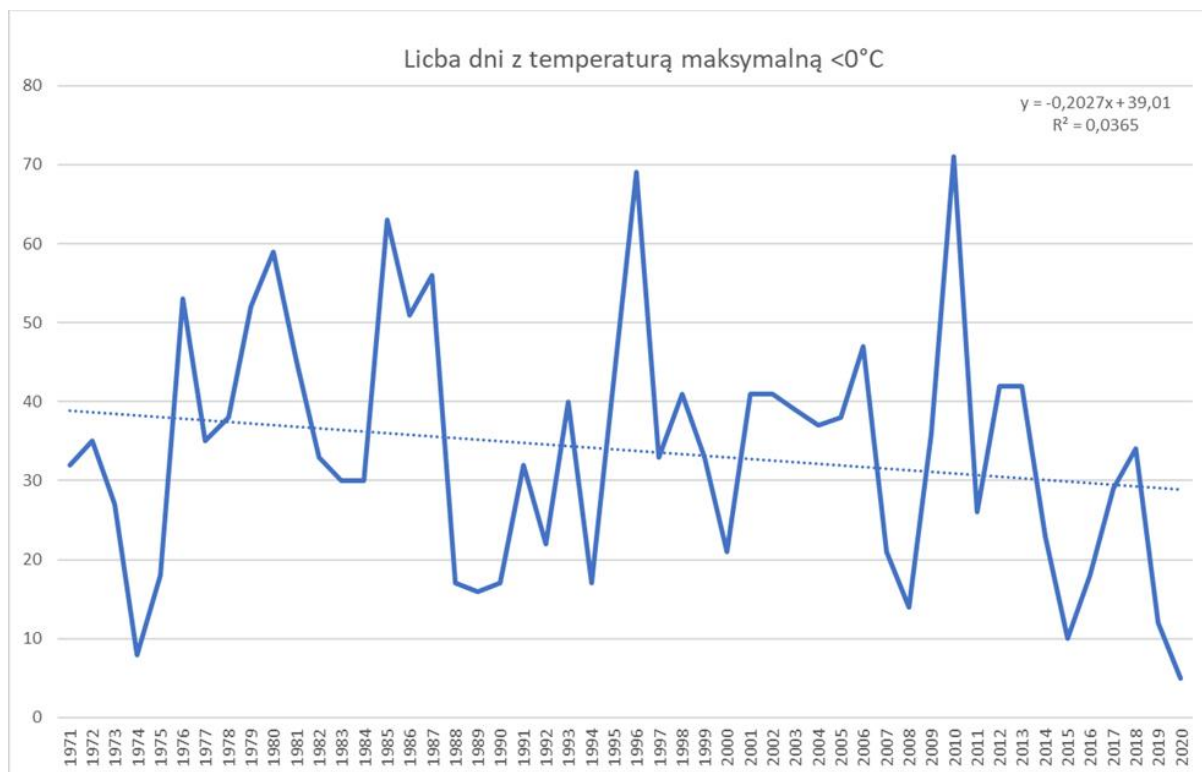
Najwięcej dni przymrozkowych odnotowano w 2010 r., bo aż 71, natomiast najwięcej dni mroźnych - aż 39 odnotowano w 1985 r.

Najmniej dni przymrozkowych - zaledwie 5 wystąpiło w 2020 roku. Najmniej dni mroźnych – 1, odnotowano w 1974 i 1988 roku.

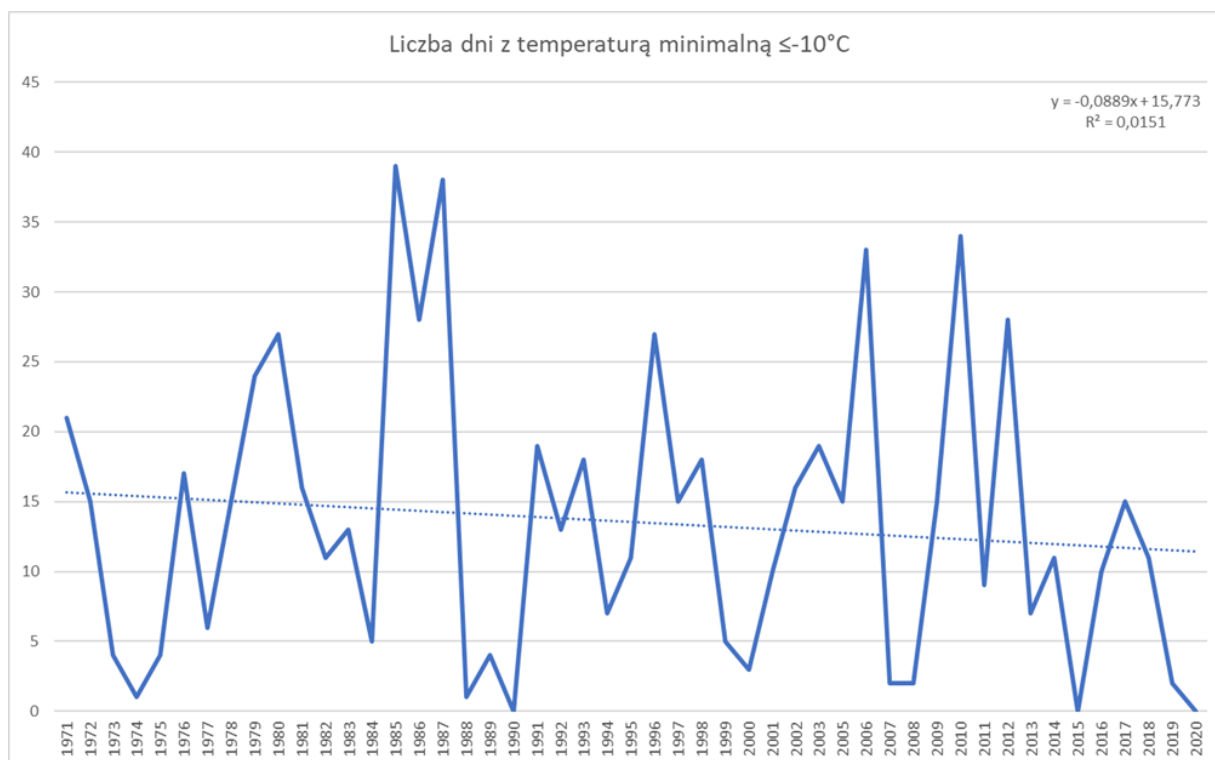
W analizowanym okresie 1971 - 2020:

- nie odnotowano lat bez dni przymrozkowych,
- odnotowano tylko trzy lata 1990, 2015 i 2020 podczas, których nie zarejestrowano ani jednego dnia mroźnego.

W przypadku liczby dni mroźnych i przymrozkowych notowane zmiany uznano za nieistotne statystycznie w kontekście zmian klimatu.



Rysunek 19 Zmienność liczby dni przymrozkowych (z temperaturą maksymalną $<0^{\circ}\text{C}$) w wieloleciu 1971 - 2020 wraz z linią trendu

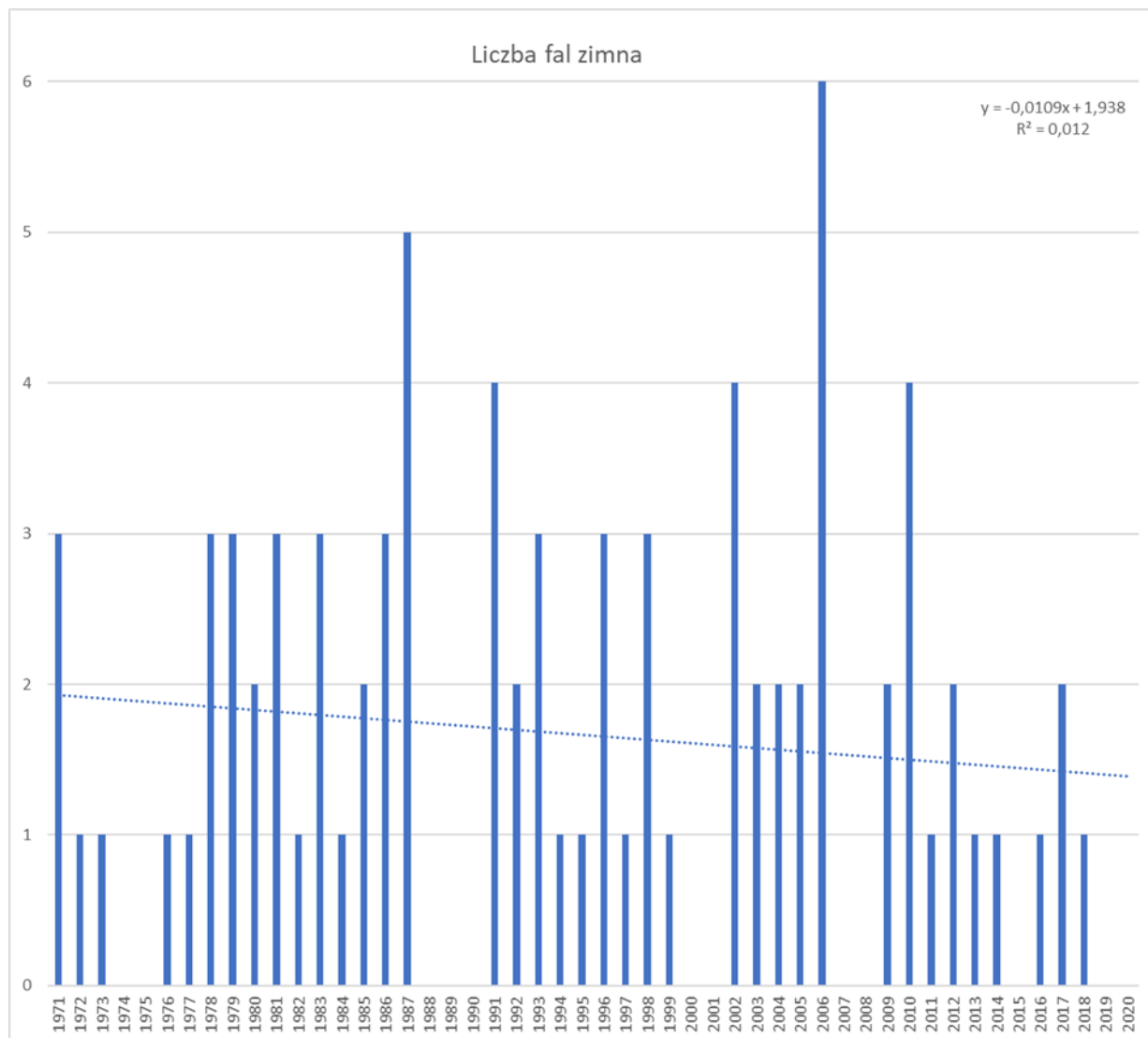


Rysunek 20 Zmienność liczby dni mroźnych (z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$) w wieloleciu 1971 - 2020 wraz z linią trendu

Fale zimna

Fala zimna definiowana jest jako okres przynajmniej 3 dni w temperaturą minimalną poniżej - 10°C.

Tak jak w przypadku fal upałów stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a także mają wpływ na rozwój rolnictwa i gospodarki. W Łodzi w okresie 1971 – 2020 zidentyfikowano 83 wystąpienia fal zimna, trwających po 3-10 dni. W 1985 i 2012 wystąpiły dwie najdłuższe fale zimna trwające po 18 dni. Liczba fal zimna stopniowo spada. Nie jest to spadek istotny statystycznie.



Rysunek 21 Liczba fal zimna na stacji Łódź-Lublinek (1971-2020), wraz z linią trendu

W tabeli (Tabela 31) przedstawiono długość trwania fal zimna w Łodzi w wieloleciu 1971 – 2020 oraz daty ich wystąpienia.

Tabela 31 Długość fal upałów w Łodzi (1971-2020), wraz z datami ich wystąpienia

I.p.	Rok	Data rozpoczęcia fali zimna	Data zakończenia fali zimna	Liczba dni
1.	1971	01.01	12.01	12
2.	1971	01.03	08.03	8
3.	1971	12.03	18.01	6
4.	1972	03.02	06.02	3
5.	1973	01.12	03.12	3
6.	1976	29.01	03.02	6

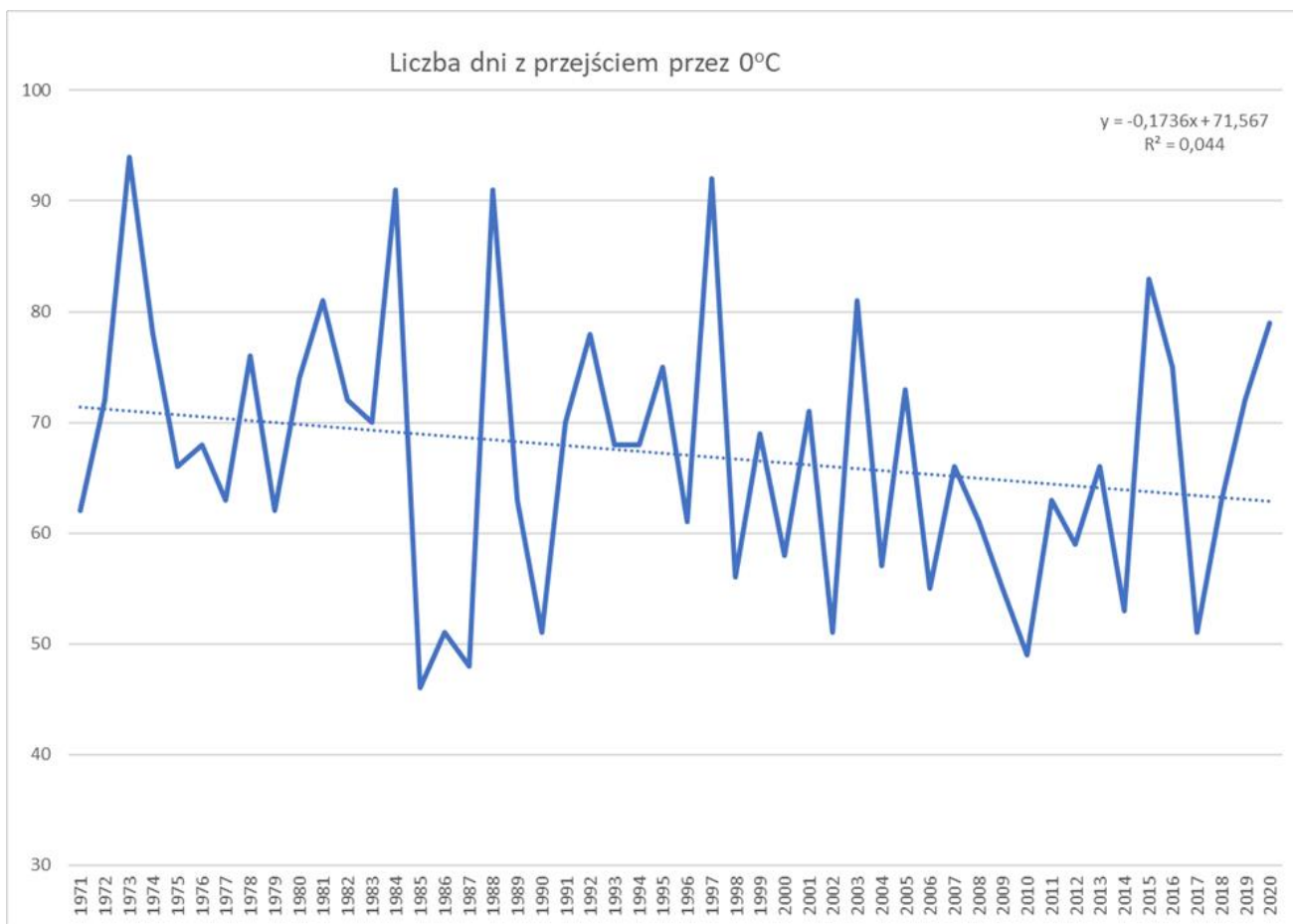
I.p.	Rok	Data rozpoczęcia fali zimna	Data zakończenia fali zimna	Liczba dni
7.	1977	18.01	20.01	3
8.	1978	17.02	21.02	5
9.	1978	07.12	09.12	3
10.	1978	30.12	07.01	9
11.	1979	10.02	01.12	3
12.	1979	21.02	24.02	4
13.	1979	26.02	28.02	3
14.	1980	01.12.	03.12	3
15.	1980	05.12	08.12	4
16.	1981	07.01	09.01	3
17.	1981	14.12	19.12	6
18.	1981	21.12	23.12	3
19.	1982	08.01	12.01	5
20.	1983	14.02	16.02	3
21.	1983	01.12	04.12	4
22.	1983	12.12	15.12	4
23.	1984	16.02	18.02	3
24.	1985	04.01	21.01	18
25.	1985	07.02	21.02	15
26.	1986	08.02	11.02	4
27.	1986	04.02	09.02	6
28.	1986	21.01	01.01	9
29.	1987	07.01	22.01	16
30.	1987	29.01	31.01	3
31.	1987	02.02	04.02	3
32.	1987	01.03	07.03	7
33.	1987	11.03	13.03	3
34.	1991	17.01	20.01	4
35.	1991	30.01	03.02	5
36.	1991	05.02.	08.02	4
37.	1991	08.12	10.12	3
38.	1992	21.01	25.01	5
39.	1992	23.12	29.12	7
40.	1993	01.01	05.01	5
41.	1993	30.01	01.02	3
42.	1993	18.11	20.11	3
43.	1994	12.02	17.02	6
44.	1995	27.12	01.01	6
45.	1996	23.01	29.01	7
46.	1996	06.02	11.02	6
47.	1996	24.12	06.01	14
48.	1997	15.12	18.12	4
49.	1998	29.01	03.02	6
50.	1998	20.11	23.11	4
51.	1998	10.12	12.12	3
52.	1999	10.02	12.02	3
53.	2002	03.01	06.01	4
54.	2002	07.12	13.12	7
55.	2002	23.12	26.12	4
56.	2002	31.12	02.01	3
57.	2003	05.01	12.01	8
58.	2003	12.02	14.02	3
59.	2004	03.01	06.01	4
60.	2004	11.02	13.02	3
61.	2005	27.01	29.01	3
62.	2005	06.02	09.02	4
63.	2006	08.01	12.01	5
64.	2006	16.01	18.01	3
65.	2006	20.01	30.01	11
66.	2006	04.02	07.02	4

I.p.	Rok	Data rozpoczęcia fali zimna	Data zakończenia fali zimna	Liczba dni
67.	2006	26.02	01.03	4
68.	2006	07.03	09.03	3
69.	2009	05.01	08.01	4
70.	2009	17.12	22.12	6
71.	2010	21.01	28.01	8
72.	2010	30.11	05.11	6
73.	2010	16.12	19.12	4
74.	2010	27.12	29.12	3
75.	2011	20.02	26.02	7
76.	2012	27.01	13.01	18
77.	2012	08.12	10.12	3
78.	2013	23.02	25.02	3
79.	2014	22.01	27.01	6
80.	2016	01.01	06.01	6
81.	2017	06.01	11.01	6
82.	2017	27.01	30.01	3
83.	2018	23.02	04.03	10

Dni przejściowe

Dni przejściowe definiowane są jako dni, w których nastąpiło przejście przez 0°C, oznacza to, że temperatura maksymalna była >0°C, natomiast temperatura minimalna była <0°C.

Na stacji synoptycznej notuje się średnio 67 dni przejściowych. Najmniej takich dni – 46 odnotowano w 1985 oraz 1987 roku, najwięcej natomiast – 94 dni w 1973 roku.



Rysunek 22 Liczba dni przejściowych w Łodzi (1971-2020), wraz z linią trendu

W przypadku dni przejściowych zauważalne są niewielkie zmiany z roku na rok, które uznano za nieistotne w kontekście zmian klimatu. Liczba dni przejściowych wykazuje trend malejący.

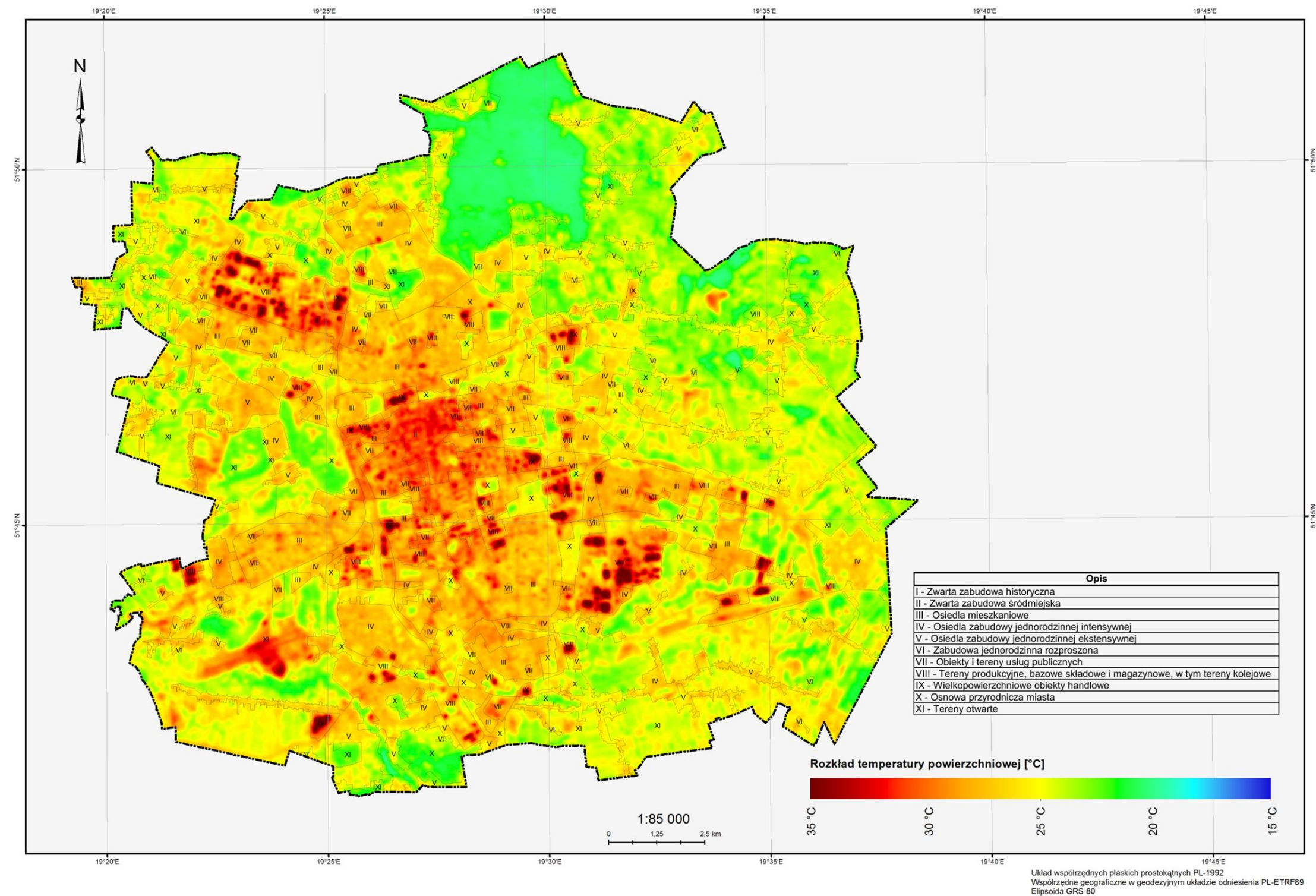
Miejska wyspa ciepła

Warunki termiczne Łodzi są zróżnicowane lokalnie, co wynika z zagospodarowania terenu, szorstkości, przewodności i pojemności cieplnej podłoża. W Łodzi obserwuje się występowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła definiowanej jako zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu podwyższonej temperatury powietrza w mieście w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych (niezabudowanych). Jest to zjawisko dynamiczne, charakteryzujące się dużą zmiennością dobową i roczną. Jej zasięg nawiązuje do zabudowy. Według badań obejmujących ciepłą część roku (kwiecień–październik) największe odchylenia temperatury powietrza względem stacji referencyjnych występują na terenach zabudowy – zarówno luźnej jak i zwartej, i wynoszą przeciętnie od 0,5 do 1,0°C (Kunert, Błażejczyk, 2011). Najwyższa temperatura występuje w śródmieściu i jego okolicach, co jest związane z przeważającą obecnością zabudowy zwartej. Nieco wyższa temperatura powietrza niż na stacjach referencyjnych, występuje na obszarach o zabudowie luźnej, natomiast w lasach, na terenach otwartych oraz w parkach odchylenie temperatury powietrza od wartości zanotowanej na stacjach jest bliskie zeru, co oznacza mało znaczącą różnicę w stosunku do stacji meteorologicznej (brak miejskiej wyspy ciepła). Z badań wynika, że różnice między temperaturą w mieście i poza miastem są największe podczas pogody wyżowej, przy słabym wietrze i braku zachmurzenia. Wzrost prędkości wiatru zmniejsza szanse na gromadzenie się zapasów ciepła w mieście.

Na obszarach miast z reguły nie są dostępne szczegółowe dane klimatologiczne. Najczęściej pomiary są wykonywane na reprezentatywnych stacjach klimatologicznych zlokalizowanych na terenach otwartych w pewnym oddaleniu od centrum miasta. W związku z powyższym, na potrzeby opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Łodzi, opracowano tzw. powierzchniową miejską wyspę ciepła (powierzchniowa MWC). Powierzchniowa MWC identyfikowana jest na podstawie pomiarów temperatury powierzchni. Zaletą tak przedstawionej MWC jest jej duża rozdzielczość przestrzenna, wadą natomiast fakt, że obrazy dostarczają danych o temperaturze różnych powierzchni, a nie o temperaturze powietrza (Błażejczyk i inni, 2014).

Informacja o temperaturze powierzchni pozyskana została na podstawie szeregu termalnych obrazowań satelitarnych pochodzących z satelity Landsat i ASTER. Podstawę analiz stanowiły obrazowania zarejestrowane w czasie bezchmurnych dni sezonu letniego, z godziny 9.30-9.40 (czas przelotu satelity nad obszarem Polski). W ten sposób opracowano mapę średniej temperatury powierzchni w mieście w okresie letnim 2006-2016 (Rysunek 23). Na tak uzyskaną mapę nałożono obszary wrażliwości miasta.

Miejska wyspa ciepła w Łodzi



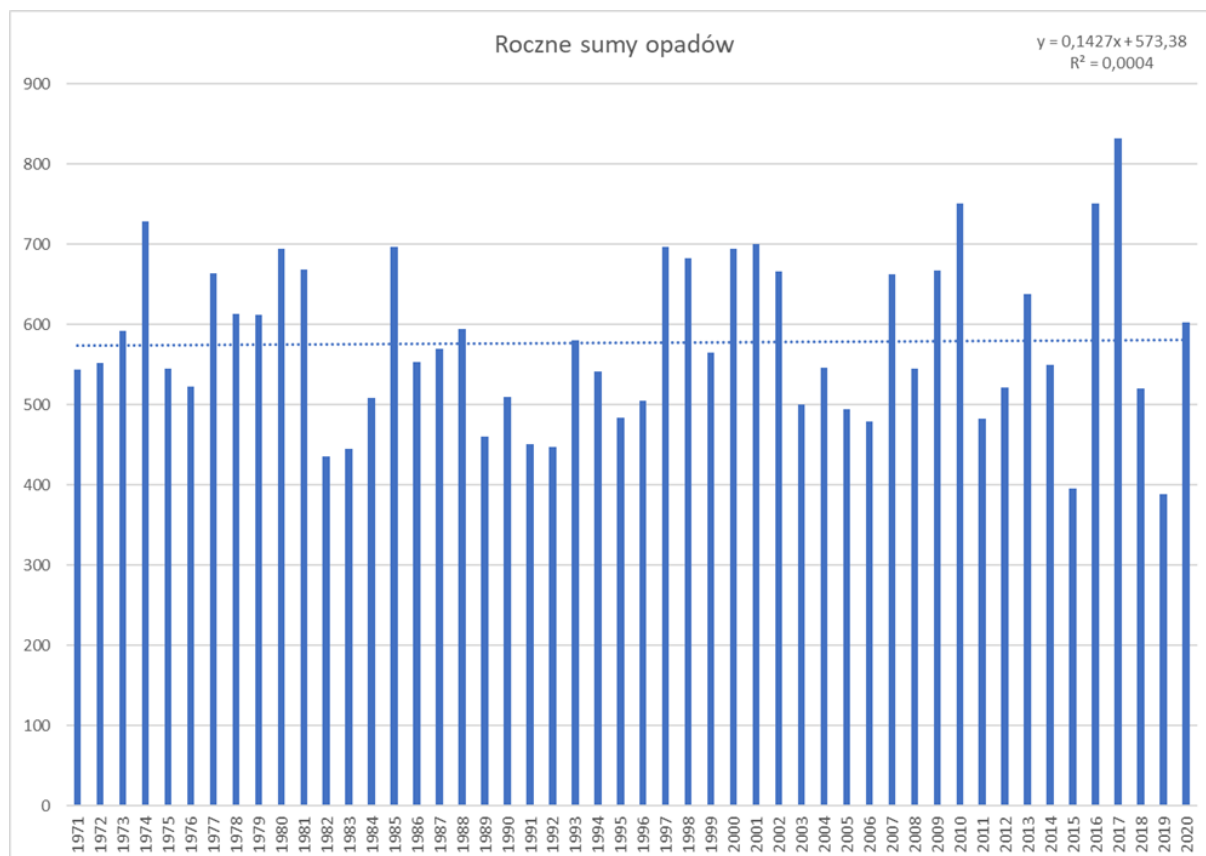
Rysunek 23 Miejska wyspa ciepła w Łodzi

Z mapy średniej temperatury powierzchni w Łodzi z okresu letniego 2006-2016, wynika, że najwyższe temperatury powierzchni (średnio ponad 30,5°C) występowały na obszarze wielkopowierzchniowych obiektów handlowych, a także w centrum miasta, na obszarach zwartej zabudowy śródmiejskiej. Nieco niższe temperatury charakteryzują tereny produkcyjne, składowe w tym tereny kolejowe (z temperaturą powierzchni około 29°C). Niższymi temperaturami powierzchni, około 28°C, charakteryzują się osiedla mieszkaniowe (współczesna zabudowa blokowa), a także obiekty i tereny usług publicznych. Obszary zabudowy jednorodzinnej intensywnej charakteryzują się temperaturą powierzchni około 27°C, z kolei obszary zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej temperaturą zbliżoną do 25°C. Taką samą temperaturę powierzchni można zaobserwować na obszarze zabudowy jednorodzinnej luźnej, a także na terenach osnowy przyrodniczej miasta. Podobne temperatury powierzchni na tych obszarach wynikają z faktu, że zabudowa jednorodzinna luźna jest w Łodzi zlokalizowana w większości na obrzeżach miasta. Tereny otwarte mają najniższą temperaturę powierzchni, w granicach 24°C. Bezwzględne wartości temperatury powierzchni w analizowanym okresie wahały się od 20 do 39°C. Najniższe temperatury dotyczą obszarów leśnych (od 19°C). W dalszej kolejności są to parki, zadrzewienia i tereny otwarte (do około 25°C). Najwyższe temperatury powierzchni (powyżej 29°C) z kolei występują na obszarze wielkopowierzchniowych obiektów handlowych, dużych zakładów przemysłowych, a także w ścisłym centrum miasta, co jest związane z gęstą zabudową wielokondygnacyjną.

4.Charakterystyka pluwialna miasta

Roczna suma opadów

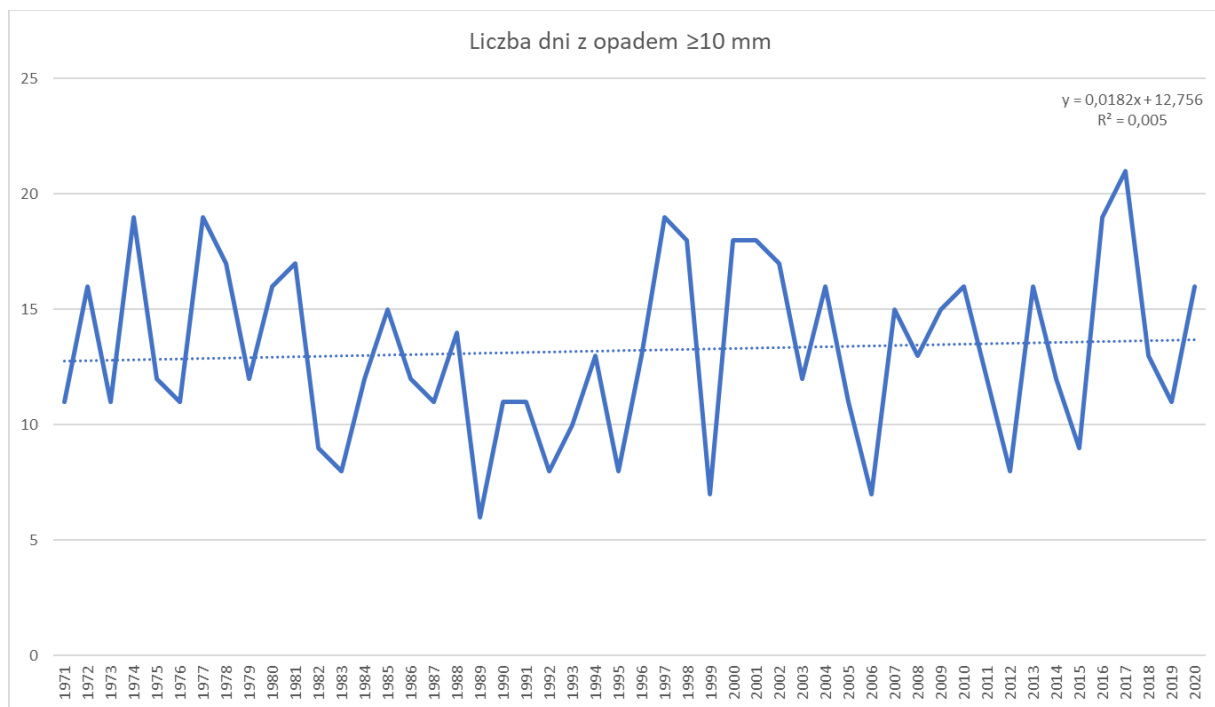
Roczna suma opadów z wielolecia 1971 - 2020 zawiera się w przedziale: od 387 mm do 831 mm, średnia wartość z wielolecia wyniosła 577 mm. Charakterystyczną cechą przebiegu rocznej sumy opadów w wieloleciu 1971 - 2020 był jej nieznaczny jednak systematyczny wzrost, nieistotny statystycznie.



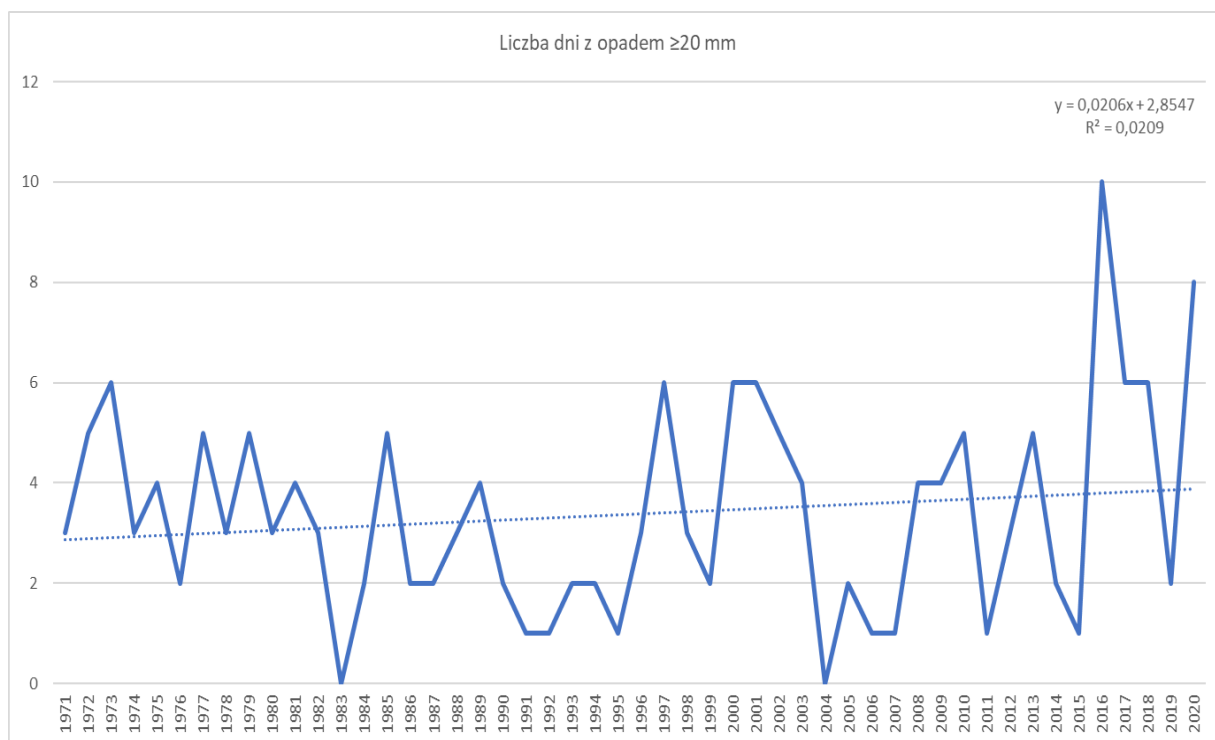
Rysunek 24 Roczne sumy opadów w Łodzi w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu

Liczba dni z opadem ≥ 10 mm, ≥ 20 mm oraz ≥ 30 mm

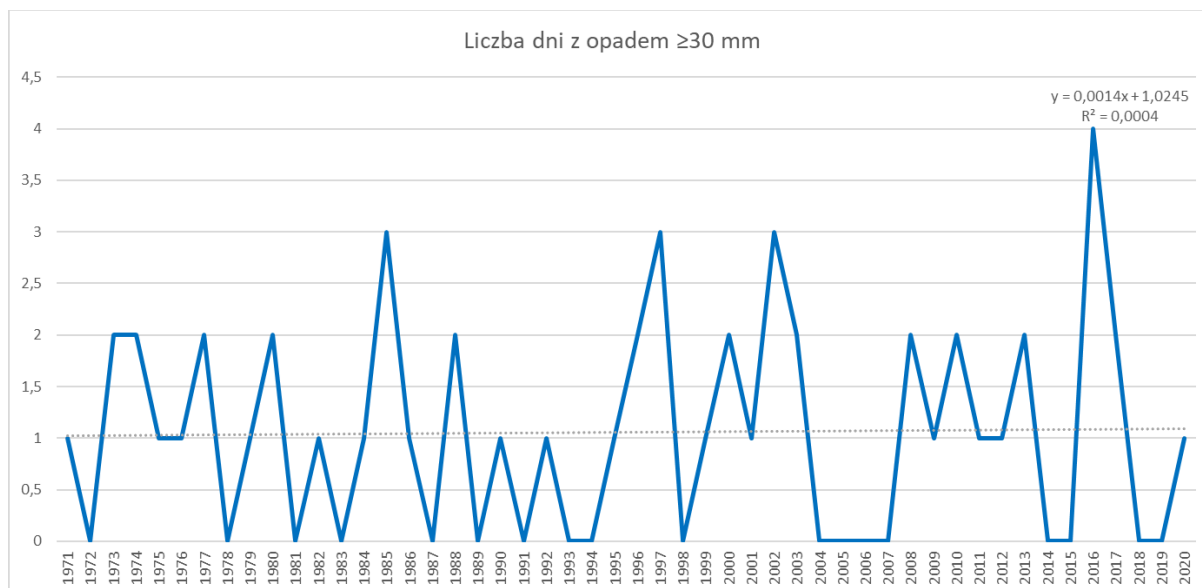
Liczba dni w roku z opadem większym lub równym 10 mm wynosi średnio 12 dni, powyżej 20 mm średnio około 3 dni, a powyżej 30 mm, czyli z opadem silnym odpowiednio 1 dzień. Największa liczba dni z opadem silnym została zanotowana w roku 1980 i wyniosła 5 dni.



Rysunek 25 Przebieg rocznej liczby dni z opadem atmosferycznym ≥ 10 mm w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu



Rysunek 26 Przebieg rocznej liczby dni z opadem atmosferycznym ≥ 20 mm w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu



Rysunek 27 Przebieg rocznej liczby dni z opadem atmosferycznym ≥ 30 mm w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu

Analiza powyższych wykresów pozwala zaobserwować trend rosnący dla liczby dni z opadem atmosferycznym ≥ 20 mm. W przypadku liczby dni z opadem ≥ 10 mm i z opadem ≥ 30 mm brak jest wyraźnego trendu.

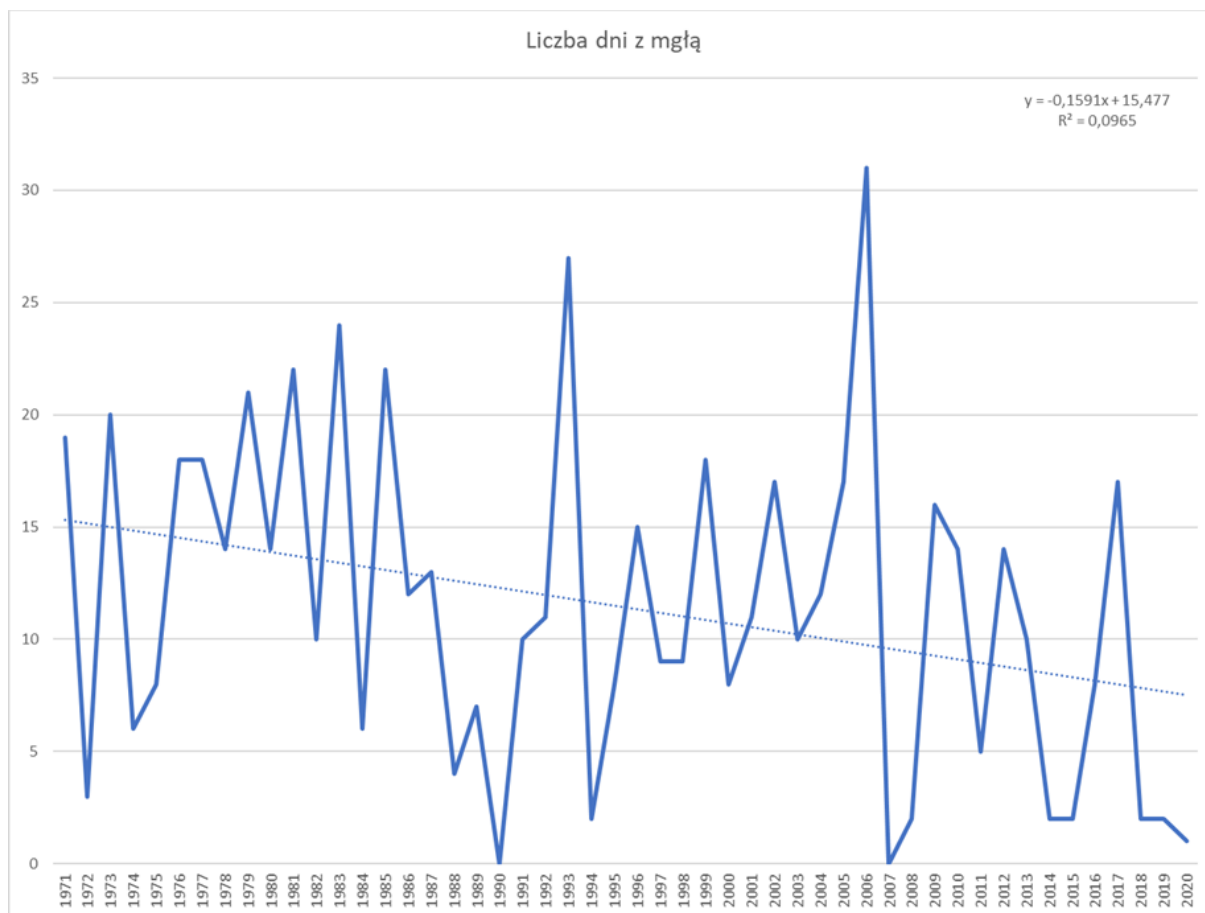
Tabela 32 Analizy opadowe dla miasta Łodzi w oparciu o dane ze stacji synoptycznej Łódź-Lublinek (1971-2020)

Rok	suma opadów	liczba dni z opadem ≥ 10 mm	liczba dni z opadem ≥ 20 mm	liczba dni z opadem ≥ 30 mm
1971	543,6	11	3	1
1972	551,7	16	5	0
1973	592,4	11	6	2
1974	728,5	19	3	2
1975	544,7	12	4	1
1976	522,2	11	2	1
1977	663,9	19	5	2
1978	613,8	17	3	0
1979	611,8	12	5	1
1980	694,8	16	3	2
1981	668,2	17	4	0
1982	435,6	9	3	1
1983	445,1	8	0	0
1984	508,3	12	2	1
1985	696,6	15	5	3
1986	553,7	12	2	1
1987	569,7	11	2	0
1988	594,6	14	3	2
1989	460,8	6	4	0
1990	509,3	11	2	1
1991	450,5	11	1	0
1992	447,3	8	1	1
1993	580,8	10	2	0
1994	541,6	13	2	0
1995	483,4	8	1	1
1996	504,7	13	3	2

Rok	suma opadów	roczna	liczba dni z opadem ≥ 10mm	liczba dni z opadem ≥ 20mm	liczba dni z opadem ≥ 30mm
1997	696,8		19	6	3
1998	682,9		18	3	0
1999	564,5		7	2	1
2000	694,7		18	6	2
2001	700,7		18	6	1
2002	666,8		17	5	3
2003	500		12	4	2
2004	546,2		16	0	0
2005	494,4		11	2	0
2006	478,9		7	1	0
2007	662,6		15	1	0
2008	545,4		13	4	2
2009	667,8		15	4	1
2010	751,1		16	5	2
2011	482,6		12	1	1
2012	521,3		8	3	1
2013	637,5		16	5	2
2014	549,3		12	2	0
2015	395,6		9	1	0
2016	750,9		19	10	4
2017	831,8		21	6	2
2018	520,3		13	6	0
2019	387,9		11	2	0
2020	603,2		16	8	1
min	387,9 (2019 r.)		6,0 (1989 r.)	0,0	0,0
max	831,8 (2017 r.)		21,0 (2017 r.)	10 (2016 r.)	4,0 (2016 r.)
średnia	577,0		13,1	3,4	1,0

Mgła

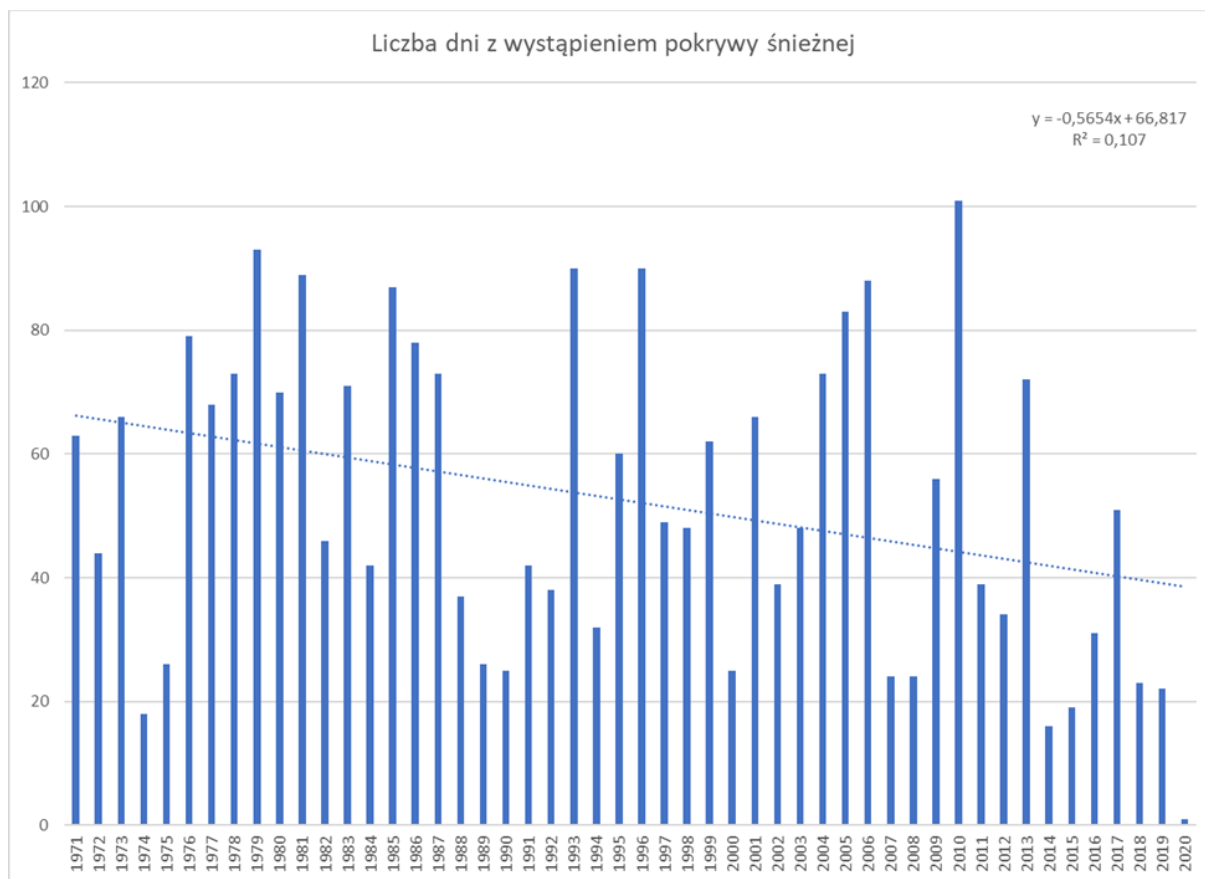
W przypadku zjawiska mgły, średnia liczba dni z mgłą w wieloleciu 1971 – 2020 wyniosła – 11 dni. Maksymalną liczbę dni z mgłą - 31 zanotowano w 2006 r. Charakterystyczny jest **malejący, istotny statystycznie trend** liczby dni z mgłą (Rysunek 28).



Rysunek 28 Przebieg rocznej liczby dni z mgłą w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu

Śnieg

Liczba dni z wystąpieniem pokrywy śnieżnej systematycznie maleje i jest to **trend istotny statystycznie** (Rysunek 29). Najwięcej dni z pokrywą śnieżną 2010 rok – 101, najmniej 2020 – 1 dzień. Średnio pokrywa śnieżna występuje 54 dni w roku.



Rysunek 29 Przebieg rocznej liczby dni z pokrywą śnieżną w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu

Okresy bezopadowe

Roczna liczba dni bez opadów w latach 1971 – 2020 zawiera się w przedziale: od 237 dni do 289 dni (Rysunek 30). Średnia liczba dni bez opadów wynosi 261. Przebieg liczby dni bez opadów w wieloleciu 1971 - 2020 nie wykazuje trendu.



Rysunek 30 Przebieg rocznej liczby dni bez opadów w wieloleciu 1971 – 2020 wraz z linią trendu

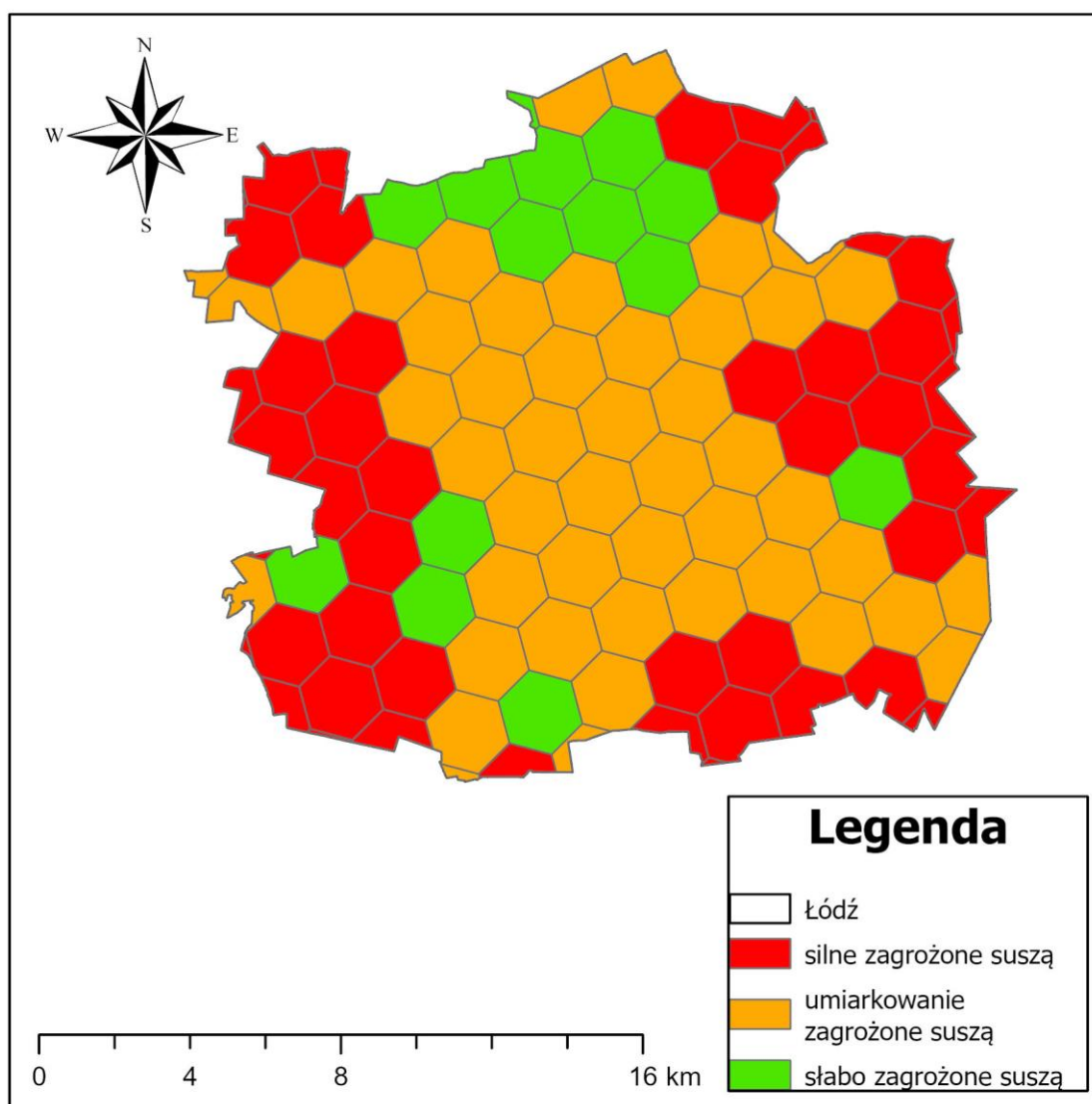
Susza

Zagrożenie występowania suszy zostało opisane na podstawie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. w sprawie przyjęcia Planu przeciwdziałania skutkom suszy (Dz. U. 2021 poz. 1615). Określono w nim zagrożenie suszą rolniczą, hydrologiczną i hydrogeologiczną łącznie oraz osobno dla każdego z rodzajów suszy.

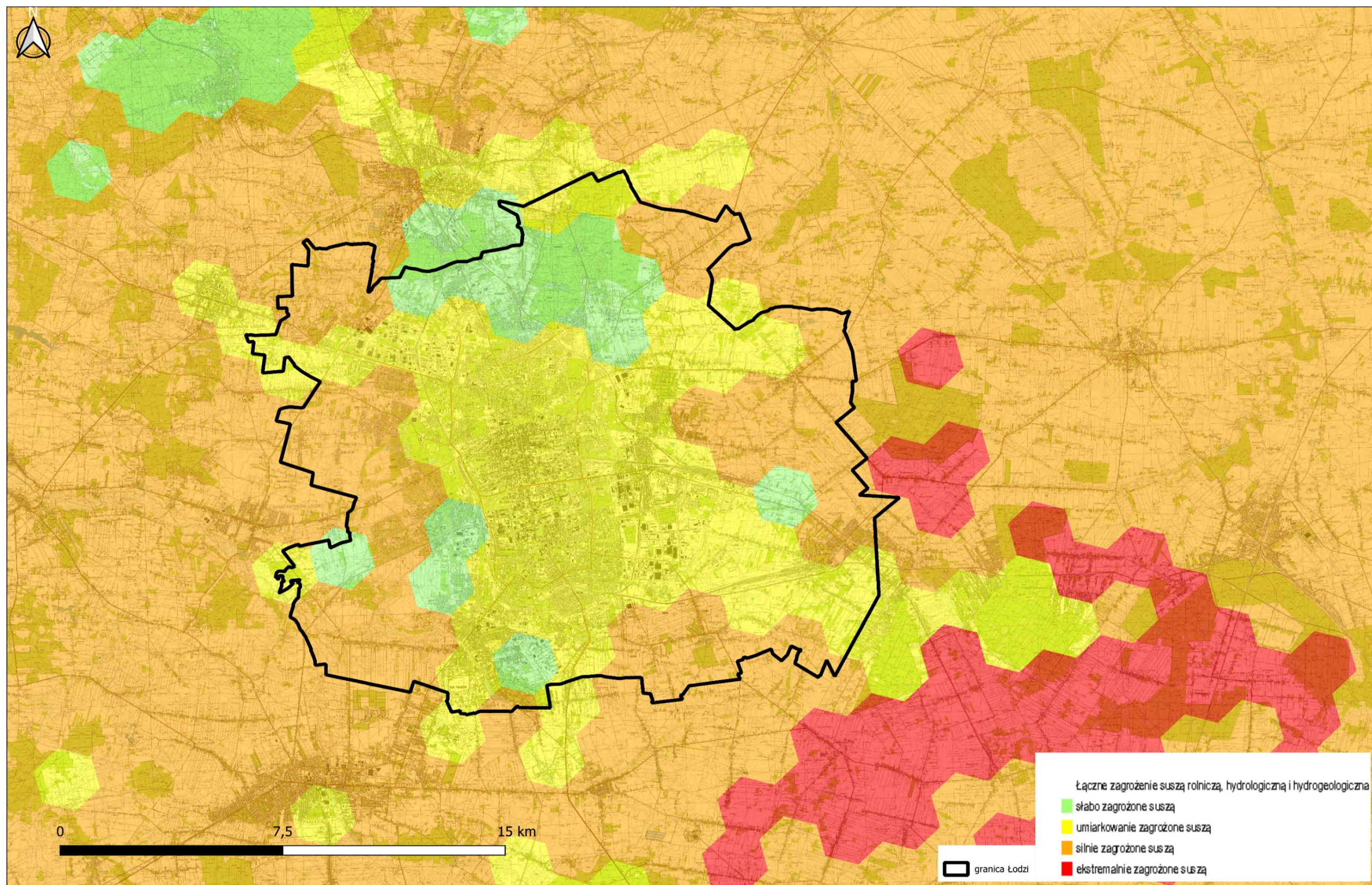
Miasto Łódź jest zróżnicowane pod względem zagrożenia suszą co wynika ze zróżnicowania uszczelnienia obszaru, pokrycia roślinnością i ekspozycji. W obrębie Łodzi określono następujące klasy zagrożenia:

- Klasa I – słabe zagrożenie - północna część miasta obejmująca tereny ogródków działkowych, osiedli mieszkaniowych oraz częściowo zachodnią część Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich oraz teren Rezerwatu Przyrody Las Łagiewnicki. Na pozostałym terenie Łodzi obszary słabego zagrożenia występują fragmentarycznie i obejmują niewielkie enklawy leśne w południowo-zachodniej części miasta. Obszary słabo zagrożone suszą obejmują ok. 15% powierzchni miasta.
- Klasa II – umiarkowane zagrożenie – centralna część miasta oraz północno-wschodnie i południowo-wschodnie krańce miasta. Jest to strefa silnie zurbanizowana. Obszary o umiarkowanym zagrożeniu suszą obejmują ok. 49% powierzchni miasta.
- Klasa III – silne zagrożenie – wschodnia i zachodnia część miasta oraz częściowo południe, w użytkowaniu gruntów na tych obszarach dominuje rolnictwo. Obszary silnie zagrożone suszą obejmują ok. 36% miasta.

Na terenie Łodzi nie stwierdzono ekstremalnego zagrożenia suszą tj. klasy IV. Klasy zagrożenia suszą przedstawia rysunek 31.



Rysunek 31 Łączne zagrożenie suszą na terenie Łodzi



Rysunek 32 łączne zagrożenie suszą na terenie Łodzi

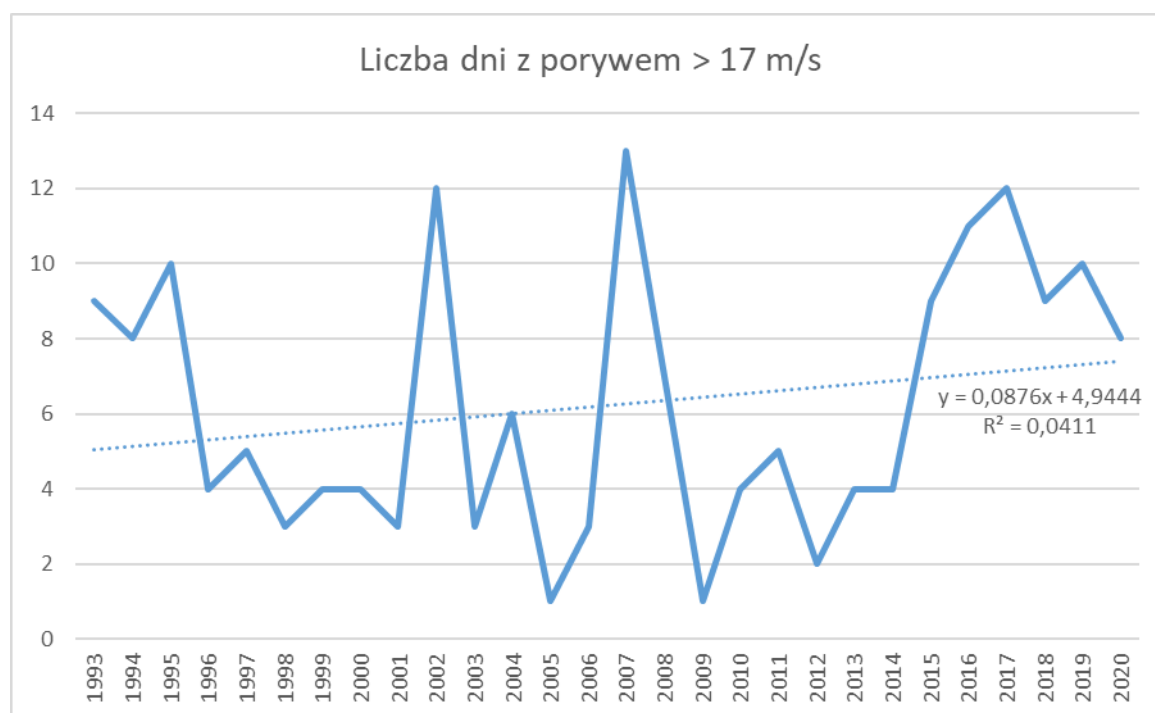
5.Charakterystyka warunków aerodynamicznych

Silny, bardzo silny i sztormowy wiatr

Wiatr jest kolejnym czynnikiem mającym wpływ na większość sektorów/obszarów miasta. Występowanie silnego wiatru niesie za sobą znaczne straty w wielu dziedzinach gospodarki. Przede wszystkim są to straty w drzewostanie, budownictwie, łączności, rolnictwie i energetyce oraz utrudnienia komunikacyjne wynikające z ograniczenia przejezdności dróg. Bardzo często silny wiatr powoduje zagrożenie dla życia ludzkiego. Opracowanie dla wiatru dokonano w oparciu o zweryfikowane dane roczne za okres 1993-2020.

Szczególnie niebezpieczne są liczne przypadki silnego wiatru mogące powodować znaczne szkody materialne i utrudnienia w funkcjonowaniu poszczególnych sektorów.

W analizie za lata 1993 – 2020 zwrócono uwagę na wystąpienie maksymalnych notowanych prędkości wiatru (porywów) oraz liczbę dni z wiatrem powyżej 17 m/s. Średnia liczba dni z porywem >17 m/s wyniosła 6 dni (Rysunek 33). W 2007 roku wystąpiło najwięcej -13 dni z porywem >17 m/s, natomiast najmniej w 2005 i 2009 roku – 1 dzień. Maksymalny poryw został zarejestrowany 31.01.2002 i wyniósł 33 m/s, a minimalny 9 stycznia 2005 i 5 stycznia 2012 – 17 m/s. Liczba dni z porywem >17 m/s rośnie, jednak trend nie jest statystycznie istotny.

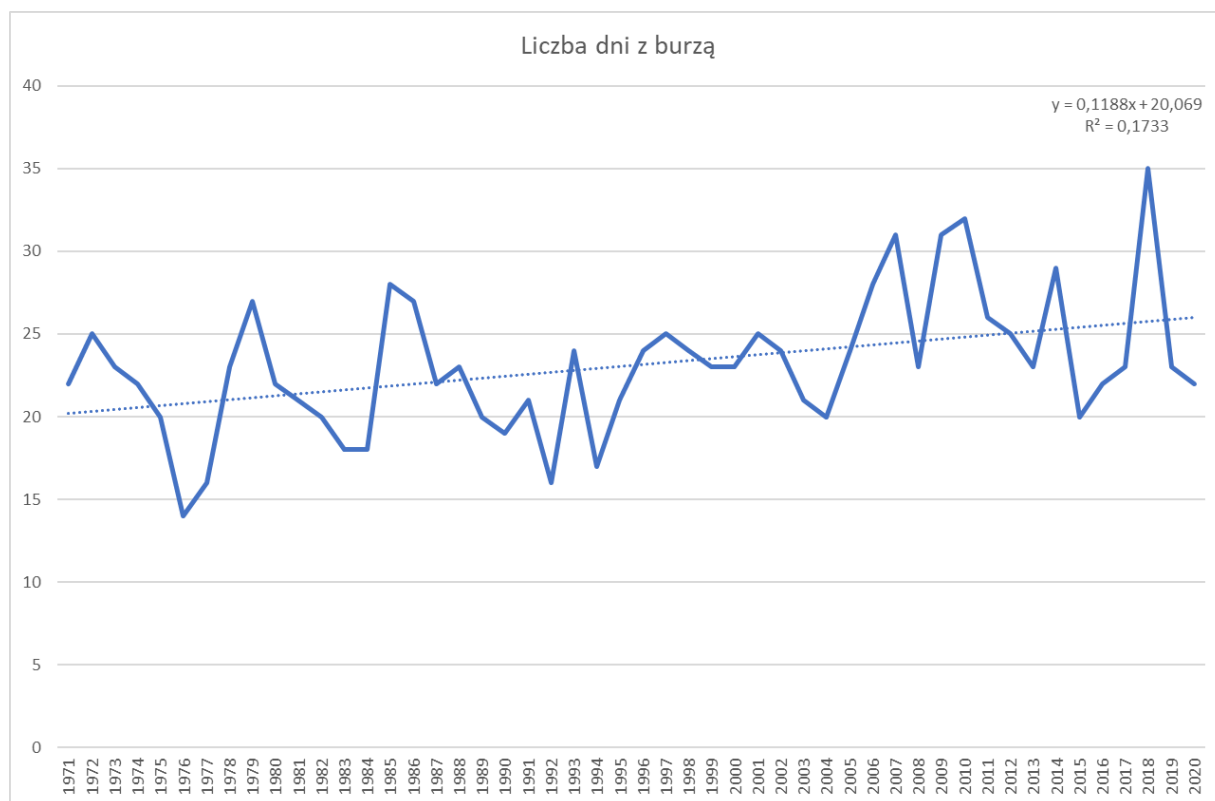


Rysunek 33 Przebieg rocznej liczby dni z porywem >17 m/s w wieloleciu 1993 – 2020 wraz z linią trendu

Burze

Silne burze, często połączone z porywistym wiatrem i intensywnymi opadami mogą powodować znaczne straty i zagrożenia w postaci pożarów, uszkodzonych drzew, budynków, duże utrudnienia komunikacyjne, uszkodzenia urządzeń elektrycznych i obiektów energetycznych, itp.

Średnia roczna liczba dni z burzą w Łodzi wynosi 23 dni (Rysunek 34). Najbardziej burzowy był rok 2018 - 35 dni z burzą. Najmniej przypadków wystąpienia tego zjawiska (14) zanotowano w roku 1976. Burze mogą występować przez cały rok, jednak od grudnia do marca zjawisko jest incydentalne. Burze występują przede wszystkim od maja do września (średnio powyżej 2 dni), z maksimum w lipcu i sierpniu (ok. 4 dni). Analizy historyczne wykazały **istotny statystycznie wzrost w częstotliwości występowania burz w Łodzi**.



Rysunek 34 Przebieg rocznej liczby dni z burzą w wieloletiu 1971 – 2020 wraz z linią trendu

6. Koncentracja zanieczyszczeń powietrza

Metodyka analizy

Podstawę przeprowadzenia analizy poziomów stężeń zanieczyszczenia powietrza (koncentracji zanieczyszczeń powietrza) na potrzeby opracowania aktualizacji Miejskiego planu adaptacji dla miasta Łodzi stanowiły wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzone w latach 2006-2022 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS). Źródłem danych są zasoby udostępnione na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) na portalu dotyczącym jakości powietrza (Bank Danych Pomiarowych).

Zakres analizy koncentracji zanieczyszczeń w powietrzu obejmował:

- etap I – ocenę występowania przekroczeń norm stężeń dla trzech zanieczyszczeń: ozonu troposferycznego, pyłu PM₁₀ oraz pyłu PM_{2,5} w oparciu o wartości kryterialne określone w obowiązujących przepisach prawnych,
- etap II – analizę częstości występowania epizodów wysokich stężeń zanieczyszczeń pod kątem możliwości występowania smogu.

W analizach prowadzonych w ramach etapu I wykorzystano statystyki (wskaźniki) policzone przez GIOŚ. Podstawą analiz realizowanych w ramach etapu II stanowiły wyniki pomiarów jednostkowych w ujęciu dobowym, udostępnione na portalu jakości powietrza GIOŚ.

Dla celów analizy wykorzystano wyniki ze stacji pomiarowych tła miejskiego. Dla zanieczyszczeń pyłowych w pierwszej kolejności wykorzystano wyniki ze stacji pomiarowych na których prowadzone były dobowe pomiary manualne (metodą referencyjną). W przypadku niepełnych serii pomiarowych lub braku wyników z metody referencyjnej, wykorzystano dane z automatycznych mierników (metoda równoważna do referencyjnej) z dobowym okresem uśredniania wyników pomiarów.

Podstawę analiz stanowiły wyniki ze stacji pomiarowych, dla których kompletność wyników w danym roku wynosiła co najmniej 75%.

Podstawa prawna oceny

Ocena wyników monitoringu jakości powietrza, w tym występowania przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń w powietrzu została przeprowadzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (tekst jednolity Dz. U. 2021 poz. 845).

Analizowane wskaźniki:

Etap I: Analiza występowania przekroczeń norm stężeń

Pył PM₁₀

1. średnia roczna wartość stężenia pyłu PM₁₀:
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi
 - b. poziom dopuszczalny wskaźnika równy 40 µg/m³
 - c. okres uśredniania wskaźnika: rok kalendarzowy
 - d. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „Średnia”
2. maksymalne stężenie w roku spośród stężeń uśrednianych w ciągu doby:
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi

- b. poziom dopuszczalny wskaźnika równy $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - c. okres uśredniania wskaźnika: 24 godziny
 - d. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „Maks (S24)”
3. liczba dni w ciągu roku z przekroczeniem poziomów dobowych stężeń dobowych powyżej normy:
- a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi
 - b. poziom dopuszczalny stężenia dobowego równy $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - c. dopuszczalna częstość występowania przekroczeń maksymalnych stężeń uśrednianych w ciągu doby wynosi 35 dni w ciągu roku
 - d. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „L>50(S24)”

Pył PM_{2,5}

- 1. średnia roczna wartość stężenia pyłu PM_{2,5}:
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi
 - b. poziom dopuszczalny wskaźnika $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - c. okres uśredniania: rok kalendarzowy
 - d. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „Średnia”
- 2. maksymalne stężenie w roku spośród stężeń uśrednianych w ciągu doby:
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi
 - b. brak wartości kryterialnej
 - c. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „Maks”

Ozon troposferyczny

- 1. liczba dni z przekroczeniem maksymalnej średniej 8-godzinnej spośród średnich kroczących:
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi
 - b. poziom docelowy maksymalnej średniej 8-godzinnej spośród średnich kroczących wynosi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - c. dopuszczalna częstość występowania przekroczenia ww. poziomu docelowego wynosi 25 razy w roku kalendarzowym
 - d. maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każda w ten sposób obliczona średnia jest przypisywana dobie, w której się on kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1700 dnia poprzedniego do godziny 100 dnia danego; ostatnim okresem obliczeniowym dla danej doby jest okres od godziny 1600 do 2400 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET
 - e. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „L. dni > 120 (S8max)”
- 2. wartość wskaźnika AOT₄₀, określanego dla danego roku analizy:
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę roślin

- b. poziom docelowy wskaźnika (określany dla okresu wegetacyjnego: 1.05 – 31.07) wynosi $18\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$
- c. wskaźnik AOT40 określany jest jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godzinami 800 a 2000 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- d. oznaczenie wskaźnika w statystykach GIOŚ: „AOT40 V-VII”

Etap II: Analiza możliwości wystąpienia sytuacji smogowej

Smog zimowy – analizowany jako liczba dni w roku z występowaniem epizodów wysokich stężeń pyłu PM10, pod kątem możliwości wystąpienia sytuacji smogowej

- 1. liczba dni w roku z wystąpieniem przekroczeń 150% stężenia dopuszczalnego uśrednianego w okresie 24 h
 - a. wskaźnik określany z uwagi na ochronę zdrowia ludzi
 - b. wartość wskaźnika stanowiąca podstawę określenia możliwości wystąpienia sytuacji smogowej $75\ \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - c. okres uśredniania wskaźnika: 24 godziny
 - d. wskaźnik określany w oparciu o średnie dobowe poziomy stężenie pyłu PM10 zamieszczone na portalu jakości powietrza GIOŚ
 - e. oznaczenie wskaźnika: „L>75(S24)”

Smog letni – analizowany jako występowanie epizodów wysokich stężeń ozonu troposferycznego, pod kątem możliwości wystąpienia sytuacji smogowej.

Analiza występowania przekroczeń norm stężeń

Analiza zanieczyszczenia pyłem PM10

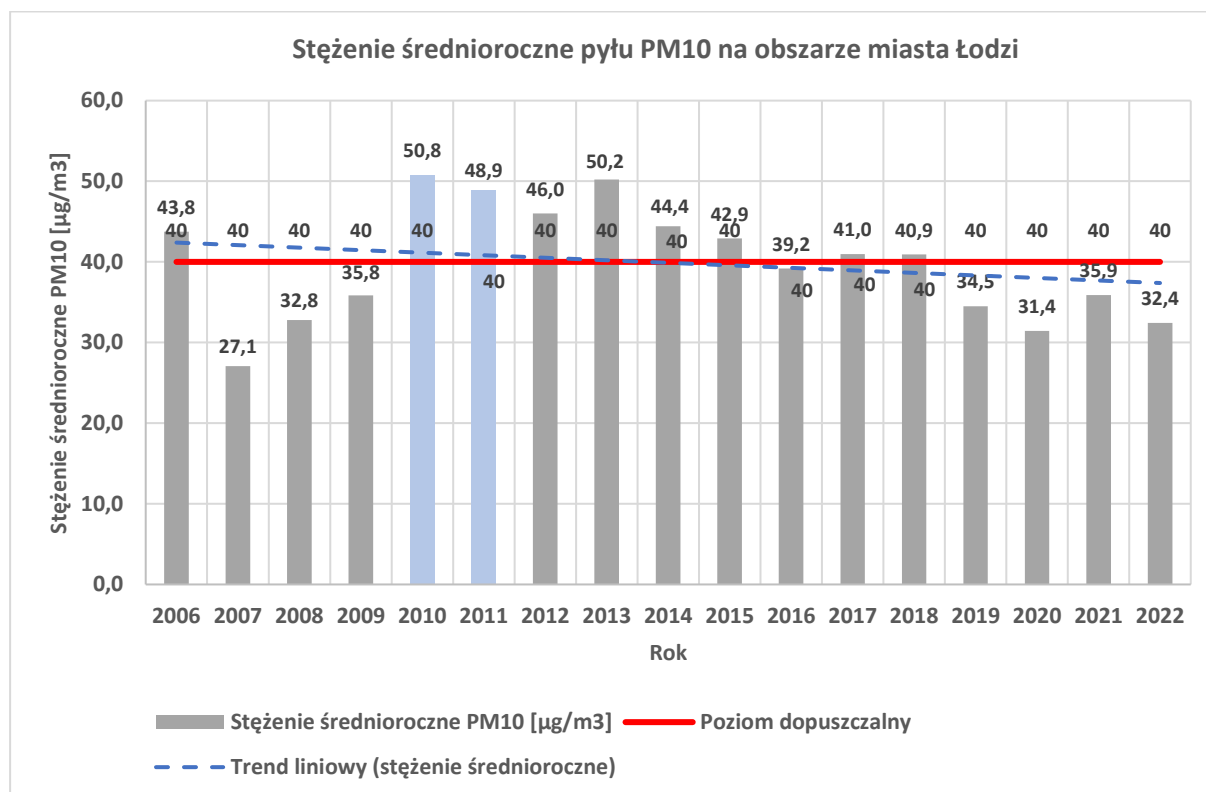
Głównym źródłem występowania pyłu PM10 w powietrzu jest tzw. niska emisja, tj. procesy spalania paliw, przede wszystkim stałych, do celów grzewczych w indywidualnych kotłach i piecach, a także spalanie paliw w silnikach samochodów.

Do czynników klimatycznych mających znaczący wpływ na poziom pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu można zaliczyć: występowanie niskich temperatur oraz czas trwania fal chłodu (większa emisja związana ze wzrostem zapotrzebowania na ciepło m.in. z indywidualnych systemów grzewczych), układy wyżowe i związane z nimi okresy bezwietrzne lub okresy z występowaniem wiatrów o małych prędkościach, występowanie inwersji temperatury, okresy bezopadowe (brak wymywania zanieczyszczeń).

Analizę stężeń pyłu PM10 w powietrzu przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2006-2009 oraz 2012-2022 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Łodzi przy ul. Legionów oraz za lata 2010-2011 w Łodzi przy ul. Rudzkiej.

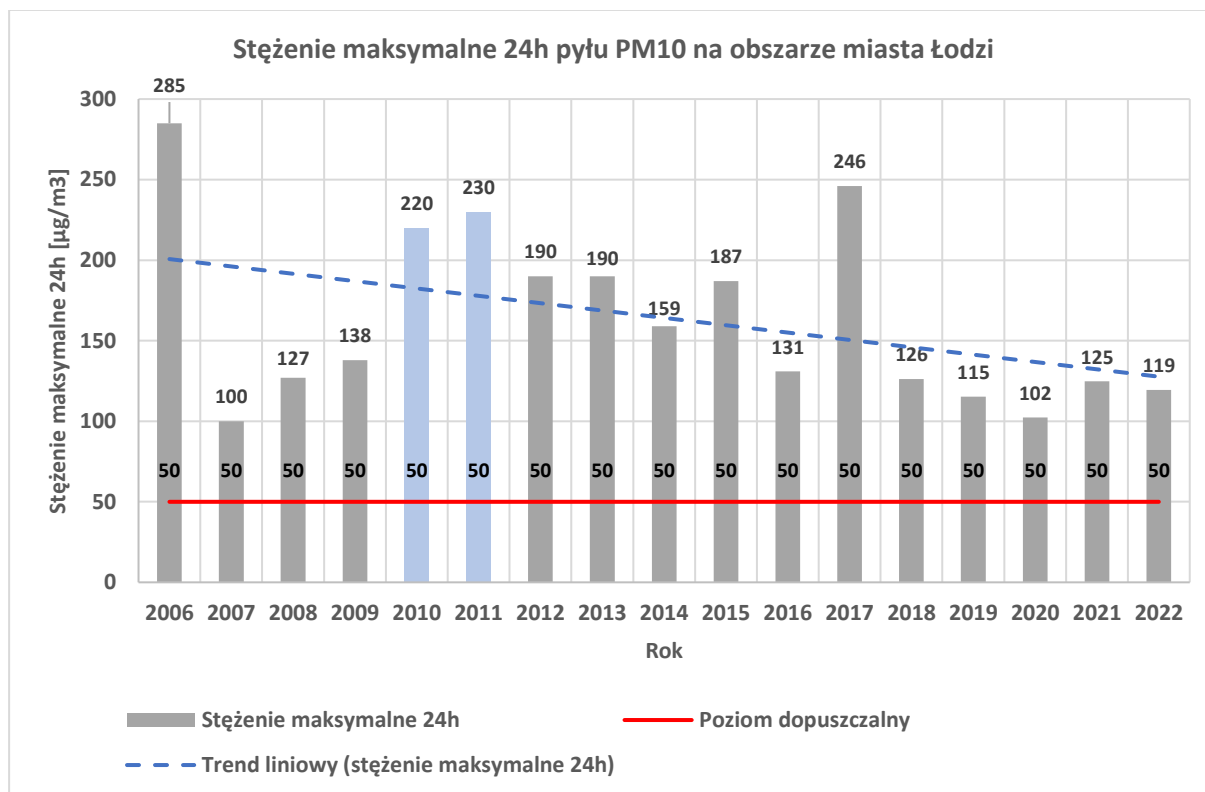
Rysunek 35 przedstawia zmienność średniego rocznego stężenia w okresie lat 2006-2022 w odniesieniu do wartości dopuszczalnej określonej w obowiązujących przepisach prawnych na poziomie $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jak wynika z wykresu, poziomy stężenie średniorocznych na terenie Łodzi przez znaczną część analizowanego okresu przekraczały wartość dopuszczalną, co oznacza, że zanieczyszczenie pyłem stanowi istotny problem wymagający podejmowania działań. Brak występowania przekroczeń wartości

dopuszczalnej stężenia średniego rocznego pyłu zawieszonego PM₁₀ stwierdzono dla lat 2007-2009, 2016 oraz 2019-2022. Linia trendu wskazuje na niewielki spadek średniego rocznego stężenia pyłu PM₁₀ w kolejnych latach, co może być związane zarówno z wyższymi temperaturami powietrza w okresie grzewczym jak i wynikać z realizacji na terenie miasta łodzi działań mających wpływ na ograniczenie emisji zanieczyszczeń pyłowych. Z uwagi na stosunkowo krótki okres analiz (wynikający z dostępności wyników pomiarowych) oraz niewielką tendencję spadkową, nie jest to zmiana istotna.



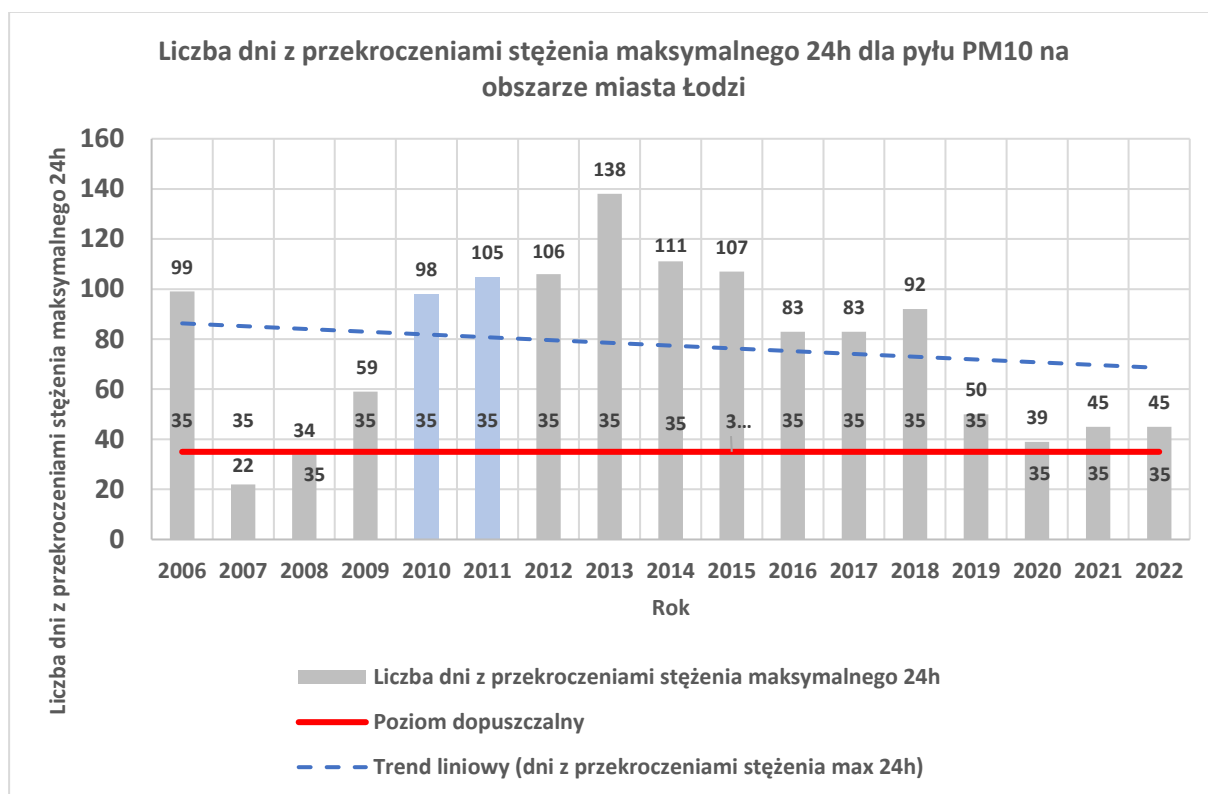
Rysunek 35 Pył zawieszony PM₁₀ – wartości stężeń średniorocznych

Rysunek 36 przedstawia zmienność maksymalnych poziomów średnich dobowych stężeń pyłu PM₁₀ w poszczególnych latach w okresie 2006-2022 w odniesieniu do wartości dopuszczalnej określonej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi na poziomie 50 µg/m³. Jak wynika z wykresu, maksymalne średniodobowe poziomy stężenie pyłu PM₁₀ kilkakrotnie przekraczały w analizowanym okresie wartość dopuszczalną. Najwyższe wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych były obserwowane w roku 2006, w latach 2010 – 2011 oraz w roku 2017, co było związane z niższymi temperaturami w okresach zimowych oraz większą ilością dni mroźnych w porównaniu do pozostałych lat zobrazowanych na przedmiotowym wykresie. Linia trendu wskazuje na spadek poziomu maksymalnych dobowych stężeń pyłu PM₁₀ w kolejnych latach, przy czym bardzo istotny wpływ na jej przebieg ma znacząco wyższa wartość stężenia maksymalnego dobowego stwierdzona w roku 2006 w porównaniu do wyników pomiarów prowadzonych w kolejnych latach. Okres lat 2018-2022 charakteryzuje się występowaniem niższych wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych w porównaniu do lat wcześniejszych.



Rysunek 36 Pył zawieszony PM10 – wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych

Rysunek 37 przedstawia częstość występowania przekroczeń wartości dopuszczalnej maksymalnych stężeń średnich dobowych pyłu zawieszonego PM10, określonej na poziomie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zgodnie z obowiązującymi przepisami dopuszcza się, aby poziom ten był przekraczany w ciągu 35 dni w ciągu roku. Jak wynika z przedstawionego wykresu na terenie miasta Łodzi przekroczenia dopuszczalnego poziomu maksymalnych stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 występowały znacznie częściej w porównaniu do wartości dopuszczalnej zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ilość takich dni do roku 2018 utrzymywała się na zbliżonym poziomie, co oznaczało, że w ciągu 3-4 miesięcy w roku jakość powietrza pod względem zawartości pyłu zawieszonego PM10 na terenie Łodzi przekraczała wymagania obowiązujących przepisów. W latach 2019 – 2022 ilość dni w roku w przekroczeniach maksymalnych stężeń średnich dobowych pyłu zawieszonego PM10 jest niższa (50 dni i poniżej). Linia trendu wskazuje na niewielki spadek liczby dni w ciągu roku z przekroczeniem wartości dopuszczalnej maksymalnych stężeń średnich dobowych pyłu zawieszonego PM10 w kolejnych latach, co może być związane zarówno z wyższymi temperaturami powietrza w okresie grzewczym jak i wynikać z realizacji na terenie miasta Łodzi działań mających wpływ na ograniczenie emisji zanieczyszczeń pyłowych. Z uwagi na stosunkowo krótki okres analiz (wynikający z dostępności wyników pomiarowych) oraz niewielką tendencję spadkową, nie jest to zmiana istotna.



Rysunek 37 Pył zawieszony PM10 – ilość dni z przekroczeniami maksymalnych stężeń średniodobowych

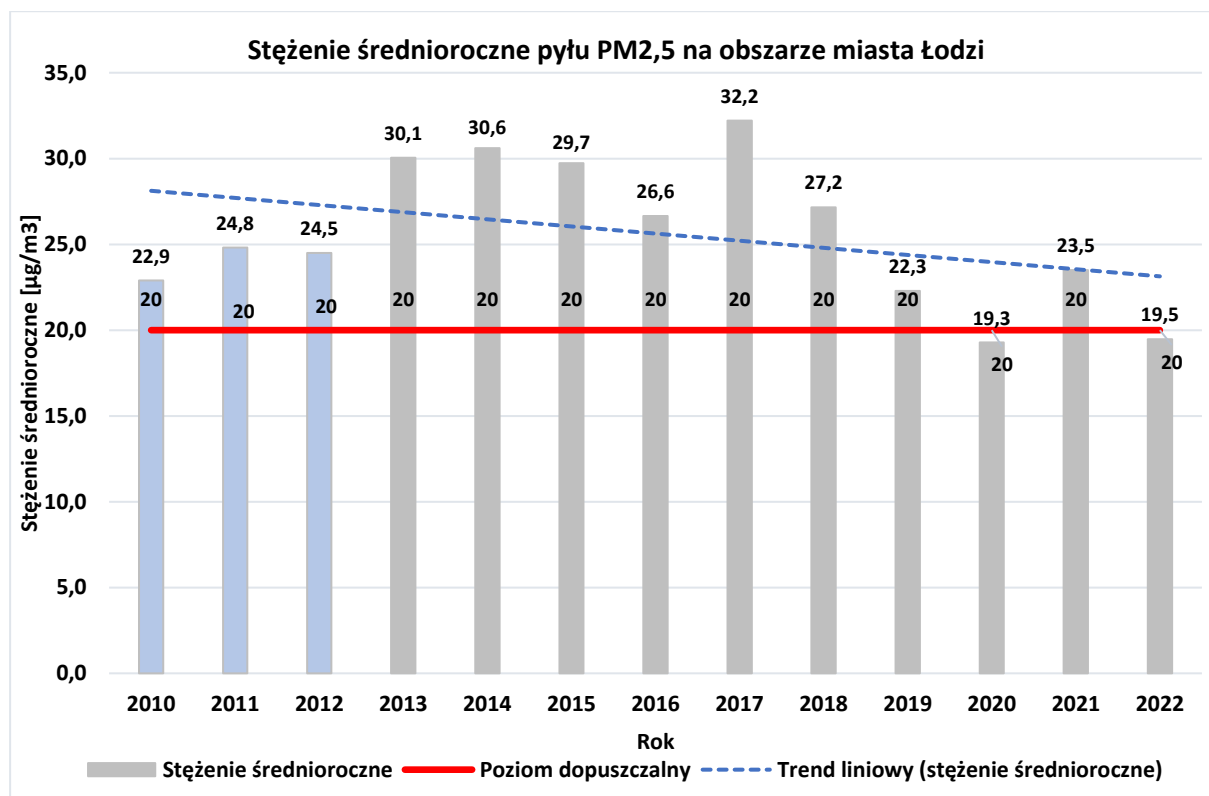
Analiza zanieczyszczenia pyłem PM2,5

Głównym źródłem pyłu PM2,5 w powietrzu, podobnie jak w przypadku pyłu PM10, jest tzw. niska emisja, tj. procesy spalania paliw, przede wszystkim stałych, do celów grzewczych w indywidualnych kotłach i piecach, a także spalanie paliw w silnikach samochodów. Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom stężeń pyłu PM2,5 w powietrzu są podobne jak wymienione wcześniej dla pyłu PM10.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2010-2012 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Łodzi przy ul. Czernika oraz za lata 2013-2022 w Łodzi przy ul. Legionów. Krótszy okres porównań poziomów stężeń pyłu PM2,5 jest wynikiem rozpoczęcia monitoringu stężeń ww. zanieczyszczenia (w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska) od roku 2010.

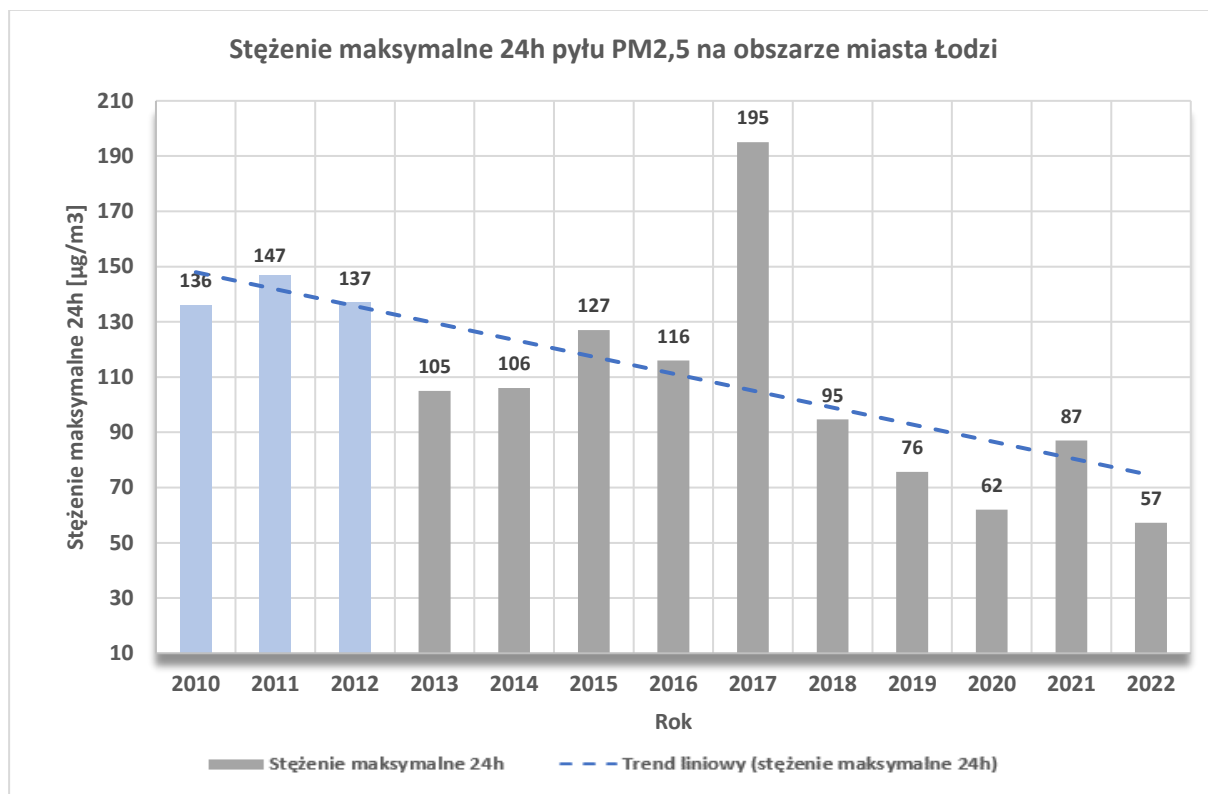
Rysunek 38 przedstawia zmienność średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 w okresie lat 2010-2022 w odniesieniu do wartości dopuszczalnej określonej w obowiązujących przepisach prawnych na poziomie $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Do roku 2019 dopuszczalny poziom średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 wynosił $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jak wynika z wykresu, poziomy stężenie średniorocznych pyłu PM2,5 na terenie Łodzi w latach 2010-2012 oraz w roku 2019 utrzymywały się poniżej wówczas obowiązującego poziomu dopuszczalnego (jednak powyżej obecnie obowiązującego poziomu średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5). W latach 2013-2018 zanotowano znacznie wyższe średnie roczne stężenia pyłu PM 2,5, co oznacza, że zanieczyszczenie pyłem PM2,5 stanowiło istotny problem wymagający podejmowania działań. Od roku 2019 poziom średniego rocznego stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 obniżyły się nieznacznie, jedynie w latach 2020 i 2022 były nieznacznie poniżej poziomu dopuszczalnego. Linia trendu wskazuje na niewielki spadek średniego rocznego stężenia pyłu PM2,5 w kolejnych latach. Z uwagi na stosunkowo krótki okres analiz

(wynikający z dostępności wyników pomiarowych) oraz niewielką tendencją spadkową, nie jest to zmiana istotna.



Rysunek 38 Pył zawieszony PM_{2,5} – wartości stężeń średniorocznych

Rysunek 39 prezentuje zmienność maksymalnych poziomów średnich dobowych stężeń pyłu PM_{2,5} w poszczególnych latach w okresie 2010-2022. Jak wynika z wykresu, maksymalne średniodobowe poziomy stężenie pyłu PM_{2,5} w latach 2010-2012 oraz w roku 2015 osiągały zbliżone wartości. Wyraźnie wyższą wartość maksymalnego stężenia średniego dobowego odnotowano w roku 2017. W latach 2018-2022 maksymalne stężenia średniodobowe były niższe, w porównaniu do wcześniejszych lat, co posiada istotny wpływ na przebieg linii trendu – tendencja malejąca maksymalnych poziomów stężeń średnich dobowych pyłu PM_{2,5} w kolejnych latach.



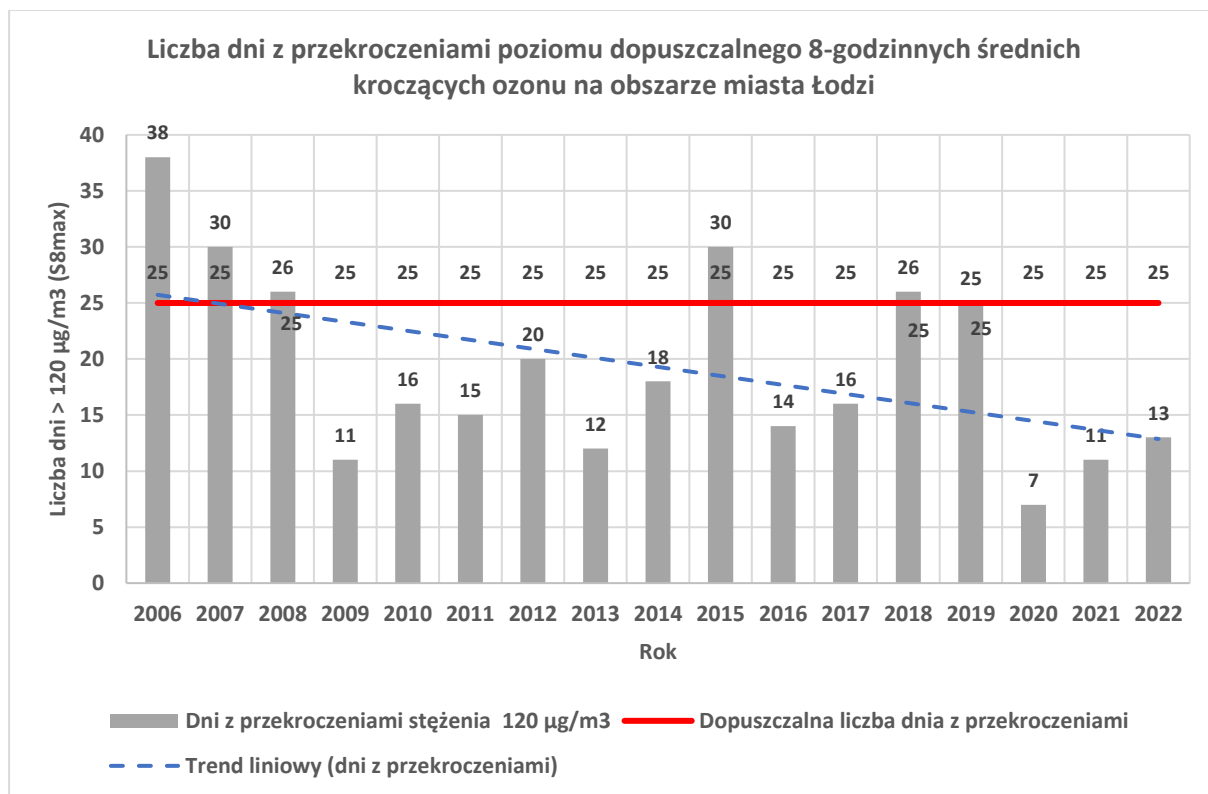
Rysunek 39 Pył zawieszony PM_{2,5} – wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych

Analiza zanieczyszczenia ozonem troposferycznym

Ozon troposferyczny jako zanieczyszczenie powietrza powstaje przy powierzchni ziemi na skutek przemian fotochemicznych min. lotnych związków organicznych i tlenków azotu zachodzących pod wpływem światła słonecznego. Maksymalne stężenia ozonu obserwowane są w okresie letnim, w trakcie słonecznych, upalnych i suchych dni. Główne czynniki klimatyczne sprzyjające powstawaniu ozonu troposferycznego to wysoka temperatura oraz nasłonecznienie.

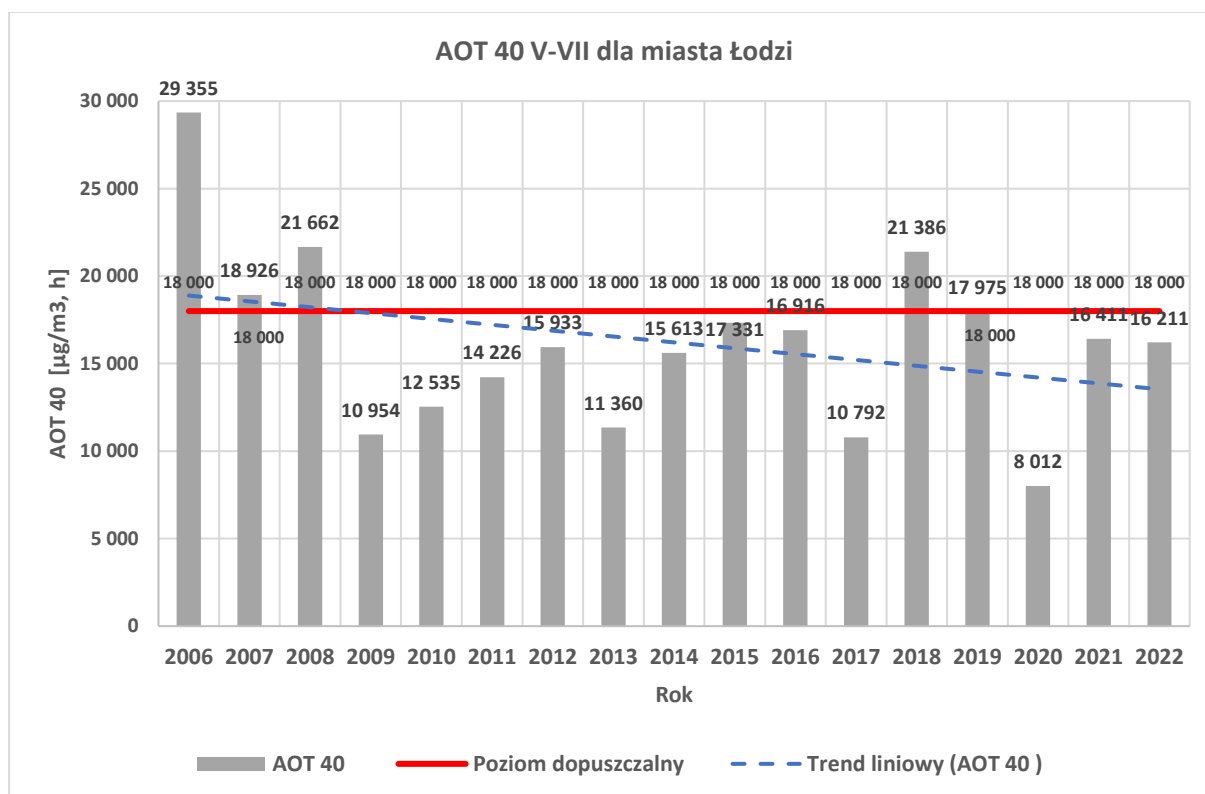
Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2006-2022 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Łodzi przy ul. Czernika.

Rysunek 40 przedstawia częstość występowania przekroczeń dla maksymalnych 8-godzinnych średnich kroczących ozonu. Zgodnie z obowiązującymi przepisami dopuszcza się, aby poziom ten był przekraczany w ciągu 25 dni w ciągu roku. Z wykresu wynika, że w okresie objętym analizami na terenie miasta Łodzi stwierdzono podwyższone stężenia ozonu troposferycznego w powietrzu, natomiast jedynie w latach 2006-2008, 2015 i 2018 liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) była wyższa od ilości dopuszczonej przepisami prawnymi (25 dni w roku), co wskazuje na niewielkie zagrożenie zdrowia ludzi będącego skutkiem podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego. Linia trendu wskazuje na malejącą w kolejnych latach ilość dni z przekroczeniami wartości normatywnej, przy czym istotny wpływ na jej przebieg ma znacznie wyższa niż w pozostałych latach ilość dni z przekroczeniami stwierdzona w roku 2006.



Rysunek 40 Ozon troposferyczny – częstość występowania przekroczeń maksymalnej 8-godzinnej średniej kroczącej

Rysunek 41 obrazuje możliwość występowania zagrożenia dla roślin, wynikającego z podwyższonego stężenia ozonu troposferycznego. Ocena w tym zakresie prowadzona jest w oparciu o tzw. współczynnik AOT40, dla którego wartość normatywna zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi określana jest dla sezonu wegetacyjnego (1.05 – 31.07) na poziomie 18 000 µg/m³ x h. Jak wynika z wykresu, w okresie objętym analizami, na terenie miasta Łodzi w latach 2006-2008 oraz roku 2018 stwierdzono przekroczenie poziomu normatywnego dla współczynnika AOT40, co wskazuje na niewielkie zagrożenie dla roślin będące skutkiem występowania podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego. Linia trendu wskazuje na spadek wartości współczynnika AOT40 w kolejnych latach.



Rysunek 41 Ozon troposferyczny – wartość współczynnika AOT40

Analiza możliwości wystąpienia sytuacji smogowej

Epizody wysokich stężeń zanieczyszczeń: smog kwaśny (zimowy)

Smog zimowy powstaje w sezonie grzewczym i związany jest z wysokimi stężeniami zanieczyszczeń pyłowych w powietrzu, w znacznym stopniu będącymi wynikiem tzw. niskiej emisji zanieczyszczeń (spalanie paliw, głównie kopalnych, ale również biomasy i odpadów do celów grzewczych w indywidualnych kotłowniach kotłach i piecach). Dla wystąpienia sytuacji smogowej, obok wysokiej i niekontrolowanej emisji pyłów do atmosfery, konieczne jest równoczesne występowanie niekorzystnych warunków meteorologicznych uniemożliwiających rozpraszanie zanieczyszczeń i sprzyjających ich kumulacji (wysokiego ciśnienia atmosferycznego, wysokiej średniej dobowej wilgotności powietrza, niskiej średniej dobowej prędkości wiatru i niskiej temperatury).

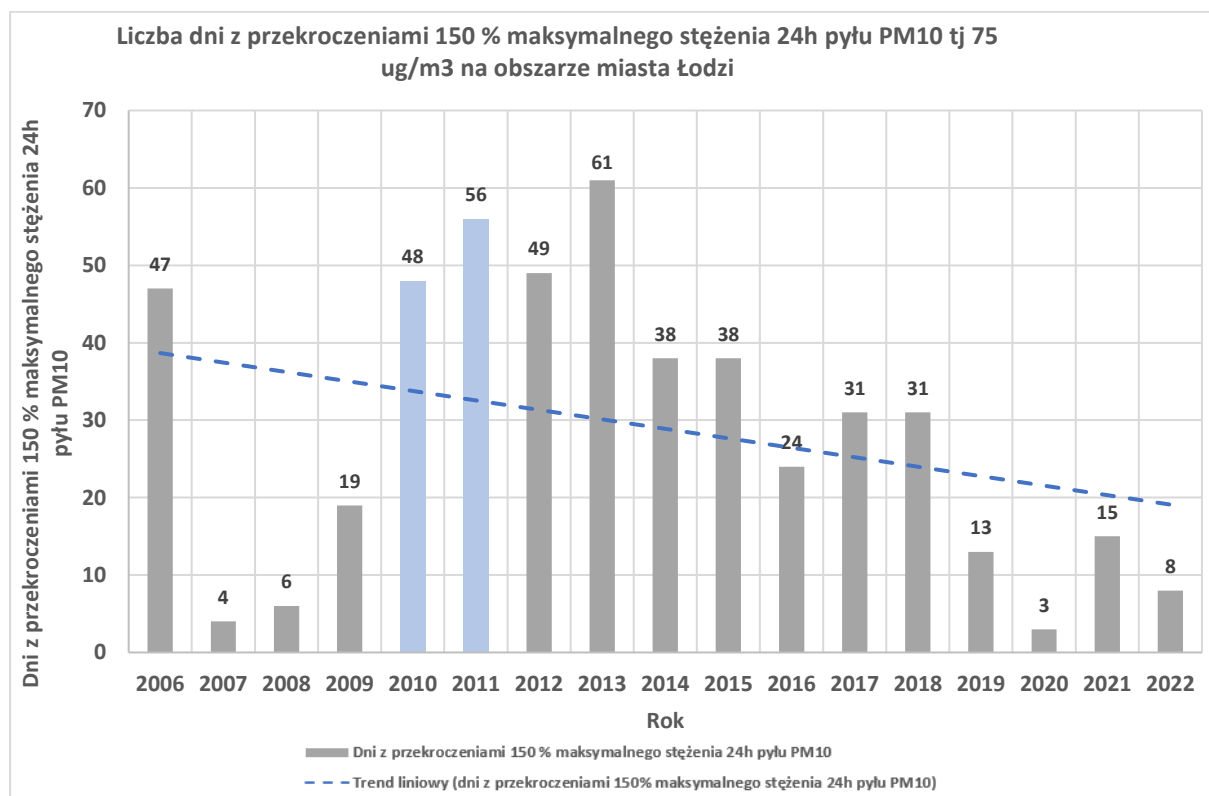
Podczas opracowania Miejskich Planów Adaptacji (MPA) przeprowadzono analizę możliwości wystąpienia sytuacji smogowej analizując częstotliwość występowania epizodów wysokich stężeń pyłu PM₁₀. Jako wartość graniczną wystąpienia sytuacji smogowej, zgodnie z „Metodyką opracowania planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” przyjęto poziom 150 % dobowej wartości dopuszczalnej pyłu PM₁₀, tj. wartość 75 µg/m³.

Aktualizując dokument Miejskiego planu adaptacji dla miasta Łodzi, przyjęto analogiczne założenie dla potrzeb oceny możliwości wystąpienia sytuacji smogowej.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2006-2009 oraz 2012-2022 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Łodzi przy ul. Legionów oraz za lata 2010-2011 w Łodzi przy ul. Rudzkiej.

Rysunek 42 przedstawia częstotliwość występowania przekroczeń wartości granicznej określonej na poziomie 75 µg/m³ dla stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM₁₀. Jak wynika z przedstawionego wykresu liczba dni z epizodami wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie miasta Łodzi najwyższa była w latach 2006 i 2010-2013 co było związane z dużą ilością dni mroźnych. W przypadku

pozostałych lat objętych analizą epizody wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie miasta stwierdzano przez okres do 1 miesiąca w ciągu roku. Znacząco niższą ilość dni w ciągu roku z przekroczeń wartości granicznej określonej na poziomie 75 µg/m³ dla stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM₁₀ stwierdzono w okresie lat 2019-2022. Linia trendu wskazuje na spadek dni w ciągu roku z przekroczeniem wartości granicznej dla stwierdzania występowania epizodów wysokich stężeń pyłu PM₁₀, przy czym istotny wpływ na przebieg linii trendu posiada niższa ilość dni z przekroczeniami w latach 2019-2022 w porównaniu do poprzednich lat. Z uwagi na stosunkowo krótki okres analiz (wynikający z dostępności wyników pomiarowych) oraz krótki okres występowania niższych wartości wskaźnika, nie jest to zmiana istotna.



Rysunek 42 Pył zawieszony PM₁₀ – liczba dni z epizodami wysokich maksymalnych średniodobowych stężeń pyłu PM₁₀

Epizody wysokich stężeń zanieczyszczeń: smog fotochemiczny (letni)

Smog fotochemiczny powstaje w okresie letnim i związany jest z wysokimi stężeniami ozonu troposferycznego w powietrzu. Występowanie wysokich stężeń ozonu związane jest z występowaniem wysokich temperatur powietrza oraz znacznego nasłonecznienia. Dodatkowo prekursorami tworzenia się ozonu troposferycznego są tlenki azotu oraz węglowodory emitowane w wyniku spalania paliw w silnikach samochodowych. Smog tworzy się w miastach przy słabym przewietrzaniu (prędkości wiatru) i dużym nasłonecznieniu (baryczne układy wyżowe).

Z uwagi na fakt, iż oznaczane poziomy stężenie ozonu troposferycznego na terenie miasta jedynie sporadycznie przekraczały poziomy kryterialne określone w obowiązujących przepisach prawnych, uznano, że obecnie problem smogu letniego na terenie Łodzi jest problemem nieistotnym.

Podsumowanie

Przeprowadzono analizę poziomów stężeń w zakresie wybranych wskaźników dla trzech zanieczyszczeń: ozonu troposferycznego, pyłu PM₁₀ oraz pyłu PM_{2,5}, wyniki analizowano w odniesieniu do wartości kryterialnych określonych w obowiązujących przepisach prawnych.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników pyłu PM₁₀ wykazały, że przez większość analizowanego okresu, **wartości stężeń średniorocznych oraz wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych znacząco przekraczały poziomy dopuszczalne** określone zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. Ponadto liczba dni z przekroczeniami maksymalnych stężeń średnich dobowych w całym okresie znacząco przekraczała poziom dopuszczalny 35 dni w roku kalendarzowym. Istotny wpływ na wartości analizowanych wskaźników określonych dla pyłu PM₁₀ posiadały długość sezonu zimowego, ilość dni z występowaniem temperatury minimalnej oraz wartości temperatur minimalnych – im dłuższy oraz bardziej mroźny sezon zimowy tym wyższe były wartości oznaczonych wskaźników pyłu PM₁₀. **Od roku 2019 widoczna jest niewielka poprawa jakości powietrza** (brak przekroczeń wartości stężeń średnich rocznych, niższe stężenia maksymalne średnie dobowe oraz mniejsza liczba dni z przekroczeniami wartości dopuszczalnej maksymalnych stężeń średnich dobowych pyłu zawieszonego PM₁₀, co może być związane zarówno z wyższymi temperaturami powietrza w okresie grzewczym jak i wynikać z realizacji na terenie miasta Łodzi działań mających wpływ na ograniczenie emisji zanieczyszczeń pyłowych. Zbyt krótki okres zanotowanych pozytywnych zmian nie pozwala na jednoznaczne wskazanie, że trend zmian jest istotnie malejący. Równocześnie scenariusze klimatyczne do roku 2030 (wg <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze/>) wskazują na możliwość spadku w kolejnych latach liczby dni z temperaturą minimalną powietrza, co może skutkować spadkiem stężeń pyłu PM₁₀.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników pyłu PM_{2,5} wykazały, że jedynie w latach 2020 i 2022 wartości stężeń średniorocznych były nieznacznie niższe od wartości poziomu dopuszczalnego określonego zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi (od 2020 roku nastąpiło zaostrzenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniego rocznego dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}). Stwierdzono również **wysokie wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych**, dla których brak jest określonej w obowiązujących przepisach prawnych wartości dopuszczalnej. W przypadku obu wskaźników wartości mierzone w kolejnych latach wykazują tendencje spadkowe, przy czym stosunkowo krótki okres analiz (wynikający z dostępności wyników pomiarowych) nie pozwala na jednoznaczne wskazanie, że trend zmian jest istotnie malejący. Podobnie jak w przypadku pyłu PM₁₀, istotny wpływ na wartości analizowanych wskaźników określonych dla pyłu PM_{2,5} posiadały długość sezonu zimowego, ilość dni z występowaniem temperatury minimalnej oraz wartości temperatur minimalnych. Scenariusze klimatyczne do roku 2030 (wg <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze/>) wskazują na możliwość spadku w kolejnych latach liczby dni z temperaturą minimalną powietrza, czego skutkiem może być obniżanie się stężeń pyłu PM_{2,5}.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników **ozonu troposferycznego** wykazały, że przekroczenia maksymalnej 8-godzinnej średniej kroczącej $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ określone z uwagi na ochronę zdrowia ludzi w latach 2006-2008, 2015 i 2018 były częstsze od dopuszczalnego poziomu 25 dni w roku kalendarzowym; wartość wskaźnika AOT₄₀ określonego z uwagi na ochronę roślin dla sezonu wegetacyjnego tylko w latach 2006-2008 oraz roku 2018 w analizowanym okresie czasu przekraczała wartość normatywną określoną w obowiązujących przepisach prawnych. Tym samym problem występowania podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego na terenie miasta Łodzi jest mało istotny. Trendy zmian obu wskaźników w analizowanym okresie, wykazywały tendencję malejącą. Równocześnie scenariusze klimatyczne do roku 2030 (wg <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze/>) wskazują na możliwość wzrostu w kolejnych latach maksymalnej temperatury powietrza, co potencjalnie może skutkować wzrostem stężeń ozonu troposferycznego oraz zwiększeniem częstotliwości występowania przekroczeń wartości kryterialnych określonych w przepisach prawnych.

Przeprowadzona analiza częstości występowania epizodów wysokich stężeń pod kątem możliwości wystąpienia smogu wykazała, że na terenie Łodzi występuje istotne zagrożenie powstawaniem smogu

zimowego, związanego z maksymalnymi stężeniami średnimi dobowymi pyłu PM10 przekraczającymi poziom $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ilość dni z przekroczeniami ww. poziomu granicznego w ostatnich 10 latach kształtowała się w granicach od 1 miesiąca w roku w latach z krótkim sezonem grzewczym do 2 miesięcy w ciągu roku w przypadku lat charakteryzujących się długimi i mroźnymi sezonami zimowymi. Znacząco niższą ilość dni w ciągu roku z przekroczeń wartości granicznej określonej na poziomie $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM10 stwierdzono w okresie lat 2019-2022. Linia trendu wskazuje na spadek dni w ciągu roku z przekroczeniem wartości granicznej dla stwierdzania występowania epizodów wysokich stężeń pyłu PM10, przy czym istotny wpływ na przebieg linii trendu posiada niższa ilość dni z przekroczeniami w latach 2019-2022 w porównaniu do poprzednich lat. Stosunkowo krótki okres analiz (wynikający z dostępności wyników pomiarowych) oraz krótki okres występowania niższych wartości wskaźnika, nie pozwala na jednoznaczne wskazanie, że trend zmian jest istotnie malejący.

Poziomy stężenie ozonu troposferycznego na terenie miasta jedynie sporadycznie przekraczały poziomy kryterialne określone w obowiązujących przepisach prawnych, zatem uznano, że smog letni obecnie nie stanowi istotnego zagrożenia.

Przeprowadzona analiza wykazała, że koncentrację zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta Łodzi należy zaliczyć do istotnych czynników meteorologicznych oraz ich pochodnych z uwagi na występowanie przekroczeń wartości kryterialnych wszystkich analizowanych zanieczyszczeń, w tym najbardziej istotne w przypadku zanieczyszczeń pyłowych, jak również stwierdzenie potencjalnego zagrożenia występowania smogu zimowego. Wrażliwość miasta w zakresie koncentracji zanieczyszczeń powietrza dotyczy przede wszystkim jej mieszkańców, ze szczególnym uwzględnieniem grup wrażliwych: osób powyżej 65 roku życia, dzieci w wieku do 5 roku życia, osób przewlekle chorych, tj. sektora zdrowie publiczne/grupy wrażliwe.

7.Charakterystyka hydrologiczna miasta

Powodzie miejskie (nagłe)

Zgodnie z opracowaniem „Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju”, w którym wyznaczono regiony najczęstszego występowania nagłych powodzi lokalnych, w oparciu o rozmieszczenie powodzi, ich zagęszczenie na niektórych terenach, liczbę powodzi i ich skutki, Łódź sklasyfikowano w 16 regionie (na 32) z 24 powodziami lokalnymi, które wystąpiły w regionie w latach 1970-2010. W mieście Łodzi miało miejsce 18 powodzi miejskich. Łódź jest jednym z najbardziej narażonych na występowanie powodzi miejskich miast w Polsce. Częstość pojawiania się tego typu powodzi w regionie łódzkim (zlewnia Neru w rejonie miasta Łodzi i okolic (Łódź)) wynosi 2,8%, przy średniej 6,3% (dla 16 najbardziej zagrożonych regionów).

Powodzie od strony rzek

Zagrożenie powodzią miasta Łodzi określono na podstawie obowiązujących map zagrożenia powodziowego wyznaczających obszary dla następujących scenariuszy powodziowych:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% (raz na 500 lat) – ich powierzchnia na terenie Łodzi wynosi 1 416,14 ha co stanowi 4,8% powierzchni Miasta;
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat) - ich powierzchnia na terenie Łodzi wynosi 1 936,73 ha co stanowi 6,6% powierzchni Miasta;
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10% (raz na 10 lat) - ich powierzchnia na terenie Łodzi wynosi 2 795,65 ha co stanowi 9,5% powierzchni Miasta;
- obszary narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego (wyznaczone dla przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%) – scenariusz całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego. Takie obszary w Łodzi nie występują.

Na terenie miasta Łodzi zagrożenie powodzią występuje w północnej oraz zachodniej części miasta i dotyczy następujących rzek:

- Bzura;
- Sokołówka;
- Zimna Woda (dopływ Sokółki);
- Łódka;
- Jasieniec (dopływ Łódki);
- Ner;
- Jasień (dopływ Neru);
- Olechówka (dopływ Neru).

W tabeli 25 przedstawiono cieki i powierzchnię obszaru zagrożenia powodzią (OZP) o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2%, 1% i 10% na terenie Łodzi od strony wymienionych cieków.

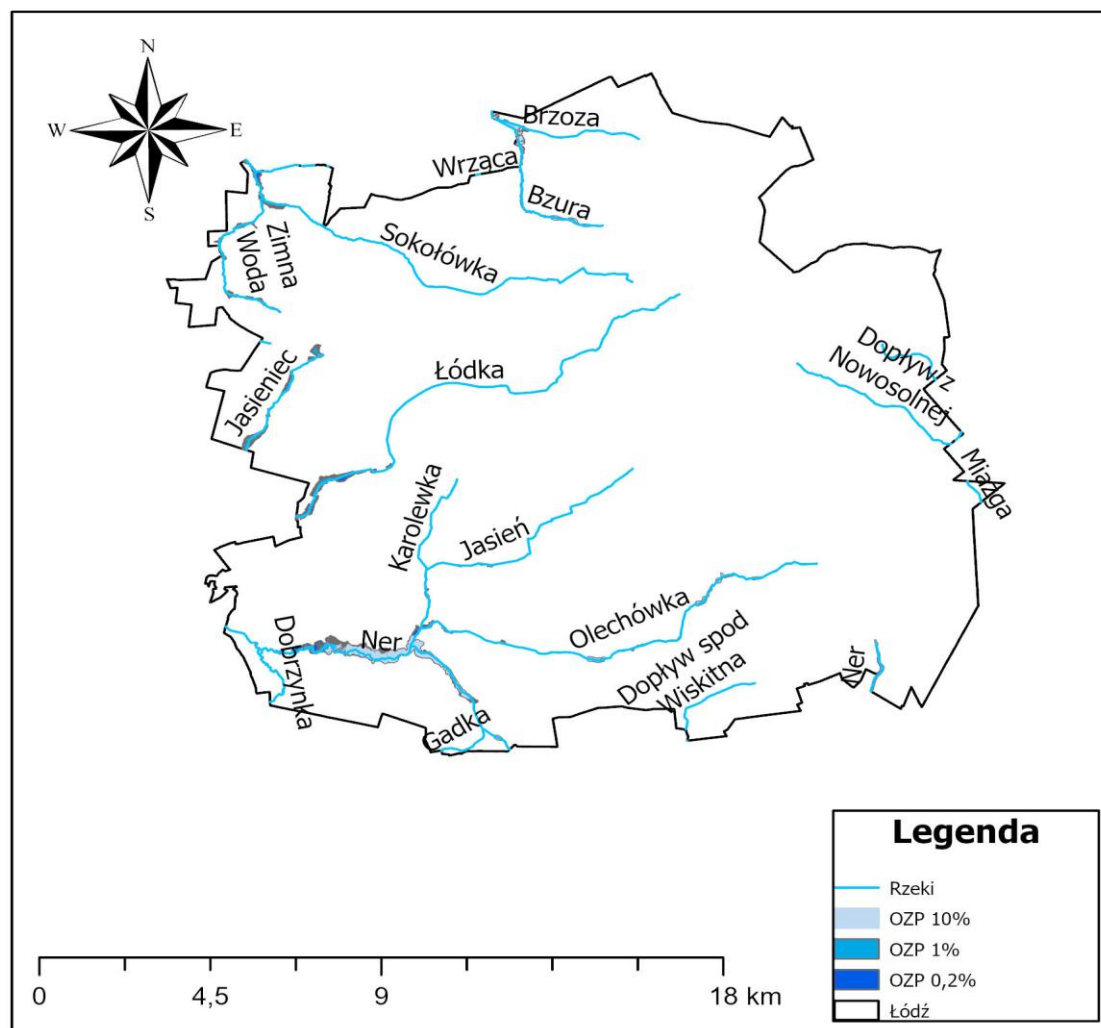
Tabela 33 Powierzchnia zagrożona powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2%, 1% i 10% na terenie miasta Łodzi

Nazwa ciek	Powierzchnia OZP dla prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi		
	0,2%	1%	10%
Zimna Woda	14,76	86,80	190,23
Sokołówka	7,69	24,53	94,30
Jasień	119,14	138,14	191,81
Olechówka	163,26	195,93	262,37
Łódka	24,42	115,19	315,44
Jasieniec	18,31	153,32	240,62
Bzura	211,52	257,03	270,82
Ner	857,04	965,80	1 230,06
Suma	1 416,14	1 936,73	2 795,65

W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2%, największe zagrożenie stwarza rzeka Ner a następnie Bzura. W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% jest to również rzeka Ner, następnie Bzura i Jasieniec. W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% oprócz rzeki Ner są to Łódka, Olechówka i Bzura.

Łączna powierzchnia obszarów zagrożenia powodzią wynosi:

- 1 416,14 ha (4,8% powierzchni miasta) - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% (raz na 500 lat),
- 1 936,73 ha (6,6% powierzchni miasta) - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat),
- 2 795,65 ha (9,5% powierzchni miasta) - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10% (raz na 10 lat).



Rysunek 43 Zasięg obszarów zagrożenia powodziowego na terenie Łodzi

Osuwiska

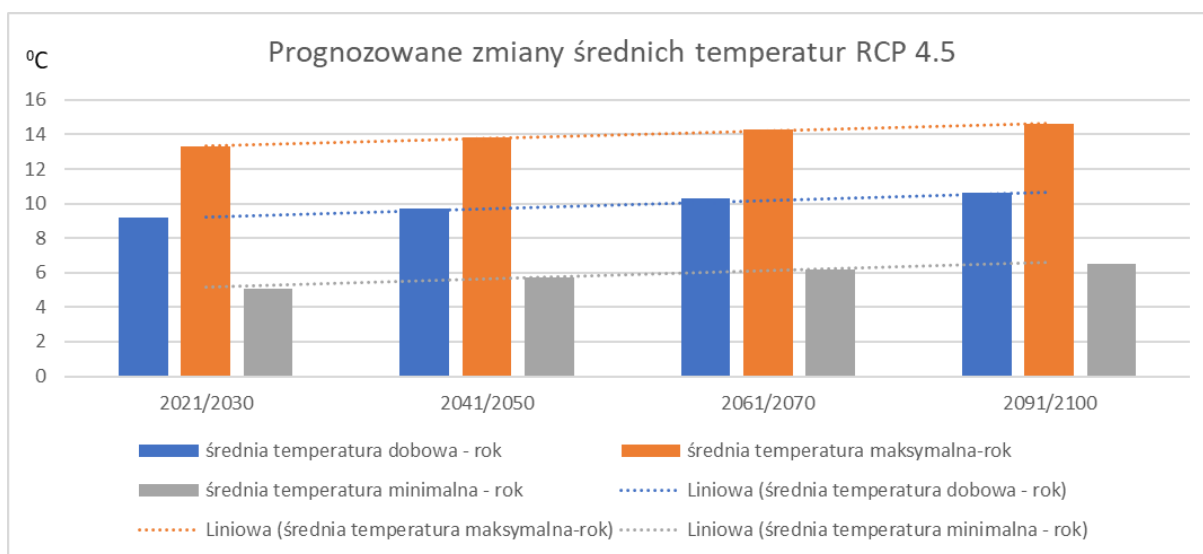
Zgodnie z Systemem Ochrony Przeciwsuwiskowej (PIG-PIB) na obszarze Łodzi nie ma zlokalizowanych osuwisk ani terenów zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych. Jedynymi obszarami podatnymi na osuwanie się mas ziemnych są strome stoki wyrobisk związanych z eksploatacją surowców (m.in. w Nowosolnej, na Stokach) oraz krawędzie i skarpy towarzyszące niewielkim odcinkom dolin rzecznych Sokołówki, Bzury, Łódki, Neru, Miazgi (Wysmyk-Lamprecht i in. 2017). Na procesy erozji wodnej narażone są niektóre obszary strefy krawędziowej Wzniesień łódzkich. Do powstania bruzd deszczowych i parowów dochodzi, np. w rejonie Nowego Imielnika.

8. Prognozowane zmiany klimatu

Prognozowane zmiany warunków termicznych

Zmiany średniej temperatury powietrza

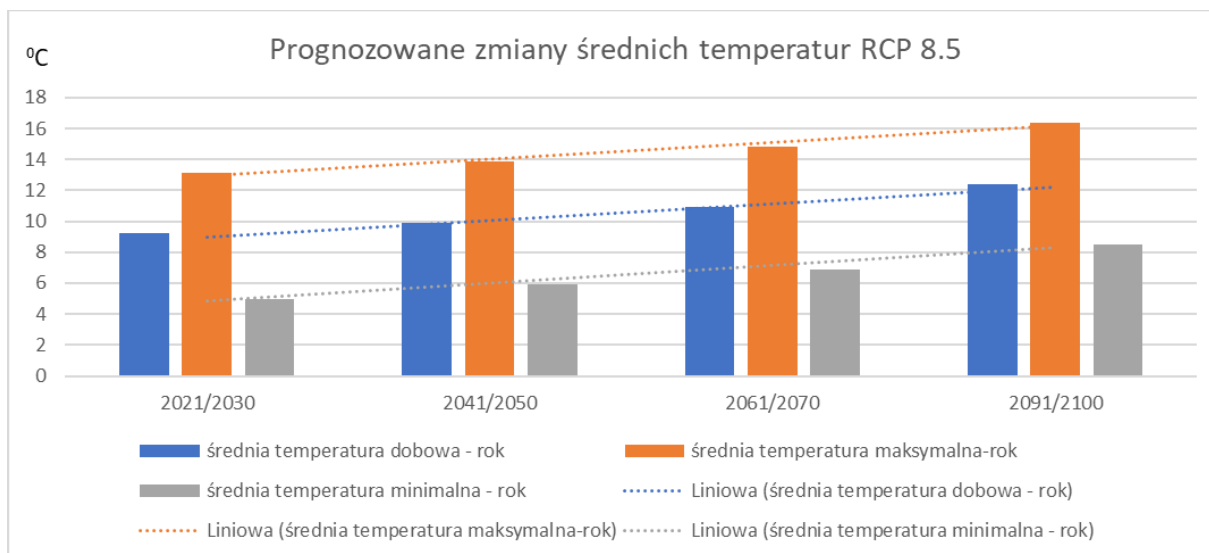
Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu średnia roczna temperatura powietrza w Łodzi będzie rosła. Oba scenariusze zarówno RCP4.5 jak i RCP8.5 wskazują, że już w dekadzie 2021 – 2030 średnia roczna dobową temperatura powietrza przekroczy 12°C. Kolejne dekady 2041 – 2050 oraz 2091 – 2100 będą jeszcze cieplejsze. Prognozuje się, że w przypadku scenariusza umiarkowanego (RCP4.5) w dekadzie 2091 – 2100 średnia temperatura przekroczy 10°C, a w przypadku scenariusza niekorzystnego (RCP 8.5) przekroczy 12°C.



Rysunek 44 Prognozowane zmiany średnich dobowych, maksymalnych i minimalnych temperatur w Łodzi dla scenariusza RCP 4.5

Wzrost w obu scenariuszach dotyczy również średnich rocznych temperatur maksymalnych. W przypadku scenariusza umiarkowanego (RCP4.5), w dekadzie 2091 – 2100 średnia roczna temperatura maksymalna przekroczy 14°C, natomiast w przypadku scenariusza niekorzystnego (RCP 8.5) przekroczy 16°C. Stopniowy wzrost prognozowany jest również dla pozostałych dekad (Rysunek 44, Rysunek 45).

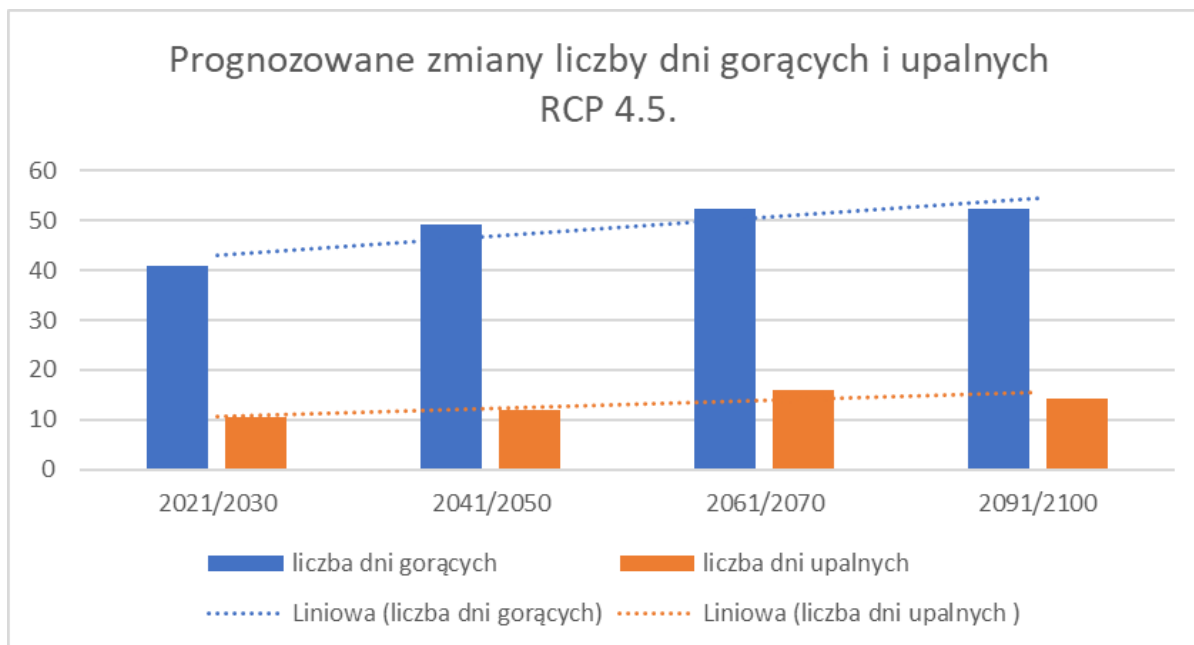
Równolegle wzrastać będzie średnia roczna temperatura minimalna. Zgodnie z prognozą, w przypadku scenariusza umiarkowanego (RCP4.5), w dekadzie 2091 – 2100 średnia roczna temperatura minimalna przekroczy 6°C, natomiast w przypadku scenariusza niekorzystnego (RCP 8.5) przekroczy 8°C. Stopniowy wzrost prognozowany jest również dla pozostałych dekad (Rysunek 44, Rysunek 45).



Rysunek 45 Prognozowane zmiany średnich dobowych, maksymalnych i minimalnych temperatur w Łodzi dla scenariusza RCP 8.5

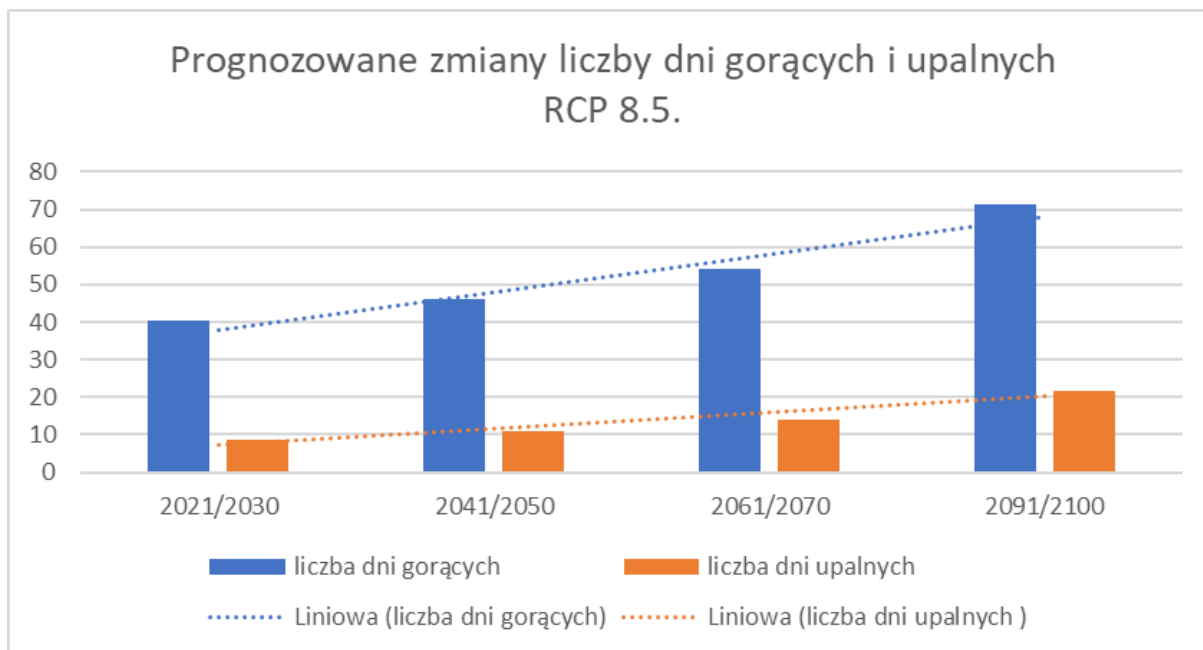
Dni gorące i dni upalne

Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu liczba dni z temperaturą powietrza $\geq 25^{\circ}\text{C}$ w Łodzi będzie rosła. Oba scenariusze zarówno RCP4.5 jak i RCP8.5 wskazują, że już w dekadzie 2021 – 2030 średnia liczba dni gorących (z temperaturą powietrza $\geq 25^{\circ}\text{C}$) przekroczy 40. W kolejnych analizowanych dekadach 2041 – 2050 oraz 2091 – 2100 dni gorących będzie jeszcze więcej. Prognozuje się, że w przypadku scenariusza umiarkowanego (RCP4.5) w dekadzie 2091 – 2100 liczba dni gorących przekroczy 50 (Rysunek 46), a w przypadku scenariusza niekorzystnego (RCP8.5) przekroczy 70 (Rysunek 47).



Rysunek 46 Prognozowane zmiany liczby dni gorących i upalnych w Łodzi dla scenariusza RCP 4.5

Prognoszowana liczba dni upalnych (z temperaturą powietrza $\geq 30^{\circ}\text{C}$) również będzie rosta, jednak nie będzie to tak intensywny wzrost jak w przypadku dni gorących. W przypadku scenariusza RCP4.5 w dekadzie 2021 – 2030 średnia liczba dni upalnych przekroczy 10, wg scenariusza RCP 8.5 przekroczy 9. W kolejnych analizowanych dekadach 2041 – 2050, 2061-2070 oraz 2091 – 2100 liczba dni upalnych będzie stopniowo rosła. Prognozuje się, że w przypadku scenariusza umiarkowanego (RCP4.5) w dekadzie 2091 – 2100 liczba dni upalnych przekroczy 14, chociaż maksymalne wartości osiągnie w dekadzie 2061 – 2070, kiedy przekroczy 15, a w przypadku scenariusza niekorzystnego (RCP8.5) w dekadzie 2091-2100 przekroczy 21.



Rysunek 47 Prognozowane zmiany liczby dni gorących i upalnych w Łodzi dla scenariusza RCP 8.5

Zmiany średniej długości fal upałów

Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu liczba fal upałów w Łodzi będzie systematycznie rosła. Jednak wzrost ten nie jest intensywny.

Wg scenariusza RCP 4.5 w stosunku do dekady bazowej 2011 – 2020 (0,9 fal):

- w dekadzie 2021 – 2030 – wyniesie ok. 1,3;
- w dekadzie 2041 – 2050 – wyniesie ok. 1,4;
- w dekadzie 2061 – 2070 – wyniesie ok. 1,6;
- w dekadzie 2091 – 2100 – wyniesie ok. 1,8.

Wg scenariusza RCP 8.5; w stosunku do dekady bazowej 2011 – 2020 (0,9 fal):

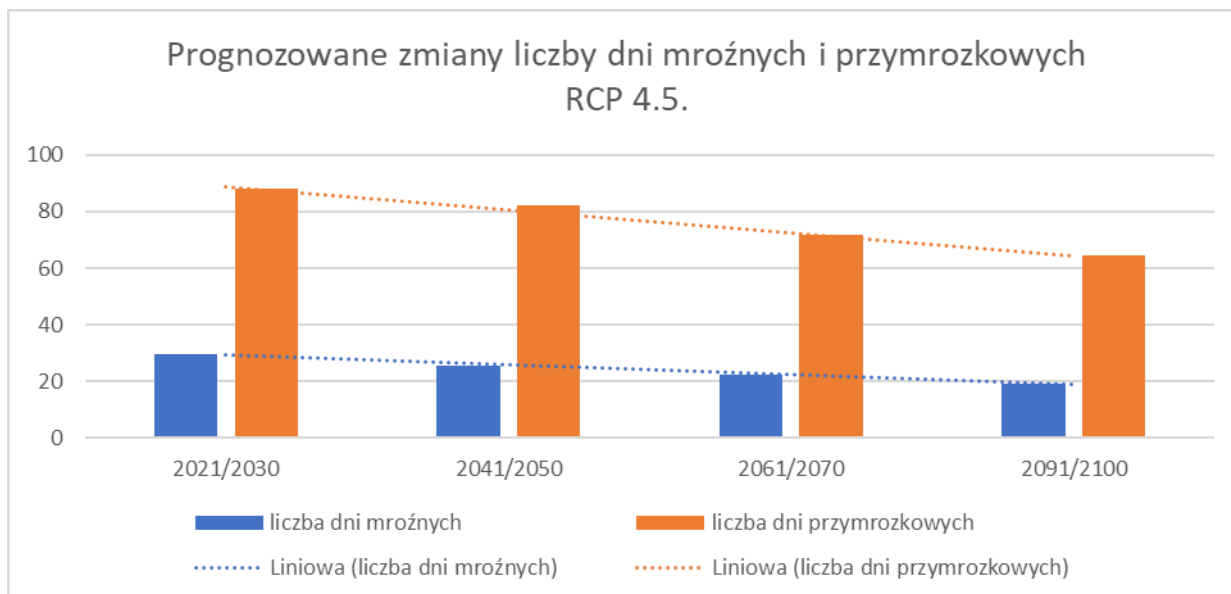
- w dekadzie 2021 – 2030 – wyniesie ok. 1,
- w dekadzie 2041 – 2050 – wyniesie ok. 1,3;
- w dekadzie 2061 – 2070 – wyniesie ok. 2,0,
- w dekadzie 2091 – 2100 – wyniesie ok. 1,9.

Rosła będzie również liczba dni w falach upałów. W obu scenariuszach RCP 4.5 oraz RCP 8.5, w dekadzie 2021 – 2030 średnia liczba dni w fali upału przekroczy odpowiednio 5 dni (ok. 5,2 dni) i 4 dni (4,4 dnia),

w dekadzie 2041 – 2050 nieznacznie spadnie i wyniesie ok. 4,5 dnia i odpowiednio 4,2 dnia, natomiast w dekadzie 1961 – 1970 wzrośnie powyżej 5 dni (ok. 5,3 dnia) w obu scenariuszach.

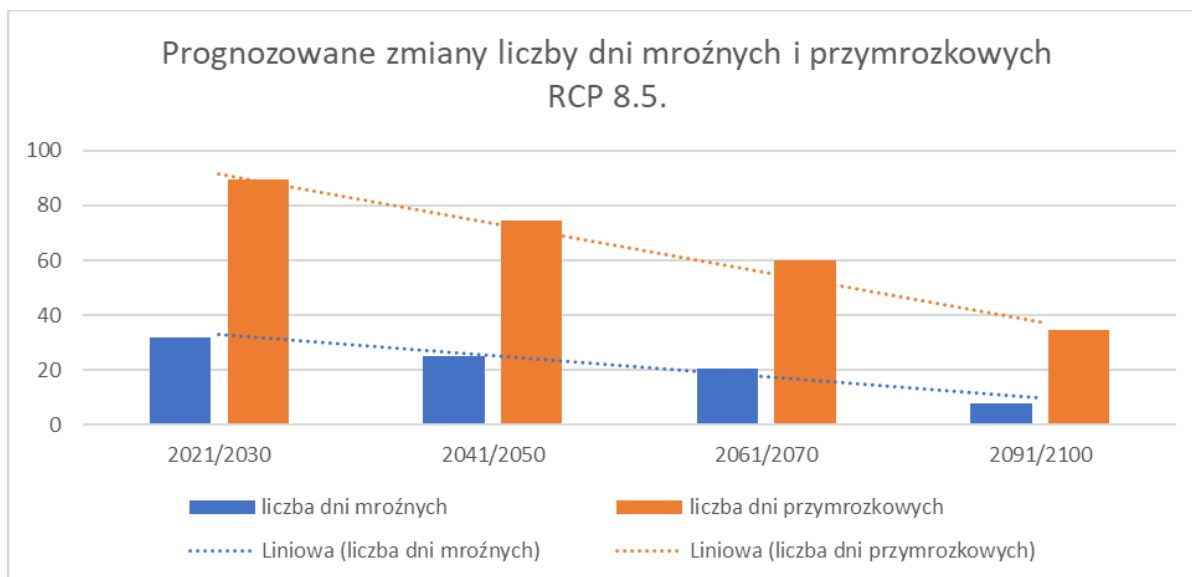
Zmiany liczby dni mroźnych i przymrozkowych

Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu liczba dni mroźnych i przymrozkowych w Łodzi będzie systematycznie, powoli malała. Oba scenariusze zarówno RCP4.5 jak i RCP8.5 wskazują, że w dekadzie 2021 – 2030 średnia liczba dni mroźnych będzie wynosić około 30. W kolejnych analizowanych dekadach 2041 – 2050, 2061 – 2070 oraz 2091 – 2100 dni mroźnych będzie jeszcze około 20, w przypadku scenariusza RCP 4.5 (Rysunek 48) i poniżej 10 w przypadku scenariusza RCP 8.5 (Rysunek 49).



Rysunek 48 Prognozowane zmiany liczby dni mroźnych i przymrozkowych w Łodzi dla scenariusza RCP 4.5

Prognozuje się, że w przypadku dni przymrozkowych, ich liczba będzie wyraźnie spadać w obu scenariuszach. W dekadzie 2021 – 2030 średnia liczba dni przymrozkowych będzie wynosić powyżej 80. W kolejnych analizowanych dekadach 2041 – 2050, 2061 – 2070 dni przymrozkowych będzie jeszcze mniej, natomiast w dekadzie 2091 – 2100 ok. 60 w przypadku scenariusza RCP 4.5 (Rysunek 48) i poniżej 40 w przypadku scenariusza RCP 8.5 (Rysunek 49).



Rysunek 49 Prognozowane zmiany liczby dni mroźnych i przymrozkowych w Łodzi dla scenariusza RCP 8.5

Zmiany długości fal zimna

Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu liczba fal zimna w Łodzi będzie systematycznie malała.

Wg scenariusza RCP 4.5 w stosunku do dekady bazowej 2011 – 2020 (2 fale) liczba fal zimna wyniesie:

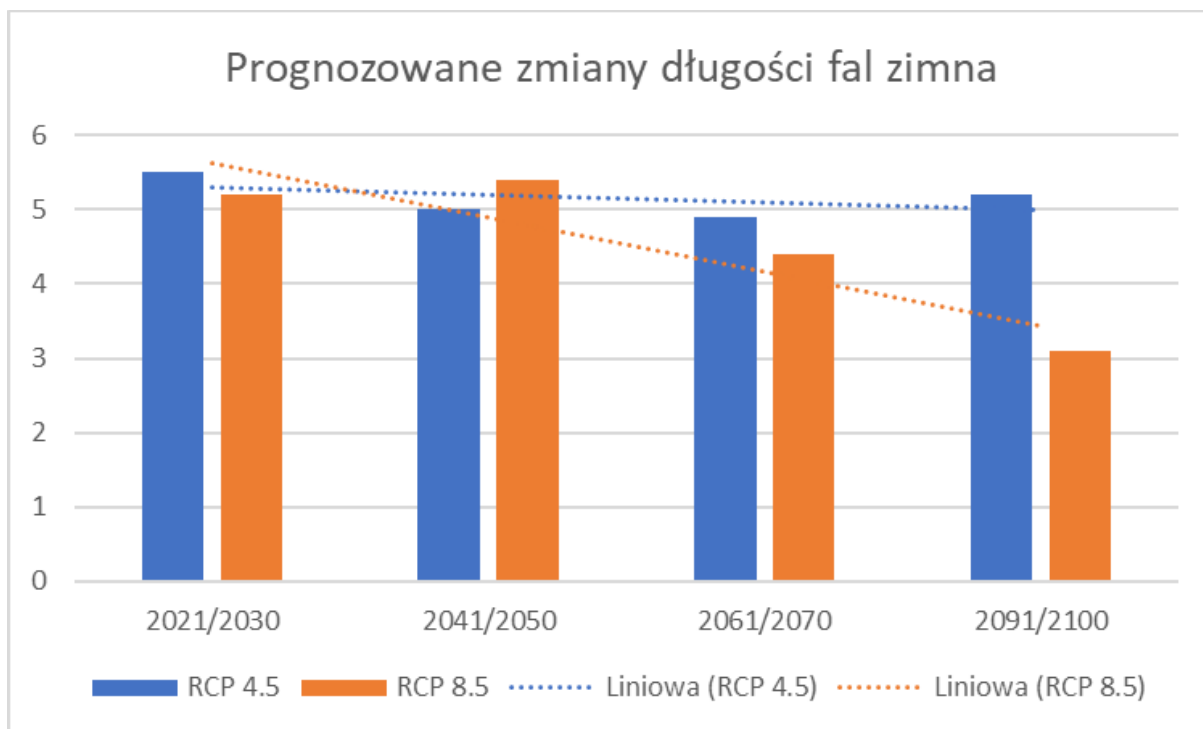
- w dekadzie 2021 – 2030 –wyniesie ok. 2;
- w dekadzie 2041 – 2050 –wyniesie ok. 1,5;
- w dekadzie 2061 – 2070 –wyniesie ok. 1,0
- w dekadzie 2091 – 2100 –wyniesie ok.

Wg scenariusza RCP 8.5; w stosunku do dekady bazowej 2011 – 2020 (2 fale), liczba fal zimna wyniesie:

- w dekadzie 2021 – 2030 –wyniesie ok. 1,3;
- w dekadzie 2041 – 2050 –wyniesie ok. 1,2;
- w dekadzie 2061 – 2070 –wyniesie ok. 0,6
- w dekadzie 2091 – 2100 –wyniesie ok.

Średnia długość fal zimna w obu scenariuszach RCP 4.5 i 8.5, będzie stopniowo maleć w stosunku do dekady 2011 – 2020 (5,7 dni). W scenariuszu umiarkowanym (RCP 4.5), spadek ten będzie nieznaczny i będzie oscylował wokół 4,9 dnia w każdej dekadzie. Wg scenariusza niekorzystnego (RCP8.5) liczba dni w falach zimna maleje od 5,2 w dekadzie 2021 – 2030 do 4,4 dnia w dekadzie 2061 – 2070.

Natomiast w dekadzie 2091 – 2100 w przypadku scenariusza RCP 4.5. długość fali zimna może nieznacznie wzrosnąć do ok. 5 dni i spaść do ok. 3 dni w przypadku scenariusza RCP 8.5 (Rysunek 50).



Rysunek 50 Prognozowane zmiany długości fal zimna dla scenariusza RCP 4.5 i RCP 8.5.

Prognozowane zmiany warunków pluwialnych

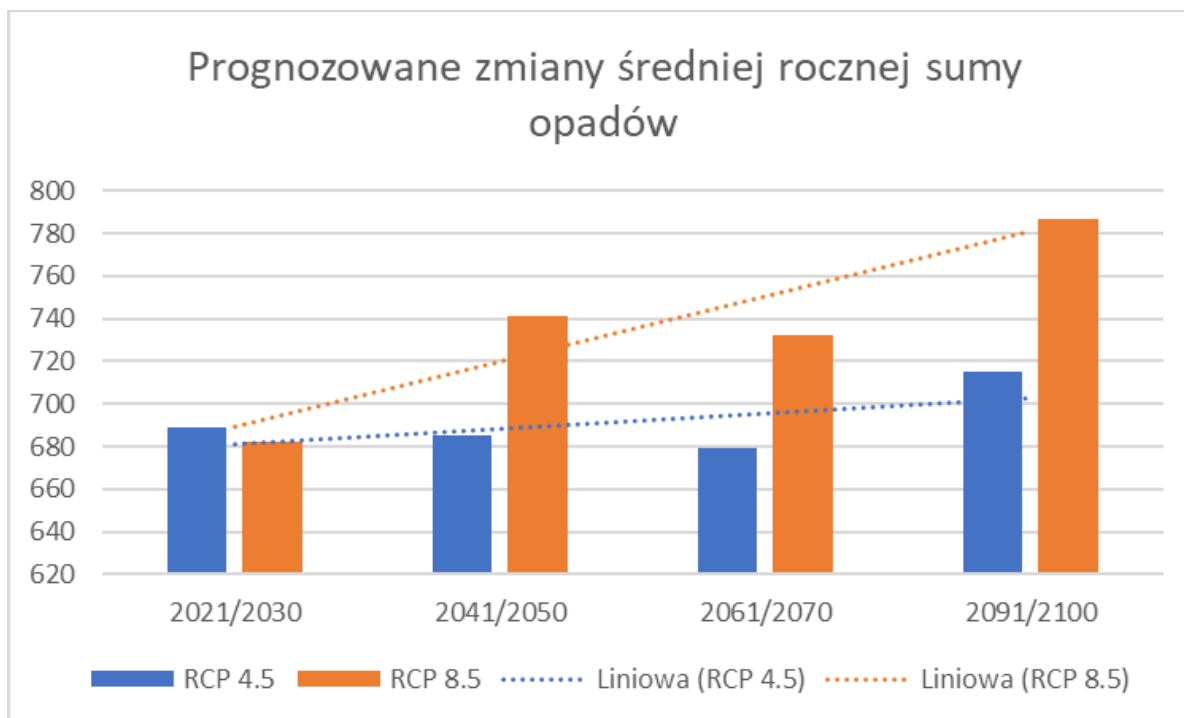
Intensywne opady deszczu

Zgodnie ze scenariuszem zmian klimatu RCP 4.5; roczna suma opadów atmosferycznych w Łodzi będzie nieznacznie rosła w stosunku do dekady wyjściowej 2011 – 2020 (690 mm) w dekadzie 2021 – 2030 do 704 mm a następnie maleć do 679 mm w dekadzie 2061 – 2070. W dekadzie 2041 – 2050 prognozuje się 685 mm.

Wg scenariusza RCP 8.5 w dekadzie 2021 – 2030 średnia roczna suma opadów będzie wynosić ok. 682 mm, w dekadzie 2041 – 2050 – 687 mm a następnie rosnąć do 732 mm w dekadzie 2061 - 2070.

Zgodnie ze scenariuszem zmian klimatu RCP 4.5; roczna suma opadów atmosferycznych w Łodzi będzie nieznacznie rosła w stosunku do dekady wyjściowej 2011 – 2020 (690 mm) w dekadzie 2021 – 2030 do 704 mm a następnie maleć do 679 mm w dekadzie 2061 – 2070. W dekadzie 2041 – 2050 prognozuje się 685 mm.

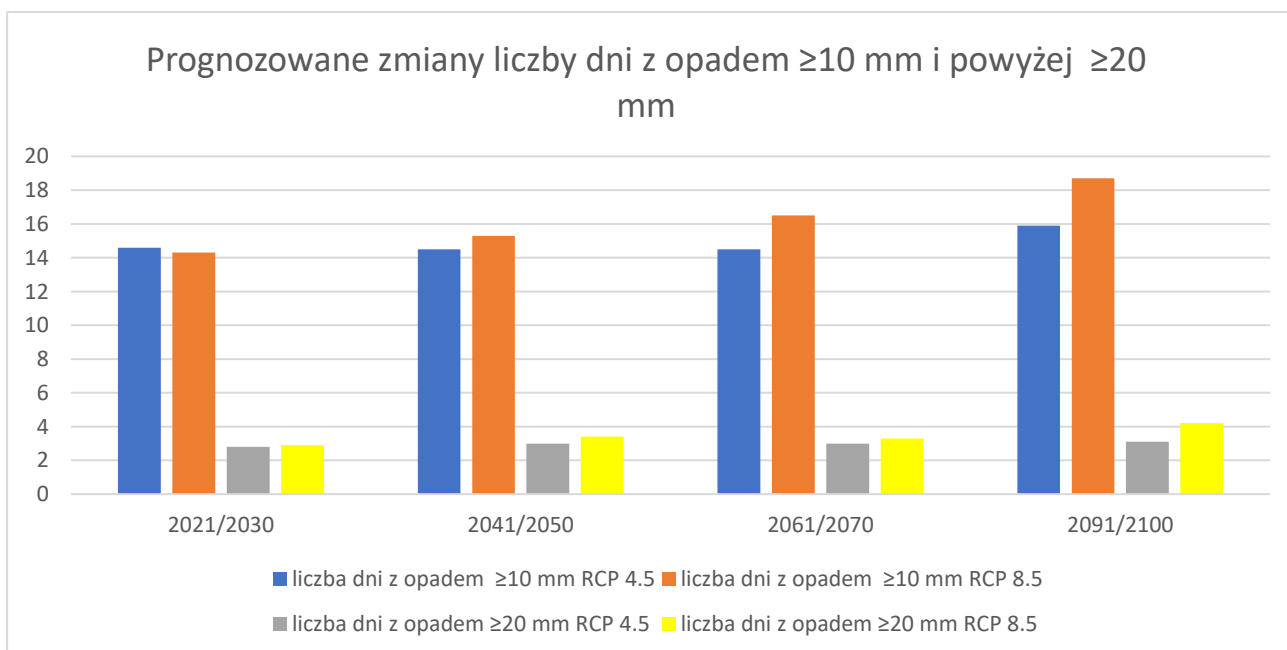
Wg scenariusza RCP 8.5 w dekadzie 2021 – 2030 średnia roczna suma opadów będzie wynosić ok. 682 mm, w dekadzie 2041 – 2050 – 687 mm a następnie rosnąć do 732 mm w dekadzie 2061 - 2070.



Rysunek 51 Prognozowane zmiany średniej rocznej sumy opadów w Łodzi dla scenariusza RCP 4.5 i RCP 8.5.

Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu liczba dni z opadem ≥ 10 mm w Łodzi będzie się nieznacznie zmieniać. Oba scenariusze zarówno RCP4.5 jak i RCP8.5 wskazują, że we wszystkich analizowanych dekadach 2021 – 2030, 2041 – 2050, 2061 - 2070 oraz 2091 - 2100 średnia liczba dni z opadem atmosferycznym ≥ 10 mm oscylować będzie w obecnie obserwowanych trendach.

Zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu liczba dni z opadem ≥ 20 mm w Łodzi będzie się nieznacznie zmieniać. Oba scenariusze zarówno RCP4.5 jak i RCP8.5 wskazują, że we wszystkich analizowanych dekadach 2021 – 2030, 2041 – 2050 oraz 2091 - 2100 średnia liczba dni z opadem atmosferycznym ≥ 20 mm nie przekroczy 4,5 dni i oscylować będzie w obecnie obserwowanych trendach.



Rysunek 52 Prognozowane zmiany liczby dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm w Łodzi dla scenariusza RCP 4.5 i RCP 8.5.

Liczba dni z opadem dziennym ≥ 30 mm w obu scenariuszach RCP 4.5 i RCP 4.8 nie wykazuje znaczących wahań i wynosi odpowiednio:

- ok. 1,7 i 2 w dekadzie 2021 – 2030,
- ok. 1,8 i 1,9 w dekadzie 2041 – 2050,
- ok. 2 i 1,7 w dekadzie 2061 – 2070.

Intensywne opady śniegu

Zgodnie z projektem Klimada¹¹⁹, liczba dni z pokrywą śnieżną będzie systematycznie maleć, zarówno w scenariuszu umiarkowanym RCP 4.5 jak i niekorzystnym RCP 8.5.

W przypadku scenariusza RCP 4.5 będzie to spadek od 88 dni w dekadzie wyjściowej (2011 – 2020) przez 81 dni w dekadach 2021 – 2030 i 2041 – 2050 do 65 dni w dekadzie 2061 – 2070.

W przypadku scenariusza RCP 8.5 będzie to spadek do 84 dni w dekadzie 2021 – 2030, przez spadek do 70 dni w dekadzie 2041 – 2050 do 55 dni w dekadzie 2061 – 2070.

Susza

Susza jest zjawiskiem długotrwałym, mogącym trwać miesiącami, a nawet latami, przechodząc różne fazy rozwoju (susza meteorologiczna, glebowa, hydrologiczna). Podobna zmienność może dotyczyć obszaru objętego suszą – obszar może się zmieniać w zależności od panujących na nim warunków lokalnych. Z praktycznego punktu widzenia susza jest traktowana jak zagrożenie naturalne, mogące powodować szereg negatywnych skutków dla społeczeństwa.

Liczba dni w roku bez opadów w stosunku do stanu wyjściowego -233,8 (dekada 2011 – 2020), wg scenariusza umiarkowanego RCP 4.5 wyniesie:

- w dekadzie 2021 – 2030 – 235 dni,
- w dekadzie 2041-2050 – 236 dni,
- w dekadzie 2061 – 2070 – 238 dni,

Wg scenariusza niekorzystnego RCP 8.5, wyniesie:

- w dekadzie 2021 – 2030 – 234 dni,
- w dekadzie 2041-2050 – 229 dni,
- w dekadzie 2061 – 2070 – 231 dni

W obu scenariuszach nie widać silnych zmian dla wskaźnika liczba dni w roku bez opadów atmosferycznych.

Prognozowane zmiany warunków aerodynamicznych

Zgodnie z prognozami, w obu scenariuszach RCP 4.5 i 8.5 średni udział wiatrów silnych i bardzo silnych (10-30m/s) będzie nieznacznie rósł w kolejnych dekadach, w scenariuszu RCP 4.5 od ok. 0,8% w dekadzie 2021 – 2030 do 1% w dekadzie 2061 – 2070, w scenariuszu RCP 8.5 od ok. 0,9% w dekadzie 2021 – 2030 do ok. 1,1% w dekadzie 2061 – 2070. W dekadzie 2091 – 2100 w obu scenariuszach będzie oscylował wokół 1%.

¹¹⁹ <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>

9. Wnioski

Analiza czynników klimatycznych, wykonana w niniejszym dokumencie, ukierunkowana była na potrzeby oceny wrażliwości Miasta Łodzi. Jej celem była identyfikacja głównych zagrożeń klimatycznych w Łodzi. Są to:

- wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza (istotny),
- wzrost liczby dni upalnych (istotny),
- wzrost liczby fal upałów (istotny),
- spadek liczby dni z temperaturą minimalną powietrza, dni mroźnych i przymrozkowych,
- spadek liczby dni z pokrywą śnieżną (istotny),
- umiarkowane (ok. 49% powierzchni miasta) i silne (ok. 36% powierzchni miasta) zagrożenie suszą,
- wzrost częstotliwości występowania burz oraz związanych z nimi deszczów nawalnych, mogących powodować podtopienia w mieście i silnych porywów wiatru (istotny),
- występowanie lokalnych, nagłych powodzi miejskich powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności,
- wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz występowanie smogu kwaśnego (zimowego).

W poniżej tabeli zestawiono zbiorczo trendy i konsekwencje zmian klimatu na podstawie danych obserwacyjnych na stacji Łódź – Lublinek z lat 1971 – 2020 oraz prognozowanych zmian klimatu na podstawie scenariuszy klimatycznych opracowanych przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w projekcie Klimada 2.0.

Tabela 34 Trendy zmian dla podstawowych czynników klimatycznych i główne konsekwencje tych zmian

Parametr	Trend zmian	Konsekwencje zmian
Temperatura powietrza	Wzrost 	Wzrost średniej rocznej temperatury powietrza oraz wzrost temperatury maksymalnej przyczyniają się do coraz częstszego występowania dni gorących i upalnych, a co za tym idzie wzrasta częstotliwość i zwiększa się długość fal upałów. Również w sezonie zimowym wpływają na spadek dni przymrozkowych i mroźnych oraz ograniczenie występowania fal zimna.
Opady atmosferyczne	Bez wyraźnego trendu 	Roczna suma opadów nieznacznie systematycznie rośnie. Nieznaczny wzrost obserwuje się dla liczby dni z opadem atmosferycznym $\geq 20\text{mm}$. W przypadku liczby dni z opadem $\geq 10\text{mm}$ i z opadem $\geq 30\text{mm}$ brak jest wyraźnego trendu. Zauważa się nieznaczny wzrost liczby dni bez opadu.
Śnieg	Spadek 	Wzrost temperatury powietrza w okresie zimowym, spadek liczby dni mroźnych i przymrozkowych w sposób istotny wpływa na obniżenie liczby dni z występowaniem pokrywy śnieżnej.
Wiatr	Spadek 	Liczba dni z silnym i bardzo silnym wiatrem powoli, systematycznie rośnie. Bardzo silny wiatr w sezonie letnim może towarzyszyć innym zjawiskom tj. burzom i nawałnym opadom. Obserwowany jest istotny statystycznie wzrost w częstotliwości występowania burz.

