



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

PLAN ADAPTACJI MIASTA WROCŁAWIA DO ZMIAN KLIMATU

PROJEKT



**Fundusze
Europejskie**
Infrastruktura i Środowisko



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Unia Europejska
Fundusz Spójności





Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Wrocławia do zmian klimatu do roku 2030

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

SPIS TREŚCI

Streszczenie	8
Synteza	9
Wprowadzenie	11
Cel i Zakres Opracowania	13
1 Charakterystyka Wrocławia	16
Uwarunkowania Środowiskowe	17
Uwarunkowania Demograficzne	26
Uwarunkowania Gospodarcze	27
Struktura Funkcjonalno-Przestrzenna Miasta	29
2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi	33
Dokumenty krajowe	34
Dokumenty regionalne i lokalne	36
3 Metodyka opracowania Planu Adaptacji	41
4 Konsultacje	47
Udział interesariuszy w przygotowaniu MPA	48
5 Diagnoza	50
5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	51
5.2 Wrażliwość Wrocławia na zmiany klimatu	54
5.3 Potencjał adaptacyjny Wrocławia	69
5.4 Podatność Miasta na zmiany klimatu	85
5.5 Ryzyko wynikające ze zmian klimatu	87
5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu	92
6 Wizja Miasta i cele Planu Adaptacji	97
7 Działania adaptacyjne	99
8 Wdrażanie Planu Adaptacji	143
Podmioty wdrażające	144
Koszty wdrożenia Planu Adaptacji	144
Możliwe źródła finansowania	146
Monitoring realizacji Planu Adaptacji	148
Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji	148
Literatura	150

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
BDL	Bank Danych Lokalnych
BDOT	Baza Danych Obiektów Topograficznych
GDOŚ	Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska
GIOŚ	Główny Inspektor Ochrony Środowiska
GIS	Systemy Informacji Geograficznej
GOP	Górnośląski Okręg Przemysłowy
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ	Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy
IP	Informatyczna Projektu
ISOK	Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami
JST	Jednostka samorządu terytorialnego
MCA	Analiza wielokryterialna (ang. Multi-Criteria Analysis)
MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
MPZP	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MRP	Mapy ryzyka powodziowego
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MZP	Mapy zagrożenia powodziowego
MWC	Miejska wyspa ciepła
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
PA	Potencjał Adaptacyjny
PGN	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PIG	Państwowy Instytut Geologiczny
PIP	Platforma Informatyczna Projektu
POŚ	Program Ochrony Środowiska
PSP	Państwowa Straż Pożarna
PZRP	Plan Zarządzania Ryzykiem Powodziowym
RCB	Rządowe Centrum Bezpieczeństwa
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
SIWZ	Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
SUiKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
WCZK	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego
WORP	Wstępna ocena ryzyka powodziowego
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

SŁOWNIK POJĘĆ

Adaptacja	proces dostosowania się do obecnych lub oczekiwanych warunków klimatycznych i ich skutków w celu zmniejszenia lub uniknięcia negatywnych konsekwencji lub zwiększenie korzyści z nich wynikających
Analiza kosztów i korzyści	złożona metoda oceny efektywności inwestycji i projektów biorąca pod uwagę całość przewidywanych korzyści i kosztów, w tym elementy ilościowe i jakościowe, pozwalająca na określenie stopnia efektywności inwestycji w złożonym otoczeniu
Analiza wielokryterialna (MCA)	metoda wspomagająca proces decyzyjny, wykorzystywana do oceny i wyboru optymalnego rozwiązania spośród analizowanych alternatywnych wariantów/opcji (<i>ang. Multi-Criteria Analysis</i>)
Baza ekonomiczna miasta	sektor lub jego część stanowiąca źródło dochodu miasta lub jego mieszkańców. Mierzona jest wielkością (lub udziałem) zatrudnienia w danym sektorze oraz udziałem w strukturze dochodów własnych gminy (miasta) pochodzących z danego sektora
Działania adaptacyjne	działania służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu, zarówno w kontekście ochrony przed negatywnymi skutkami zmian klimatu oraz tworzenia lub podnoszenia jego odporności do obecnej i przyszłej zmienności klimatu, jak i wykorzystania szans związanych ze zmianami klimatu. W przyjętej metodyce działania adaptacyjne obejmują działania informacyjno-edukacyjne, działania organizacyjne i działania techniczne.
Działania informacyjno-edukacyjne	działania służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu poprzez edukację oraz propagowanie wiedzy o zmianach klimatu i dobrych praktyk adaptacji, skierowane do określonej grupy interesariuszy
Działania organizacyjne	działania służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu poprzez zmiany w funkcjonowaniu miasta w zakresie zarządzania instytucjami, zarządzania przestrzenią, zachowań mieszkańców, a także służb odpowiedzialnych za funkcjonowanie różnych elementów miasta
Działania techniczne	działania służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu poprzez wprowadzenia zmian w infrastrukturze lub zabudowie (tzw. szare lub twarde działania adaptacyjne)
Efektywność ekonomiczna	działanie, którego celem jest osiągnięcie danego efektu przy wykorzystaniu jak najmniejszej ilości dostępnych zasobów lub też osiągnięcie najlepszego rezultatu przy wykorzystaniu określonej ilości zasobów. Relacja korzyści do kosztów z punktu zaspokojenia określonych potrzeb społecznych
Efektywność finansowa	konieczność osiągnięcia przewagi efektów uzyskanych z przedsięwzięcia, wyrażonych w formie przychodów bądź wpływów pieniądza, nad poniesionymi nakładami, czyli kosztami bądź wydatkami pieniężnymi
Ekspozycja na dany czynnik klimatyczny	narażenie na dane czynniki klimatyczne zarówno zaistniałe, jak i potencjalne, przewidywane w przyszłości
Komponent miasta	element miasta definiujący sektor/obszar jego funkcjonowania odnoszący się do struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta, infrastruktury technicznej, sfery społecznej, sfery kulturowej lub sfery gospodarczej
Macierz ryzyka	przyporządkowuje rangę ryzyku. Składa się z dwóch połączonych, kilkustopniowych skali: prawdopodobieństwa i skutków
Mechanizmy finansowania	sposoby i środki pozwalające na całościowe lub częściowe sfinansowanie działań adaptacyjnych. Obejmują środki dedykowane i sposoby ich pozyskania, mechanizmy ubezpieczeniowe, partnerstwo publiczno-prywatne
Minimalizacja ryzyka	podjęcie działań mających na celu radykalne ograniczenie prawdopodobieństwa lub skutków wystąpienia ryzyka, czy też obu jednocześnie

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Niepewność	stopień pewności wiedzy o danym wydarzeniu ustalany na podstawie oceny prawdopodobieństwa, że zdarzenie lub jego warianty nastąpią, a także jego (ich) konsekwencji. Niepewność może odnosić się do oceny prawdopodobieństwa i/lub do oceny wpływu.
Odporność	zdolność miasta do nieulegania zakłóceniom związanym z wystąpieniem zjawisk klimatycznych i ich pochodnych przy zachowaniu istniejącej podstawowej struktury, sposobów funkcjonowania i potencjału do samoorganizacji oraz zdolności do adaptacji do nowych warunków
Opcja adaptacyjna	zestaw działań adaptacyjnych będących odpowiedzią na zidentyfikowane zagrożenie klimatyczne
Podatność	stopień, w jakim miasto jest niezdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu lub wykorzystania szans związanych z tymi zmianami. Podatność jest funkcją rodzaju, natężenia, skali i szybkości zmian, na które narażone jest miasto oraz jego wrażliwości i potencjału adaptacyjnego
Potencjał adaptacyjny	zdolność miasta do dostosowania się do zmian klimatu, zarówno do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami tych zmian, jak i wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach. Zdolność ta zależy od zasobów instytucjonalnych, finansowych, infrastrukturalnych i kapitału społecznego
Receptor	w przyjętej metodyce komponent miasta podlegający presji zjawisk klimatycznych i ich pochodnych (stresorów)
Ryzyko związane ze zmianami klimatu	kompilacja prawdopodobieństwa pojawienia się naturalnego zagrożenia (meteorologicznego lub hydrologicznego) potęgowanego zmianami klimatycznymi oraz wielkości potencjalnych negatywnych skutków zmian klimatu dla systemów społecznych, gospodarczych i środowiskowych. Ryzyko często określane jest więc jako iloczyn wielkości skutków (konsekwencji) zjawisk klimatycznych i prawdopodobieństwa ich wystąpienia
Sektor/obszar	wydzielona część funkcjonowania miasta wyróżniona zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. W przyjętej metodyce uwzględniono sektory/obszary wymienione w Podręczniku oraz wskazane w SPA2020, a także szczególne obszary problemowe, związane z określoną funkcją i sposobem zagospodarowania miasta
Stresor	w przyjętej metodyce zjawisko klimatyczne lub jego pochodna wywierające presję na komponent miasta (receptor)
Struktura funkcjonalno-przestrzenna	rozmieszczenie w przestrzeni podstawowych grup funkcji (mieszkalnictwo, przemysł (produkcja), usługi, komunikacja, zieleń) oraz towarzyszącej im zabudowy i sposobów zagospodarowania terenu, uwzględniające relacje i powiązania między nimi
Strategiczna Ocena Oddziaływania na Środowisko (SOOŚ)	postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko skutków realizacji MPA, z wszystkim formalnymi elementami wymaganymi Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Ustawa ooś - tekst jedn. Dz. U. 2016 poz. 353) w tym opracowaniem prognozy oddziaływania na środowisko.
Szansa	możliwość zaistnienia warunków klimatycznych korzystnych dla funkcjonowania miasta
Wpływ zjawiska klimatycznego na miasto	relacja pomiędzy zjawiskiem klimatycznym i miastem lub jego komponentem, powodująca zmianę w funkcjonowaniu miasta
Wrażliwość	stopień, w jakim układ miejski reaguje na zmiany klimatu, które mogą być korzystne lub niekorzystne. Wpływ ten może być bezpośredni (np. zmiana wielkości plonów w rolnictwie wynikająca ze zmian warunków termicznych lub opadowych) lub pośredni (np. szkody spowodowane częstszym występowaniem powodzi na skutek podniesienia poziomu morza). Oprócz wrażliwości „biernej” wynikającej z charakteru układu miejskiego i jego

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

poszczególnych komponentów, za wrażliwe uznaje się także te komponenty miasta, które istotnie wpływają na modyfikację czynników klimatycznych (potęgującą lub łagodzącą niekorzystne zjawiska klimatyczne). W przyjętej metodyce na ocenę wrażliwości wpływa także wartość lub szczególne walory receptora (np. unikatowe lub prestiżowe obiekty)

Zagrożenie	wystąpienie warunków klimatycznych mogących wywołać negatywne zmiany w funkcjonowaniu miasta
Zespół Ekspertów (ZE)	zespół osób uczestniczących w opracowaniu MPA ze strony Wykonawcy
Zespół Miejski (ZM)	zespół osób uczestniczących w opracowaniu MPA ze strony Miasta
Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	ekstremalne zdarzenia pogodowe, zarówno krótkotrwałe i gwałtowne, jak i długotrwałe, o niskim prawdopodobieństwie występowania oraz wynikające z ich występowania pochodne zjawiska przyrodnicze stanowiące zagrożenie dla społeczeństwa, środowiska i gospodarki.

Streszczenie

W planowaniu rozwoju miasta niezbędne jest zapewnienie bezpiecznego i sprawnego funkcjonowania miasta oraz wysokiej jakości życia mieszkańców z uwzględnieniem prognozowanych zmian klimatu. Przyjmując Plan Adaptacji, władze i mieszkańcy, dostrzegają najważniejsze zagrożenia związane ze zmianami klimatu we Wrocławiu, do których należą: wysokie temperatury powietrza, intensywne opady deszczu oraz silny i bardzo silny wiatr. W perspektywie roku 2030 prognozy i analizy klimatyczne wskazują na pogłębienie się tendencji tych zmian. Zatem miasto powinno tworzyć struktury przestrzenne, społeczne i gospodarcze przygotowane na te zjawiska.

Koniecznością i wyzwaniem staje się kształtowanie polityki rozwoju i wizji miasta uwzględniającej nowe warunki klimatyczne i adaptację do nich. Cele zapisane w Planie Adaptacji dla Wrocławia dotyczą głównie sektorów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu tj.: gospodarka wodna, sieci infrastrukturalne, gospodarka przestrzenna i zdrowie publiczne.

W Planie Adaptacji określone są działania, będące odpowiedzią na zagrożenia w obszarach funkcjonowania miasta. Realizacja ich zmierzać będzie do wypełnienia wizji zrównoważonego rozwoju miasta, w której dostrzega się konieczność uwzględnienia nowych warunków klimatycznych.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Głównym celem strategicznym Planu Adaptacji Wrocławia jest adaptacją miasta do zmian klimatu zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju miasta 3Z (zdrowego, zielonego, zadowolonego). Osiągnięcie tego celu zrealizowane zostanie poprzez podjęcie wielu wzajemnie skoordynowanych działań adaptacyjnych ukierunkowanych na zwiększenie odporności miasta na obecne i przyszłe zagrożenia klimatyczne.

Dla Wrocławia największe zagrożenie klimatyczne stanowią wzrastająca temperatura powietrza, wzrastająca częstość występowania intensywnych opadów deszczu oraz występowanie silnego i bardzo silnego wiatru. Najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami miasta na zjawiska klimatyczne i ich pochodne są: gospodarka wodna, sieci infrastrukturalne, gospodarka przestrzenna miasta oraz zdrowie publiczne. Występowanie i nasilanie się wyszczególnionych zjawisk klimatycznych szczególnie wpłynie na wzrost ryzyka wrażliwych sektorów i ich komponentów. Bardzo wysoki poziom ryzyka zidentyfikowano dla transportu i energetyki oraz dla grup wrażliwych mieszkańców miasta (dzieci osoby starsze, osoby przewlekłe chore, niepełnosprawne i bezdomne). Zmiany klimatyczne istotnie wpłyną również na potrzeby i kierunki planowania przestrzennego ze względu na wzrost zagrożenia zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła oraz na potrzeby retencjonowania i zagospodarowania wód opadowych. Zabudowa historyczna i śródmiejska jest obszarem szczególnie narażonym na oddziaływanie niekorzystnych zjawisk klimatycznych.

Dla zidentyfikowanych sektorów/obszarów o największym poziomie ryzyka, działania adaptacyjne służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu dobrano tak, aby każdy cel adaptacyjny został osiągnięty. Ponadto założono, że każdy cel powinien być osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający kryteria zrównoważonego charakteru działania, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń. Główne cele odnoszą się do zwiększenia odporności miasta na zjawiska związane ze wzrastającą temperaturą, występowanie ekstremalnych opadów i występowania silnego wiatru.

Przeprowadzone analizy pozwoliły na zaplanowanie we Wrocławiu 21 działań adaptacyjnych obejmujących zarówno działania informacyjno-edukacyjne, organizacyjne oraz działania techniczne. Kluczowym działaniem organizacyjno-edukacyjnym jest kształtowanie świadomości o zagrożeniach klimatycznych oraz edukacja ekologiczna na rzecz zrównoważonego rozwoju. Najważniejszym działaniem organizacyjnym jest zrównoważona zabudowa wykorzystująca zasadę minimalizacji negatywnych konsekwencji zmian klimatu. Jednym z ważniejszych działań o charakterze organizacyjno-technicznym jest opracowanie systemu gospodarowania wodami opadowymi wraz z budową układu retencjonowania wód opadowych i spowalniania ich odpływu. Do najistotniejszych działań technicznych, należą działania związane z budową i rozwojem błękitnej i zielonej infrastruktury, w tym rozwój istniejących sieci powiązanych przestrzennie i funkcjonalnie obszarów naturalnych i pół-naturalnych, obejmujących wszystkie możliwe formy zieleni urządzonej i nieurządzonej ze szczególnym uwzględnieniem obiektów mikroretencji.

Należy podkreślić, że wszystkie działania przewidziane w Planie Adaptacji Wrocławia mają bardzo korzystny wskaźnik ekonomicznej efektywności. Spodziewane korzyści zrealizowania zaplanowanych działań wyceniono na ok 31.632 mln zł.



Wprowadzenie

Zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym, jednak ich skutki odczuwane są przede wszystkim lokalnie. To jedno z największych obecnie wyzwań, któremu wspólnie musimy stawić czoła. Miasta, w tym także Wrocław, są szczególnie narażone na negatywne skutki zmian klimatu. Wpływają one na wiele aspektów funkcjonowania życia w mieście, coraz intensywniej oddziałują także na zdrowie mieszkańców. Przystosowanie Wrocławia do zmian klimatu jest więc niezbędne w kontekście zagwarantowania bezpieczeństwa i poprawy jakości życia mieszkańców.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W ostatnich latach coraz częściej jesteśmy świadkami negatywnych skutków postępujących zmian klimatu, często potęgowanych konsekwencjami naturalnego rozwoju obszarów miejskich. Wzrost urbanizacji, zagęszczenia ludności, czy liczby pojazdów przypadających na gospodarstwo domowe z jednej strony, a z drugiej spadek udziału powierzchni biologicznie czynnych, zmniejszenie dyspozycyjnych zasobów wodnych stanowią zespół czynników wzmacniających negatywne skutki zjawisk związanych ze zmianami klimatu. Zarówno nagle, gwałtowne zjawiska jakimi są nawałnice, podtopienia i powodzie, jak i długotrwałe okresy bezopadowe z wysoką temperaturą powietrza, powodują coraz większe straty materialne i ekonomiczne, a przede wszystkim stanowią coraz większe zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

Na obszarze Polski zarówno obserwowane i prognozowane zmiany klimatu wyrażają się głównie znacznym wzrostem temperatury powietrza i zmianą struktury opadów. Zauważalny wzrost średniej rocznej temperatury powietrza w okresie od 1951 do 2008 roku ma gradient $0,24\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ lat}$. Największy wzrost obserwuje się zimą i wiosną, powyżej $0,35\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ lat}$ [Marosz i in., 2011]. Zgodnie z prognozami klimatycznymi dla scenariusza RCP4.5, średnia roczna temperatura powietrza w Polsce prawdopodobnie wzrośnie o $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ w okresie 2021-2050 i o $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ w okresie 2071-2100 [Kundzewicz i in., 2017]. Zmiany liczby przypadków opadów ekstremalnych wykazują się dużym zróżnicowaniem przestrzennym trudnym do zgeneralizowania w skali Polski, [Marosz i in., 2011] jednak wskaźnikowe miary sum opadów wskazują na zmniejszanie się intensywności susz w miesiącach zimowych a wzrost w miesiącach letnich w XXI wieku [Osuch i in., 2016].

Liczne prace naukowe, a także stanowiska rządów i organizacji międzynarodowych wskazują, że tego typu zjawiska będą się pogłębiać, stanowiąc zagrożenie nie tylko dla jakości życia mieszkańców, lecz także możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego wielu miast. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzeba wzmocnienia ich odporności podnoszona jest na szerszych forach międzynarodowych.

Wrocław jest jednym z 44 dużych ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu. We Wrocławiu w ciągu ostatnich trzech dekad obserwowany jest systematyczny wzrost temperatury powietrza. Średnia temperatura w naszym mieście rośnie blisko $0,5^{\circ}\text{C}$ na 10 lat, natomiast temperatura maksymalna wzrasta ponad $0,7^{\circ}\text{C}$ na 10 lat. Obserwowane jest także zwiększenie się liczby dni gorących (o 5 dni na 10 lat) i wydłużenie się potencjalnego okresu występowania dni upalnych. Wpływa to na wzrost liczby fal upałów, wzmagając na obszarze Wrocławia uciążliwość zjawiska miejskiej wyspy ciepła. W obserwowanych warunkach zmian klimatu dochodzi do wzrostu częstości występowanie gwałtownych zjawisk atmosferycznych takich jak intensywne opady deszczu, silne porywy wiatru, burze i grad.

Kraje członkowskie Unii Europejskiej, już od prawie dekady opracowują strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania takie zostały podjęte również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu Rada Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej w październiku 2013 r. przyjęła opracowany przez Ministerstwo Środowiska „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). W dokumencie tym wymieniono potrzebę kształtowania miejskiej polityki przestrzennej uwzględniającej zmiany

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

klimatu. Do największych w Polsce ośrodków miejskich Ministerstwo Środowiska skierowało propozycję współpracy, której celem było opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu.

Ograniczony wpływ człowieka na skalę i częstotliwość występowania zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, powoduje, że w celu budowy miasta odpornego na niekorzystne zjawiska konieczne jest zmniejszenie podatności wrażliwych sektorów i obszarów oraz zwiększenie potencjału adaptacyjnego w poszczególnych kategoriach funkcjonowania miasta. Szczególne znaczenie dla adaptacji miast ma proces planowania przestrzennego, który powinien uwzględniać możliwie interdyscyplinarne podejście do rozwoju, także środowiskowe i społeczne [Carter et al. 2015].

Adaptacja w systemach ludzkich to proces dostosowania do zaistniałych lub oczekiwanych zmian klimatu i ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości. W systemach naturalnych jest to proces dostosowania do obecnych i oczekiwanych zmian klimatu i ich skutków; interwencja człowieka może ułatwić dostosowanie (systemów naturalnych) do oczekiwanych zmian klimatu

(wg IPCC, 2012: Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation).

Plan Adaptacji Wrocławia do zmian klimatu powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Celem Planu Adaptacji jest podniesienie odporności miasta na zjawiska klimatyczne z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych. Zmiany klimatu potraktowane zostały w kategoriach ryzyka koniecznego do uwzględnienia przy tworzeniu planów inwestycyjnych i strategii rozwoju miasta, w ramach którego określone zostały poziomy zagrożenia poszczególnych zjawisk klimatycznych oraz potencjalne konsekwencje z nimi związane.

CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Wrocławia ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zwiększenie jego odporności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych.

Opracowanie MPA wynika ze Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020), w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będącej odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”.

W SPA 2020, za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, uznaje się miasta zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez „negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko”. Projekt w ramach, którego powstał MPA jest realizacją przez Ministra Środowiska zapisów SPA 2020 – kierunku działań 4.2. – miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu, działania 4.2.1 Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych).

Miejski plan adaptacji zawiera w szczególności:

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- 1) szczegółową analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych – stresorów oddziałujących na układ osadniczy miasta, takich jak upały, mrozy, oblodzenia, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, wiatr, koncentracja zanieczyszczeń powietrza,
- 2) ocenę wrażliwości miasta i poszczególnych jego sektorów i obszarów na zmiany klimatu,
- 3) określenie potencjału adaptacyjnego do radzenia sobie w sytuacji zagrożenia zjawiskami ekstremalnymi,
- 4) ocenę podatności miasta na zmiany klimatu, pozwalającą na ustalenie, które ze zjawisk klimatycznych stanowią dla miasta największe zagrożenie,
- 5) analizę ryzyka, która pozwoli na ustalenie, które z zagrożeń wymagają pilnych interwencji adaptacyjnych,
- 6) określenie celów szczegółowych i działań adaptacyjnych,
- 7) określenie zasad wdrożenia MPA (podmiotów odpowiedzialnych za wdrożenie MPA, ram finansowania, wskaźników monitoringu, założeń dla ewaluacji oraz aktualizacji MPA).

O PROJEKCIE

Intencją Ministerstwa Środowiska było przygotowanie unikalnego w skali europejskiej projektu, obejmującego swym zasięgiem terytorialnym cały kraj z zastosowaniem systemowego podejścia. Miasta przystąpiły do projektu na mocy porozumień stanowiących deklarację udziału w projekcie pn. „**Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców**” (Projekt MPA).

Miasto Wrocław przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia Nr 1/2017/DZM z Ministerstwem Środowiska podpisanym w dniu 2 lipca 2015 przez Prezydenta miasta Pana Rafała Dudkiewicza.

Inicjatorem i koordynatorem Projektu MPA jest Ministerstwo Środowiska, a partnerami są 44 miasta powyżej 100 tys. mieszkańców. Realizację prac powierzono wybranemu w drodze przetargu publicznego Konsorcjum składającemu się z czterech partnerów: Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytut Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytut Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz ARCADIS Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 12 stycznia 2017 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w Projekt dysponuje własnym dokumentem Planem Adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Unikatowy charakter Projektu definiuje jednolita metodyka postępowania wypracowana przez Konsorcjum i zaakceptowana przez Ministerstwo Środowiska. Metodyka uwzględnia specyfikę miasta, jego cechy wynikające z lokalizacji, uwarunkowań przyrodniczych oraz charakteru i dynamiki procesów rozwojowych, a także bierze pod uwagę jego aktualną kondycję, aspiracje oraz plany miasta.

Proces przygotowania Planu Adaptacji Wrocławia przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Wrocław oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum - Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowym Instytutem Badawczym we Wrocławiu. Plan Adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM), którego członkami są przedstawiciele Miasta oraz Zespołu Ekspertów (ZE) Przedstawicieli Wykonawcy. W prace zaangażowani byli również liczni przedstawiciele interesariuszy. Współpraca

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

zespołów była kluczowa dla uzgodnienia i przygotowania dokumentu o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. W ramach prac nad Planem Adaptacji przeprowadzono szereg analiz, które pozwoliły na określenie głównych zagrożeń klimatycznych miasta, umożliwiły ocenę jego wrażliwości na zjawiska klimatyczne i ich pochodne oraz były podstawą wyboru sektorów i obszarów miejskich o największym poziomie ryzyka, dla których przygotowano zostały działania adaptacyjne korzystne dla miasta, w szczególności istotne dla poprawy jakości życia i bezpieczeństwa jego mieszkańców.

Plan adaptacji do zmian klimatu Wrocławia

Jest dokumentem strategicznym, stanowiącym podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

1 Charakterystyka Wrocławia

Wrocław jest czwartym co do wielkości miastem w Polsce i stolicą województwa dolnośląskiego. Stanowi najważniejsze centrum kulturalne, naukowe oraz gospodarcze południowo-zachodniej Polski. Obecnie jest jednym z najpotężniej rozwijających się biznesowych i turystycznych ośrodków kraju. Od 2016 roku, wg *Globalization and World Cities Research Network*, Wrocław klasyfikowany jest na liście światowych metropolii globalnych cechujących się międzynarodowym zakresem oddziaływania w dziedzinie ekonomicznej, kulturalnej i politycznej. Jest również systematycznie klasyfikowany jako „najlepsze miasto do życia”.

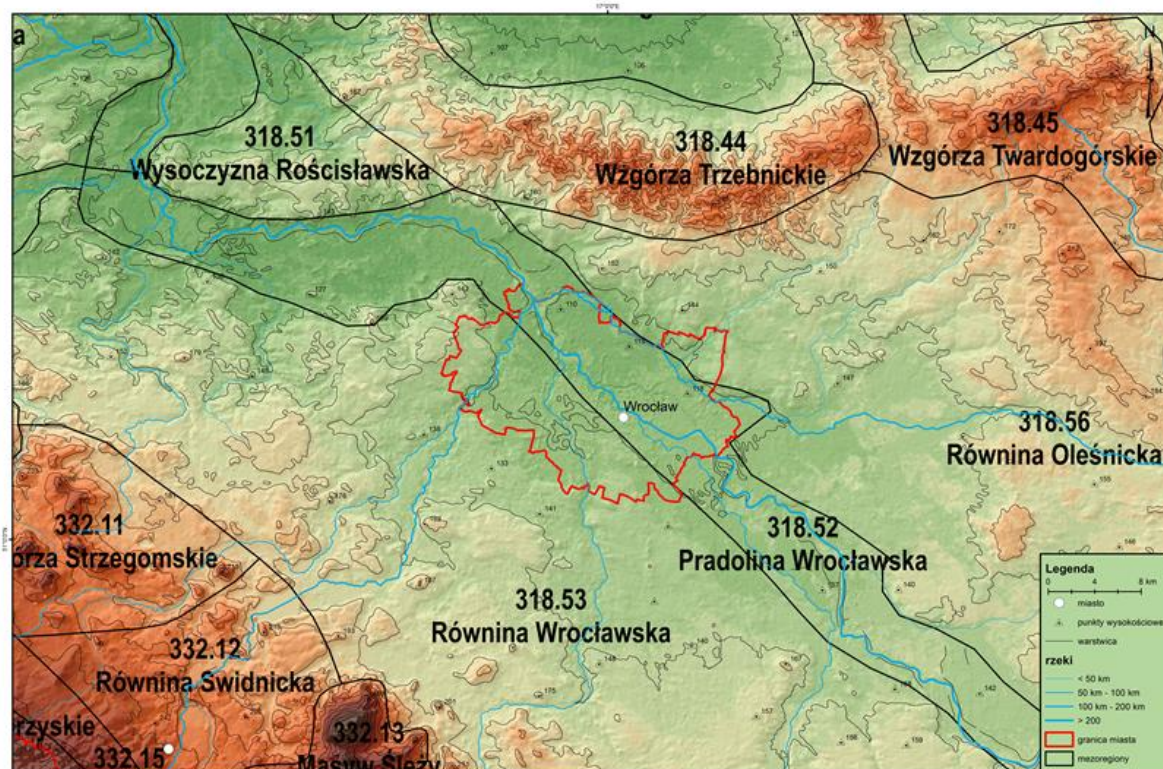
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Pod względem geograficznym Wrocław położony jest w południowo-zachodniej Polsce, w centralnej części Niziny Śląskiej rozciętej doliną Odry, w województwie dolnośląskim. Obszar miasta leży w dwóch makroregionach geograficznych Niziny Śląskiej i Przedgórze Sudeckiego (wg klasyfikacji J. Kondrackiego), w skład których wchodzi cztery mezoregiony geograficzne: Pradolina Wrocławska, Równina Wrocławska, Wysoczyzna Średzka oraz Równina Oleśnicka (Rys. 1). W granicach administracyjnych teren miasta charakteryzuje się małym zróżnicowaniem hipsometrycznym od 104 do 151 m n.p.m. Najwyższy punkt znajduje się w Lesie Mokrzańskim, na obszarze Wysoczyzny Średzkiej. Do najwyższych położonych w mieście osiedli zalicza się Oporów, Klecinę i Ołtaszyn, które leżą na wysoczyźnie morenowej, na wysokości od 130 do 136 m n.p.m. Najniższy punkt w mieście leżący na poziomie 107 m n.p.m. położony jest w obrębie dolnej Odry, u ujścia rzeki Widawy. W obrębie dolnej Odry znajdują się najniższe położone wrocławskie osiedla. Wrocławski rynek wznosi się nad poziom morza na około 120 m. Spadki terenu w mieście są niewielkie i wynoszą na przeważającym obszarze 2%, a tylko lokalnie, na obszarach wysoczyznowych, w południowej części miasta powyżej 5%. Takie ukształtowanie jest korzystne dla rozwoju osadnictwa. Na terenie miasta nie ma terenów narażonych na osuwanie się mas ziemnych. Najkorzystniejsze warunki gruntowe, dla zabudowy, związane są z występowaniem utworów rzecznych i wodnolodowcowych.

Mapa 1. Położenie fizycznogeograficzne miasta

1:250 000



Rysunek 1. Położenie miasta Wrocławia na tle jednostek fizycznogeograficznych J. Kondrackiego

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

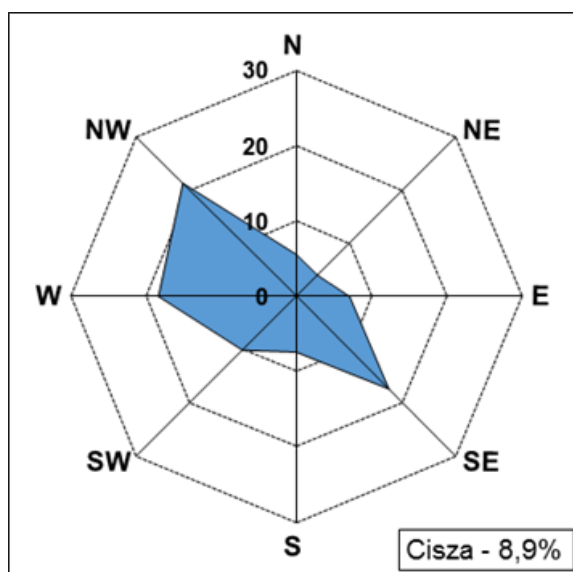
Klimat Wrocławia jest ściśle związany z klimatem Europy i Polski. Położenie miasta w strefie klimatu umiarkowanego o cechach przejściowych powoduje dużą zmienność warunków pogodowych, które kształtowane są przez napływ mas powietrza o zróżnicowanych właściwościach termiczno-wilgotnościowych. Położenie geograficzne Wrocławia w centralnej części Niziny Śląskiej, na przedpolu Sudetów przyczynia się do jego uprzywilejowania termicznego. Jest to efekt dynamicznego ogrzewania się mas powietrza osiadających po zawietrznej stronie masywu górskiego Sudetów, występuje wtedy wiatr fenowy. Zjawiska fenowe na przedpolu Sudetów występują przeciętnie w ciągu 71 dni w roku.

Położenie Wrocławia w dolinie Odry sprzyja w sytuacjach wyżowych (antycyklonalnych), słabemu przewietrzaniu oraz tworzeniu się częstszych zamgleń i większej wilgotności powietrza. Podobnie jak w innych obszarach zurbanizowanych, na obszarze aglomeracji wrocławskiej obserwowana jest lokalna modyfikacja klimatu, która spowodowana jest przez zmianę właściwości fizycznych powierzchni czynnej, związana ze sposobem zagospodarowania i użytkowania terenów miejskich. Zmiana właściwości powierzchni czynnej (z powierzchni naturalnych na sztuczne) wpływa na zmianę bilansu promieniowania i bilansu cieplnego oraz bilansu wodnego powodując modyfikację temperatury powietrza, opadów, zachmurzenia oraz przepływu powietrza pomiędzy miastem a obszarem pozamiejskim.

We Wrocławiu według pomiarów na stacji Wrocław-Strachowice najczęściej obserwowany jest **wiatr** z sektora NW, którego udział wynosi 21%, a wiatr z kierunku W oraz SE, stanowi odpowiednio 18,3% i 17,4% (Rys. 2). Sezonowe zmiany w rozkładzie ciśnienia atmosferycznego powodują zmiany rozkładu kierunków wiatru. Wiosną i latem przeważa wiatr z kierunku NW, natomiast jesienią i zimą najczęściej notowany jest wiatr z kierunku SE (Głowicki i in., 2005).

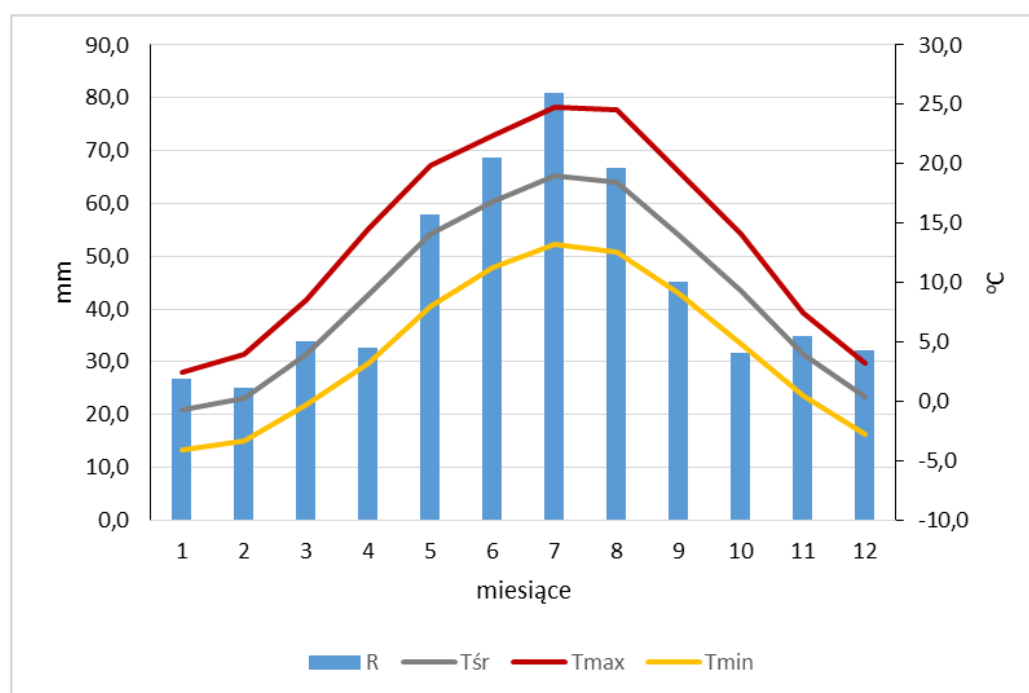
Średnia roczna prędkość wiatru we Wrocławiu wynosi 3,2 m/s. Najwyższe prędkości wiatru występują w półroczu chłodnym, średnia prędkość w styczniu, grudniu i marcu wynosi 3,8 m/s, jest uwarunkowana dużymi poziomymi gradientami ciśnienia atmosferycznego nad obszarem Dolnego Śląska. Natomiast najniższe prędkości wiatru są obserwowane w sierpniu (2,4 m/s). Wiatr silny (o prędkości >10 m/s), występuje ze średnią częstością ok. 2%, a udział wiatru bardzo silnego (o prędkości >15 m/s) stanowi ok. 0,1% wartości notowanych w 8 terminach pomiarowych w ciągu doby. Największe prędkości wiatru mogą być związane z procesami atmosferycznymi o zróżnicowanej skali przestrzennej, zarówno o zasięgu wielkoskalowym, spowodowane intensywną działalnością cyklonalną nad Europą, jak też uwarunkowane zjawiskami lokalnymi, które sprzyjają rozwojowi intensywnej konwekcji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 2. Rozkład częstości (%) kierunków wiatru na podstawie pomiarów na stacji meteorologicznej Wrocław-Strachowice

Wrocław położony jest w jednym z najcieplejszych regionów w Polsce w tzw. „wrocławsko-opolskim obszarze ciepła”. Średnia roczna **temperatura powietrza** wynosi $9,1^{\circ}\text{C}$ (1981-2010). Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ($T_{\text{sr}}=19,0^{\circ}\text{C}$), a najchłodniejszym styczeń ($T_{\text{sr}}=-0,7^{\circ}\text{C}$), Rys. 3. Największą zmiennością temperatury powietrza charakteryzują się miesiące zimowe, w styczniu zakres zmian wynosił od $-9,4^{\circ}\text{C}$ (1987 rok) do $+4,8^{\circ}\text{C}$ (2007 rok), a w najcieplejszym miesiącu roku tj. lipcu od $23,2^{\circ}\text{C}$ (2006 rok) do $15,7^{\circ}\text{C}$ (1984 rok). Najwyższa temperatura powietrza zmierzona w wieloleciu 1981-2015 wynosi $37,9^{\circ}\text{C}$ (08.08.2015 roku), a najniższa $-30,0^{\circ}\text{C}$ (08.01.1985 roku).



Rysunek 3. Przebieg roczny średnich sum opadów (R), temperatury powietrza średniej (T_{sr}), maksymalnej (T_{max}) i minimalnej (T_{min})

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Istotne znaczenie dla wielu dziedzin gospodarki jak komunikacja, rolnictwo, turystyka itp. ma częstość występowania niskich oraz wysokich wartości temperatury powietrza, do których należą odpowiednio dni mroźne i bardzo mroźne oraz dni gorące i upalne. We Wrocławiu średnio w roku są 24 dni mroźne ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$), które mogą występować od listopada do kwietnia, z największą frekwencją w styczniu (9 dni) i lutym (8 dni). Dni bardzo mroźnych ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$) jest średnio w roku 14, mogą występować od listopada do marca z największą częstością w styczniu, nie są jednak notowane w każdym sezonie zimowym.

Dni gorące ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$) we Wrocławiu mogą występować od kwietnia do października, z maksimum częstości w lipcu i sierpniu (średnio 15 dni). Średnio w roku dni gorących jest ok. 46. Dni upalne ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$) występują średnio 8 razy w roku. Mogą pojawiać się od maja do września, z maksimum częstości w lipcu (średnio 5 dni). Wysokie wartości temperatury maksymalnej powietrza utrzymujące się przez kolejne dni (fale upałów) stanowią obciążenie termiczne dla organizmu człowieka. Długie okresy z wysoką temperaturą powietrza powodują stres termiczny, są niekorzystne zwłaszcza dla osób starszych i z chorobami układu krążenia. Fale upałów tj. ciągi przynajmniej 3 kolejnych dni z temperaturą maksymalną powyżej 30°C we Wrocławiu mogą występować od I dekady czerwca do pierwszych dni września. Najdłuższa fala upałów trwała 16 dni, wystąpiła od 22 lipca do 6 sierpnia 1994 roku, w tym okresie średnia temperatura maksymalna wyniosła $33,5^{\circ}\text{C}$, a najwyższa osiągnęła $37,4^{\circ}\text{C}$. Najwięcej okresów upalnych, aż 5 fal wystąpiło w roku 2015.

Opady atmosferyczne w porównaniu z innymi elementami klimatu charakteryzują się bardzo dużą zmiennością zarówno w czasie jaki i w przestrzeni. Średnia suma roczna opadów (1981-2010) we Wrocławiu wynosi 537 mm. W przebiegu rocznym wyraźnie zaznacza się lipcowe maksimum opadów, średnia suma miesięczna dla tego miesiąca wynosi 81 mm (Rys. 3). Natomiast minimum opadów przypada w miesiącach zimowych: styczeń (26,9 mm) i luty (25,2 mm). Udział opadów sezonu letniego (czerwiec-sierpień) w rocznej sumie wynosi ok. 40%. Zakres zmienności sum rocznych opadów charakteryzuje duży przedział od 724 mm w 2009 roku (135% normy) do 381 mm w roku 1982 (71% normy). Znacznie większym zróżnicowaniem wysokości charakteryzują się opady miesięczne np. najwyższa suma opadów lipca wyniosła 238,1 mm (1997 rok) i stanowiła 294% normy miesięcznej, a najniższa wyniosła tylko 10,8 mm (1994 rok) tj. 13% normy miesięcznej dla lipca.

We Wrocławiu średnio w roku występuje 12 dni z opadem umiarkowanym (≥ 10 mm na dobę), dni z opadem umiarkowanie silnym (≥ 20 mm na dobę) jest mniej, średnio są to 4 dni. Jeszcze rzadziej występują dni z opadem silnym tj. ≥ 30 mm/dobę, średnio jest to 1 dzień w roku. Opady umiarkowanie silne i silne występują przede wszystkim w miesiącach letnich. W miesiącach letnich notowane są również najwyższe opady dobowe. Najwyższy opad dobowy w wieloleciu 1981-2015 wystąpił 20 lipca 2001 roku, suma dobową wyniosła 74,4 mm (16,7% normy rocznej opadów).

Pokrywa śnieżna jest elementem klimatu o dużym znaczeniu zwłaszcza dla takich sektorów gospodarki jak transport, komunikacja, budownictwo oraz gospodarka wodna. We Wrocławiu pierwszy dzień z pokrywą śnieżną (o grubości ≥ 1 cm) przypada zwykle w III dekadzie listopada, jednak może już być obserwowany w III dekadzie października (27.10.1997 rok). Ostatnie dni z pokrywą śnieżną przypadają średnio w III dekadzie marca, jednak może być jeszcze obserwowana w III dekadzie kwietnia (28.04.1984 rok). Potencjalny okres występowania pokrywy śnieżnej tj. przedział czasu pomiędzy pierwszym a ostatnim pojawieniem się pokrywy śnieżnej w sezonie zimowym wynosi średnio 104 dni. Rzeczywisty okres zalegania pokrywy śnieżnej jest znacznie krótszy od czasu jej potencjalnego występowania. Obserwuje się średnio w sezonie zimowym 41 dni z pokrywą śnieżną. Najdłużej pokrywa śnieżna zalega w styczniu, lutym i grudniu, odpowiednio przez 14, 11 i 9 dni.

Najkorzystniejsze i korzystne (w granicach miasta) **warunki bioklimatyczne** (korzystne warunki przewietrzania, nasłonecznienia i wilgotnościowe) występują na obszarach obrzeżnych zainwestowania miejskiego, głównie na zachód od Leśnicy, w rejonie Pawłowic, na wschód od Psiego

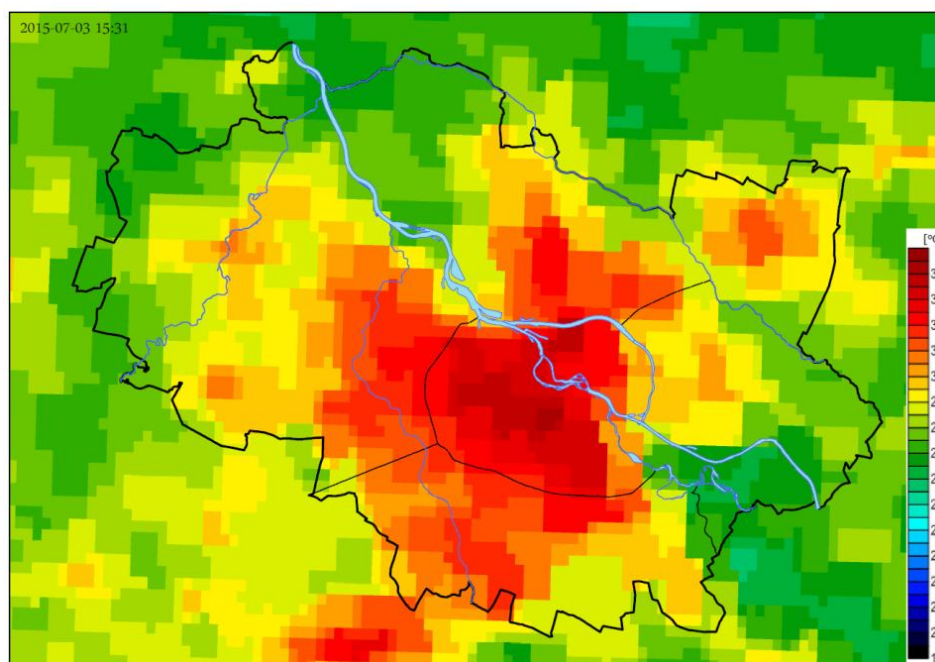
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Pola (rejon Kielczowa), a także w południowej części miasta (Ołtaszyn, Jagodno, Wojszyce, Oporów). Obszary niekorzystne i mało korzystne dla zamieszkiwania, gdzie na niekorzystne warunki bioklimatyczne nakładają się zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i zaburzenia pola jonizującego (jako efekt zanieczyszczenia pyłami zawieszonymi), to rejon Starego Miasta, północna część Śródmieścia (rejon pl. św. Macieja), południowa część Śródmieścia, zespoły przemysłowe (Zachodni Tarnogaj, Kowale), a także dna dolin rzecznych, gdzie oprócz zanieczyszczeń powietrza występują warunki inwersyjne o różnej skali intensywności.

Najbardziej charakterystyczną cechą klimatu miasta jest występowanie wyższych wartości temperatury powietrza w centrum w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych. Zjawisko to znane jest jako **miejska wyspa ciepła** (MWC). MWC jest modyfikacją klimatu lokalnego powszechnie występującą w obszarach miejskich w następstwie urbanizacji. MWC jest obserwowana we Wrocławiu w ciągu całego roku, jednak jej intensywność zmienia się w cyklu dobowym i rocznym. Średnie roczne natężenie MWC w najcieplejszym, centralnym obszarze miasta wynosi $1,0^{\circ}\text{C}$, waha się od $0,5^{\circ}\text{C}$ w dzień do $1,6^{\circ}\text{C}$ w nocy. Największą intensywność MWC osiąga w godzinach nocnych w miesiącach letnich ($2,3^{\circ}\text{C}$) oraz wiosną ($2,0^{\circ}\text{C}$), a zimą jest najmniejsza tj. $1,1^{\circ}\text{C}$. Maksymalne natężenie MWC we Wrocławiu może wynosić $8-9^{\circ}\text{C}$, a w sprzyjających warunkach meteorologicznych może osiągać nawet $11-12^{\circ}\text{C}$. (Szymanowski 2004, 2012). MWC o największej intensywności wykształca się w sytuacjach antycyklonalnych (układy wyżowe). Wzrost prędkości wiatru powyżej 4 m/s w godzinach nocnych oraz powyżej 1 m/s w dzień powoduje znaczną redukcję lub zanik MWC.

Struktura przestrzenna klasycznej tj. radiacyjnej MWC we Wrocławiu wyraźnie nawiązuje do układu urbanistycznego miasta, ulega jednak silnym modyfikacjom, które są związane z sezonowymi zmianami w strukturze bilansu ciepła oraz spowodowane m.in. rozbudową istniejących oraz budową nowych osiedli. Obszar największego natężenia MWC obejmuje centrum miasta ze zwartą śródmiejską zabudową (Stare Miasto, osiedla Ołbin i plac Grunwaldzki). Obszary podwyższonej temperatury obejmują większość terenów zabudowanych, od centrum miasta w kierunku peryferii. Dzielnice peryferyjne tworzą własne obszary ciepła, najwyraźniejsze to np. wyspa Psiego Pola, Maślic Wielkich, Leśnicy i Oporowa (Rys.4).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



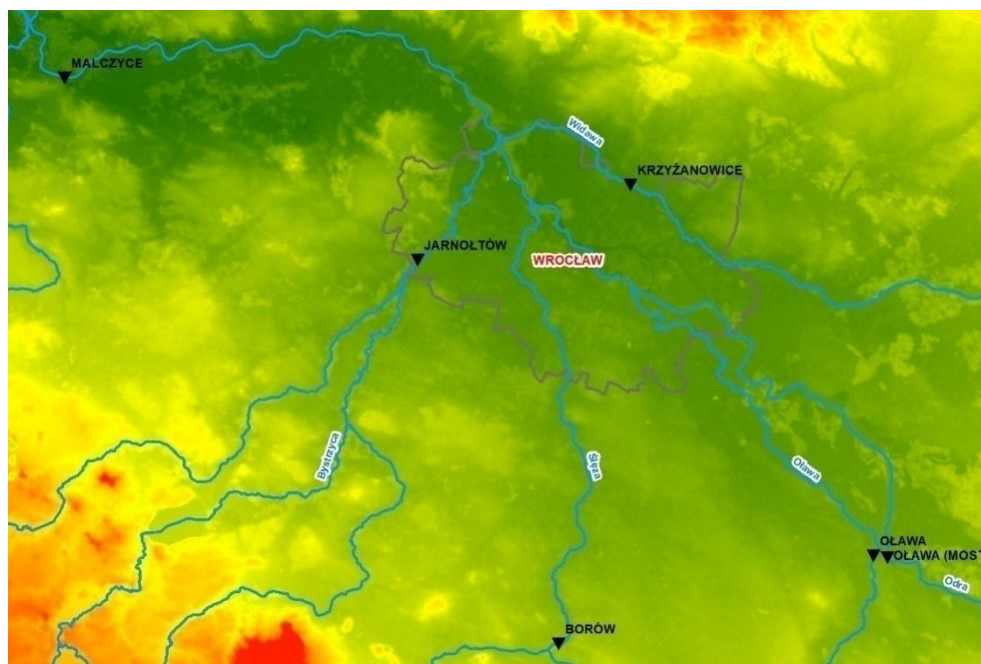
Rysunek 4. Temperatura radiacyjna na obszarze aglomeracji wrocławskiej na podstawie zdjęć satelitarnych wykonanego 3 lipca 2015 godz. 15:31 UTC

Wody powierzchniowe. Wrocław pod względem hydrograficznym położony jest w dorzeczu Odry Środkowej. Dzięki wzmocnieniu brzegów (ostrogi i wały powodziowe) oraz licznym budowlom hydrotechnicznym Odra na całym odcinku miejskim tworzy dobrze uregulowany szlak wodny. W obszarze miasta uchodzi 5 rzek: Widawa, Oława, Ślęza, Bystrzyca i Kasina (Rys. 6). Prawostronnym dopływem Odry jest Widawa, która w granicach miasta przepływa płytką doliną, prawie równoległą do Odry. Lewostronne dopływy to: Oława będąca źródłem wody pitnej dla Wrocławia, Ślęza która w odcinku miejskim jest w całości uregulowana i obwałowana oraz Bystrzyca która w granicach miasta zachowała częściowo naturalny charakter. Wymienione rzeki mają charakter rzek nizinnych z wyjątkiem Bystrzycy, która posiada charakter rzeki podgórskiej o dużej zmienności przepływów.

Podstawową rolę w zabezpieczeniu przeciwpowodziowym Wrocławia pełni **Wrocławski Węzeł Wodny** (WWW) oraz wały przeciwpowodziowe rzeki Odry, Bystrzycy, Widawy, Ślęzy i Oławy, które na obszarze miasta Wrocławia mają łączną długość 91,2 km. WWW jest to największy w Polsce i jeden z największych w Europie, system kanałów wodnych z bogatą zabudową hydrotechniczną zlokalizowanych w obszarze aglomeracji miejskiej.

Zasoby wód powierzchniowych z rzek Oława i Nysa Kłodzka stanowią do chwili obecnej blisko 100% zaopatrzenia Wrocławia w wodę. Zasoby są zabezpieczone dwoma zbiornikami retencyjno-przeciwpowodziowymi: zbiornikiem Nysa na rzece Nysa Kłodzka i zbiornikiem Otmuchów. Wielkość zbiornika Nysa pokrywa całkowite zapotrzebowanie na wodę (24,15 mln m³) z 92-dniową rezerwą.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 5. Układ sieci rzecznej we Wrocławiu

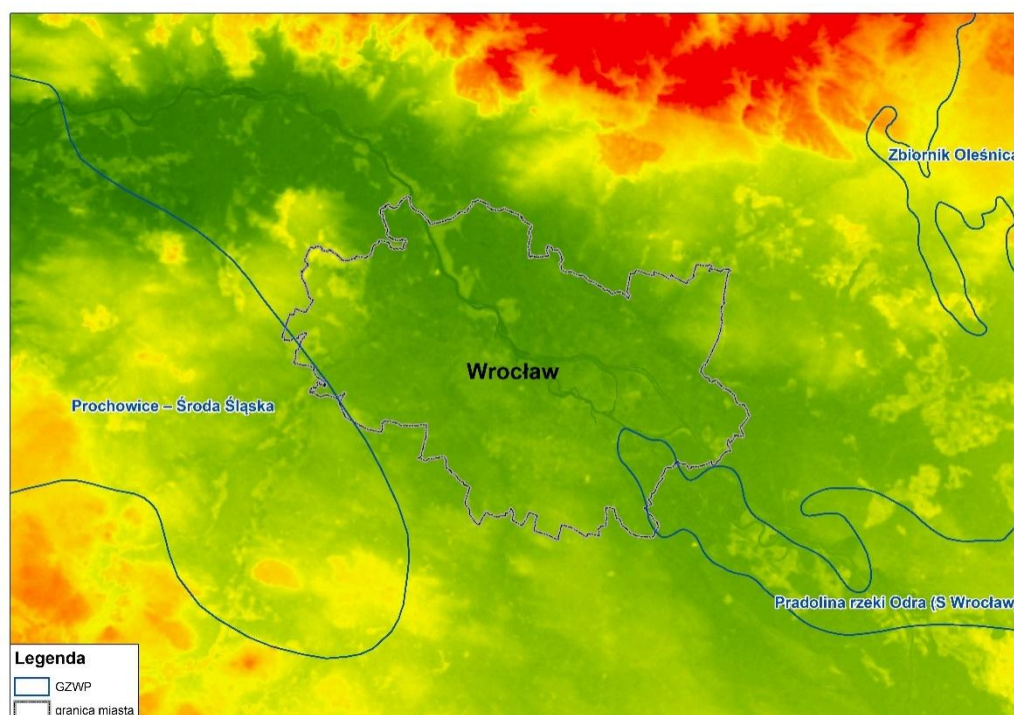
Na terenie Wrocławia **wody podziemne** występują w czterech piętrach wodonośnych: czwartorzędowym, neogeńskim (według starego podziału – trzeciorzędowym), triasowym i permskim. Najpłycej położone piętro wodonośne czwartorzędu występuje na niemal całym obszarze miasta. Nie występuje jedynie w części południowo-zachodniej Wrocławia. Poziomy wodonośne tworzą osady dolin kopalnych, piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. Piaski i żwiry wodnolodowcowe nie tworzą ciągłego poziomu, lecz szereg lokalnych, izolowanych zbiorników wód podziemnych rozdzielanych glinami zwałowymi. Piaski i żwiry tarasów zalewowych jedynie w dolinie Odry i Oławy tworzą poziomy wodonośne o znacznym rozprzestrzenieniu i zmiennych miąższościach osiągających maksymalnie kilkanaście metrów. Od powierzchni utwory wodonośne izolowane są często słabo przepuszczalnymi namułami. Najbardziej wodonośne utwory czwartorzędu tworzą przepuszczalne osady dolin kopalnych związanych z systemem eoplejstoczeńskiej sieci rzecznej. Zasilanie poziomu odbywa się bezpośrednio na wychodniach utworów przepuszczalnych, z infiltracji opadów atmosferycznych. Wody podziemne dolin rzecznych tworzą przeważnie zwierciadło swobodne i są hydraulicznie połączone z rzeką Oławą i Odłą, natomiast wody podziemne występujące w przewarstwieniach i soczewach piaszczysto-żwirowych w obrębie glin zwałowych występują w większości pod dużym naporem. Piętro wodonośne neogenu budują piaski, rzadziej żwiry miocenu, tworzące soczewy o różnej miąższości i rozciągłości w obrębie dominujących utworów ilastych. Wody piętra neogenu zalegają na głębokościach od 40 do ponad 100 m poniżej powierzchni terenu. Z uwagi na małą zasobność oraz złą jakość są ujmowane studniami jedynie w rejonie Leśnicy, Maślic, Muchoboru i Swojczyc. W obrębie tego piętra najczęściej wyróżnia się dwa poziomy wodonośne: górny i dolny. Poziom górny nie występuje w południowej części miasta. Na pozostałym obszarze tworzy on jedną warstwę, wyjątkiem jest Leśnica, gdzie stwierdzono dwie warstwy.

Poziom dolny na przeważającym obszarze Wrocławia wykształcony jest w postaci dwóch warstw wodonośnych. Strefą drenażu tego poziomu wodonośnego jest rzeka Odra. Naturalny system krążenia tych wód został zaburzony przez intensywną eksploatację tego poziomu przez zakłady przemysłowe, których ujęcia tworzą znaczne leje depresji dochodzące do głębokości 9 m. Wody triasowego piętra wodonośnego tworzą dwa poziomy wodonośne w wapieniu muszlowym i w pszym.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Znaczenie użytkowe posiada jedynie poziom wapienia muszlowego, którego występowanie ograniczone jest do wschodniej części Wrocławia. Profil wapienia muszlowego tworzą wodonośne wapienie i dolomity, których strop nawiercono na głębokości od 180 do 380 m. Piętro wodonośne permu w rejonie Wrocławia jest słabo rozpoznane. Wody tego piętra występują w utworach cechsztynu i czerwonego spągowca na głębokościach od 138 m na południu miasta (Muchobór Wielki) do 610 m na północy. Dolomity cechsztynu zawierają wody termalne o temperaturze 20°C, silnie zmineralizowane (do 13,7 g/l). Z kolei wody w dolnopermskich piaskowcach wykazują słabą zasobność i niską mineralizację.

Wrocław leży w zasięgu dwóch głównych zbiorników wód podziemnych: Pradolina Odry (S Wrocław) (GZWP 320) i Prochowice-Środa Śląska (GZWP 319) (Rys. 7). Są to zbiorniki czwartorzędowe. Pradolina rzeki Odry należy do grupy zbiorników pradolinnych. Związany jest z plejstoceniowymi utworami piaszczystymi pradoliny Odry, które osiągają niewielkie miąższości rzędu 5-15 m, lokalnie 20 m. Na całym obszarze zbiornika warstwa wodonośna pozbawiona jest izolacji, co ma szczególne znaczenie przy zjawiskach antropopresji i odporności poziomu na zanieczyszczenie. W południowo-zachodniej części miasta znajduje się skraj zbiornika Prochowice-Środa Śląska, który rozciąga się na zachód od Wrocławia. W części zbiornika zlokalizowanej w granicach Wrocławia występują wody artezyjskie.



Rysunek 6. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w okolicach Wrocławia

Główne znaczenie użytkowe dla miasta ma Pradolina rzeki Odry będący zbiornikiem czwartorzędowym o powierzchni 231 km² i zasobach odnawialnych 24 090 m³/d. Zasoby wód podziemnych Wrocławia mają jednak niewielkie znaczenie dla jego zaopatrzenia w wodę. Zlokalizowane w Leśnicy ujęcia wód neogenu zapewniają ok. 0,9% całkowitej ilości wody pobieranej przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. na potrzeby produkcji wody dla miasta. Podstawą zaopatrzenia Wrocławia są wody infiltracyjne stanowiące 53% całkowitej ilości wody

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

pobieranej przez MPWiK oraz wody powierzchniowe – 46% całkowitej ilości wody pobieranej przez MPWiK.

Pod względem **warunków geotechnicznych** najlepszym rejonem miasta są tereny położone na zachód od Leśnicy, Ratynia, Pracz Odrzańskich, Złotnik, Stabłowic i Jerzmanowej oraz na południe od Muchoboru Wielkiego, w południowej części miasta (do obwodnicy kolejowej), Lipy Piotrkowskiej i na północ od Pawłowic. Istotne znaczenie ma tu głębokość zalegania wody gruntowej. Na terenach dolinnych wody gruntowe na ogół zalegają płytko (często do 1 m), tereny pozadolinne charakteryzują się wodami swobodnymi, tworzącymi warstwy wodonośne w piaskach plejstoceniowych na głębokościach od 1 – 4 m, na terenach pozadolinnych i wysoczyznowych występuje woda gruntowa o zwierciadle napiętym w glinach i ilach (w piaszczystych przewarstwieniach) lub w formie sączni. Ogólnie obszar miasta charakteryzuje się płytko występującymi wodami gruntowymi. Do ważniejszych obszarów występowania poziomu wód gruntowych do 1 m ppt. można zaliczyć rejon: na wschód od Maślic Wielkich, na południe od Maślic Małych do ul. Kosmonautów, aż po Ługowinę, dolinę Ługowiny wraz ze środkowym obszarem Żernik Nowych, dolinę Ślęzy (od Kozanowa po Nowy Dwór), dolinę Widawy (poza odcinkiem ujściowym), w okolicy Lipy Piotrkowskiej i Poświętnego oraz poligonów wojskowych, dolina Dobrej, dolina Odry w górę od Dąbia, na południe od Księża Wielkiego wzdłuż linii kolejowej oraz niewielki teren na południowy zachód od Oporowa. Poziom wód gruntowych na głębokości powyżej 3 m występuje w południowej części miasta (rejon: Powstańców Śląskich, Krzyki, Huby, Tarnogaj, częściowo Gaj) oraz na niewielkim terenie przy południowych krańcach miasta. Na części obszaru miasta (w utworach trudno przepuszczalnych) woda nie tworzy jednolitego zwierciadła lecz występuje w postaci sączni i wód zawieszonych.

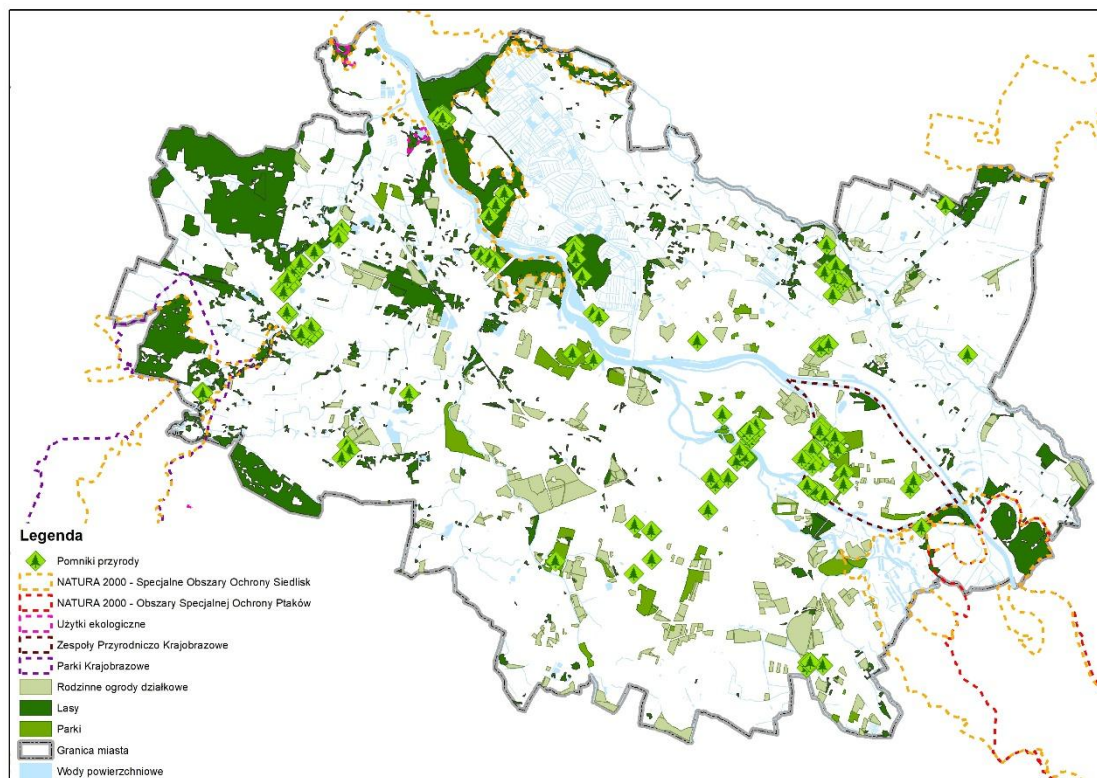
System przyrodniczy Wrocławia zajmuje łącznie ok. 42% powierzchni miasta (Rys. 8). Tworzą ją przede wszystkim doliny rzek Odry, Widawy, Bystrzycy, Ślęzy i Oławy, pełniące również funkcję korytarzy ekologicznych i klinów przewietrzających. Na osnovę przyrodniczą miasta składają się również tereny zieleni miejskiej urządzonej i nieurządzonej, obszary leśne i zakrzewione, tereny rekreacyjne (z minimum 50% udziałem powierzchni biologicznie czynnej), duże cmentarze oraz zbiorniki wodne. Na obszarze miasta znajdują się obszary o szczególnych walorach przyrodniczych, z których część objęta jest ochroną prawną, należą do nich: Park Krajobrazowy „Dolina Bystrzycy”, sieć obszarów Natura 2000 oraz pomniki przyrody ożywionej (109 drzew, grup drzew oraz skamielin drzew).

Park Krajobrazowy Dolina Bystrzycy położony w części południowo-zachodniej miasta zajmuje powierzchnię 569 ha i obejmuje swoim zasięgiem obręb Ratyni i Jarnołtów. Granice Parku w większości pokrywają się z granicami Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Łęgi nad Bystrzycą”. Wśród obszarów Natura 2000 wyróżnić również można obszar specjalnej ochrony ptaków „Grądy Odrzańskie”, specjalny obszar ochrony siedlisk „Grądy w Dolinie Odry” istotny dla zachowania leśnych oraz nieleśnych siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem siedlisk o charakterze hydrogenicznym i związanych z nimi cennymi gatunkami zwierząt, specjalny obszar ochrony siedlisk „Dolina Widawy”, który na terenie miasta obejmuje dolinę Widawy od Świniań do jej ujścia, Las Rędziński i Lesicki wraz z nadodrzańskimi łąkami. W jego granicach znajduje się również ujściowy odcinek rzeki Bystrzycy z przyległym terenem leśnym i specjalny obszar ochrony siedlisk „Las Pilczycki” oraz specjalny obszar ochrony siedlisk „Łęgi nad Bystrzycą”. Na obszarze doliny rzeki Dobrej na dwóch odcinkach pomiędzy Bartkowem i Dobrzeniem oraz pomiędzy Dąbrowicą a Pawłowicami znajduje się specjalny obszar ochrony siedlisk „Kumaki Dobrej”.

Wśród pozostałych form ochrony przyrody znajdujących się na obszarze Wrocławia wyróżnić można kilka użytków ekologicznych: na terenie Nowej Karczmy we Wrocławiu, obejmujący dwa zbiorniki wodne: starorzecze i zbiornik w wyrobisku po wydobyciu piasku wraz z okalającym je

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

terenem leśnym, użytek ekologiczny „Dwa zbiorniki wodne wraz z otaczającym obszarem leśnym na terenie Janówka” oraz użytek ekologiczny „Łacha Farna” położony w zachodnio-północnej części miasta, zajmujący powierzchnię 1.8 ha oraz pas okalający zbiornik o szerokości 15m.



Rysunek 7. Elementy systemu przyrodniczego Wrocławia

UWARUNKOWANIA DEMOGRAFICZNE

Wrocław zamieszkuje około 22 % ludności całego województwa Dolnośląskiego. W roku 2017 liczba mieszkańców Wrocławia przekroczyła 637 tys., co stanowi czwartą co do wielkości populację miejską w Polsce. Pomimo niskiej dzietności we Wrocławiu (wg danych GUS 0,1 w 2014, -0,7 w 2015, +1,0 w 2016) w ostatnich latach notowany jest stały przyrost liczby mieszkańców, któremu jednak towarzyszy wzrost liczby ludności w wieku poprodukcyjnym. Sytuacja ta wpływa na kształtowanie się niekorzystnej struktury wiekowej w mieście, ludność w wieku poprodukcyjnym stanowi 23,3% ogólnej liczby mieszkańców a w wieku przedprodukcyjnym 15,8%. Średnia liczba zgonów we Wrocławiu w latach 2002-2015 wyniosła blisko 11 zgonów na 100 osób. Jest ona porównywalna do średniej dla województwa dolnośląskiego, jednak nieco większa od wartości średniej dla kraju. Wrocław cechuje dodatnie saldo migracji do miasta, a najczęściej do miasta migrują osoby w wieku od 30 do 34 lat ze znaczną przewagą kobiet.

We Wrocławiu liczba osób szczególnie wrażliwych na zjawiska klimatyczne (osób powyżej 65 roku życia i dzieci poniżej 6-go roku życia) wynosi 26% całej populacji, Liczba osób niepełnosprawnych z ograniczoną mobilnością w roku 2015 szacowana było na poziomie 2% populacji (stan na 2015). Na terenie miasta liczba bezdomnych waha się w okolicach 900 osób (wg MOPS). 616 osób zarejestrowanych jest jako przewlekłe somatycznie chorych (dane GUS 2015).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Średnia gęstość zaludnienia we Wrocławiu wynosi 2178 mieszkańców/km². Największa gęstość obserwowana jest w osiedlach centralnych miasta: Gajowice, Ołbin, Nadodrże, a najmniejsza na północno-zachodnich osiedlach: Osobowice-Rędzin, Jerzmowo-Jarnołów-Strachowice, Osiniec, Świniary.

Stopa bezrobocia we Wrocławiu jest jedną z niższych w Polsce i w roku 2016 wyniosła 2.7%. Spośród osób zatrudnionych, najwięcej w przetwórstwie przemysłowym (35000 osób w roku 2016), w handlu (ok. 34000 osób w roku 2016) i edukacji (ok. 31000 w roku 2016). Przeciętne wynagrodzenie we Wrocławiu stawia miasto na czwartym miejscu na tle pozostałych miast wojewódzkich.

UWARUNKOWANIA GOSPODARCZE

Wrocław to jeden z ważniejszych i najprężniej rozwijających się biznesowych i turystycznych ośrodków gospodarczych kraju. Miasto zlokalizowane jest na szlaku międzynarodowych kanałów transportowych (E-36, E-40, E-67, E-261 oraz sieci TEN-T) przez co stanowi ważny węzeł dróg krajowych i wojewódzkich. Przez Wrocław przebiegają dwie magistralne linie kolejowe zaliczone do kolejowego międzynarodowego korytarza transportowego: E 30 biegnąca od granicy państwa z Republiką Federalną Niemiec w Zgorzelcu do granicy państwa z Ukrainą w Medyce oraz E59 ze Świnoujścia do granicy państwa z Republiką Czeską. Położenie i dobre połączenia drogowe z innymi polskimi miastami (Katowice 195 km, Łódź 221 km, Kraków 270 km, Warszawa 350 km) jak również z europejskimi stolicami (Praga 275 km, Berlin 345 km, Bratysława 415 km, Wiedeń 435 km, Budapeszt 640 km), powoduje, że miasto i miejscowości ościennie są bardzo chętnie wybierane, jako miejsce na inwestycje produkcyjne lub usługowe.

Głównymi gałęziami przemysłu we Wrocławiu jest: przemysł elektrotechniczny (elektronika użytkowa, produkcja sprzętu AGD i RTV), przemysł samochodowy (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep), przemysł farmaceutyczny, przemysł biotechnologiczny (produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych), przemysł spożywczy (produkcja artykułów spożywczych). Silną pozycję zajmują usługi z zakresu informacji i komunikacji, finansowo-księgowe, informatyczne oraz zaliczane do grupy działalności profesjonalnej, naukowej i technicznej. Zyskują także na znaczeniu usługi związane z rozrywką, wypoczynkiem i rekreacją. Ważną rolę w gospodarce miasta pełnią parki naukowo - biznesowe, przemysłowo-technologiczne oraz ośrodki innowacji i przedsiębiorczości (m.in. Wrocławski Park Przemysłowy, Wrocławski Park Technologiczny, Dolnośląski Park Nauki i Innowacji, Dolnośląski Inkubator Naukowo-Technologiczny) (Źródło: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego). W ciągu ostatnich lat notuje się rozwój nowych działalności i sektorów przemysłowych w tym wspieranych przez miasto rozwój małych i średnich przedsiębiorstw oraz działalności typu start-up.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W ostatnich latach we Wrocławiu i jego okolicy zainwestowały takie firmy, jak: LG Philips, Volvo, Whirlpool, Bosch czy Toshiba. Obecnie Wrocław jest również bardzo często wybierany, jako miejsce inwestycji dla usług typu BPO (Business Process Offshoring – centra usług dla macierzystej organizacji z zakresu księgowości i finansów, IT, badawczo-rozwojowych). Dzisiaj do firm działających właśnie w sektorze outsourcingu usług można zaliczyć m.in. Google, HP, UPS, GE Money Bank czy Credit Suisse. Mocny jest również sektor usług biznesowych i deweloperskich dla branży telekomunikacyjnej, które reprezentują firmy, takie jak: Nokia Siemens Networks czy Tieto (POŚ dla miasta Wrocławia na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2025).

We Wrocławiu zarejestrowanych jest blisko 3000 podmiotów gospodarki narodowej przypadającej na 10 tys. ludności w wieku produkcyjnym (stan na 2016 r. wg GUS). W przeważającej większości podmioty te reprezentują sektor prywatny i należą do właścicieli krajowych. Ok. 62,4 % podmiotów gospodarczych to działalność gospodarcza prowadzona przez osoby fizyczne. Pozostałe podmioty gospodarcze to według ilości: spółki prawa handlowego, spółki z udziałem kapitału zagranicznego, fundacje, stowarzyszenia i organizacje społeczne oraz spółdzielnie.

Główne źródło zaopatrzenia w energię elektryczną dla Wrocławia stanowi sieć wysokiego napięcia 110 kV, która połączona jest z krajową siecią przesyłową 400 kV i 220 kV. Oprócz zasilania z sieci krajowej, zasilana jest również lokalnymi dużymi źródłami kogeneracyjnymi tj., elektrociepłowniami Wrocław i Czechnica spółki Kogeneracja S.A. Do sieci dystrybucyjnej średniego napięcia podłączonych jest ponad 25 generatorów lokalnych w tym m.in. dwie elektrownie wodne o mocach 4,83 MW i 1,0 MW należące do Tauron Ekoenergia Sp. z o. o.. Miasto charakteryzuje się dobrze funkcjonującą infrastrukturą techniczną związaną z **energetyką**. Zużycie energii elektrycznej ogółem przekracza 1000 GWh i obserwowane jest zmniejszenie się różnic w zapotrzebowaniu na moc w miesiącach zimowych i letnich. Liczba odbiorów przyłączonych do sieci niskiego napięcia we Wrocławiu wynosi blisko 300 tys. osób, co w porównaniu do innych, dużych miast Polski plasuje Wrocław na czwartej pozycji również pod kątem jej zużycia. Równocześnie spośród największych miast polskich, Wrocław wykazuje najsilniejszy trend spadkowy w zużyciu energii elektrycznej o niskim napięciu. W aglomeracji Wrocławskiej linie niskiego i średniego napięcia w dużej części miasta prowadzone są podziemnymi kablami połączeniowymi.

Odbiorcy końcowi gminy Wrocław zaopatrywani są w **energię ciepłą** przez I) scentralizowany system ciepłowniczy (pokrywający ok. 53% zapotrzebowania na ciepło), II) lokalne systemy ciepłownicze i kotłownie lokalne – przemysłowe, instytucji użyteczności publicznej, obiektów handlowych i usługowych, osiedlowe i wielorodzinnych budynków mieszkalnych (ok. 23% zapotrzebowania na ciepło), III) własne źródła ciepła odbiorców indywidualnych (ok. 24 % potrzeb).

Obecnie miasto **skanalizowane** jest w 98,6 %. Długość wrocławskiej sieci kanalizacyjnej wynosi ponad 1400 km. We Wrocławiu w obrębie Starego Miasta funkcjonuje kanalizacja ogólnospławna, osiedla powojenne mają system kanalizacji mieszany – częściowo rozdzielczy, częściowo ogólnospławny. Nowe osiedla śródmiejskie mają już kanalizację rozdzielczą, czyli osobno sanitarną i osobno deszczową. Jedynie osiedla na peryferiach Wrocławia nie posiadają jeszcze kanalizacji. Wrocław, z racji swego położenia na płaskim terenie, posiada 40 przepompowni ścieków zlokalizowanych na terenie całego miasta oraz jedną przepompownię wód opadowych. Miejski system **gospodarowania wodami opadowymi** składa się z sieci kanalizacyjnej deszczowej i ogólnospławnej

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

wraz z urządzeniami i zbiornikami służącymi do retencji i infiltracji wód opadowych (w tym rowy) oraz wspomnianej pompowni wód deszczowych.

Transport publiczny miejski Wrocławia złożony jest z sieci komunikacji autobusowej i tramwajowej. 22 linie tramwajowe tworzą trasy o długości 90 km, do obsługi których wykorzystywanych jest ponad 220 tramwajów. Dostępna liczba linii autobusowych różnicuje się w zależności od pory dnia i obsługiwanej strefy: dzienny normalny (45 linii), dzienny pośpieszny (5), dzienny szczytowy (3), dzienny podmiejski (4), strefowy normalny (20), nocny (15). Linie autobusowe obsługiwane są przez ponad 300 autobusów. Praktycznie 100% autobusów i około 40% tramwajów MPK Wrocław to pojazdy niskopodłogowe, przystosowane do potrzeb pasażerów mających problem z poruszaniem się. W 2015 roku przewóz pasażerów transportem publicznym realizowanym przez MPK wyniósł prawie 200 mln osób, co daje 0,85 podróży na mieszkańca w ciągu doby. Liczba pasażerów wzrasta od kilku lat co jest objawem pozytywnych zmian zachowań komunikacyjnych mieszkańców i wybierania podróży nie samochodowych. Dodatkowo ponad 2 mln pasażerów przewożonych jest w ramach porozumień międzygminnych. Wrocław posiada profesjonalny, samoobsługowy **system roweru publicznego**: Wrocławski Rower Miejski. Został on uruchomiony 8 czerwca 2011 roku a w roku 2017 użytkownicy mieli już do dyspozycji 760 rowerów i 76 stacji.

STRUKTURA FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNA MIASTA

Układ przestrzenny Wrocławia charakteryzuje wyraźnie ukształtowane historyczne centrum, Stare Miasto, posiadające zachowany średniowieczny układ urbanistyczny. Centralnym punktem Wrocławskiej Starówki jest Rynek Główny. Do **zwartej zabudowy historycznej** zalicza się również obiekt światowego dziedzictwa UNESCO obejmujący Zespół Hali Stulecia i Terenów Wystawowych. We Wrocławiu zwarta zabudowa historyczna zajmuje obszar 383,4 ha, przy czym Stare Miasto to obszar 191,02 ha (0,65% powierzchni miasta), natomiast obszar UNESCO to 192,38 ha. Uszczelnienie powierzchni Starego Miasta wynosi blisko 80%, a udział terenów biologicznie czynnych to 19%, natomiast dla obszaru UNESCO wartości te wynoszą odpowiednio 22,5% i 75%. Średnia gęstość zaludnienia na obszarze zwartej zabudowy historycznej wynosi 73 osoby/ha (Tab.1).

W sąsiedztwie Starego Miasta Wrocławia, na prawym brzegu Odry, leży obszar **zwartej zabudowy śródmiejskiej** charakteryzujący się dużą zwartością przestrzeni zabudowanej, głównie o charakterze mieszkaniowym i mieszkaniowo-usługowym. Śródmieście obejmuje obszar 1689 ha (5,8% powierzchni miasta). Średnie uszczelnienie na obszarze zwartej zabudowy śródmiejskiej wynosi 86,5%, a udział terenów biologicznie czynnych to 10,1% powierzchni terenów. Średnia gęstość zaludnienia w tym obszarze wynosi 102 osób/ha. Wokół Śródmieścia zlokalizowane są główne osiedla o przeważającej zabudowie blokowej takie jak: Gaj, Nowy Dwór, Popowice Południowe, Kozanów, Różanka, Zawidawie, Zakrzów, Krzyki-Partynice. Osiedla mieszkaniowe zajmują we Wrocławiu obszar 1740 ha (6% powierzchni miasta). Uszczelnienie wynosi 61%, a udział terenów biologicznie czynnych to 36 % powierzchni terenów zabudowy blokowej. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 105 osoby/ha.

We Wrocławiu zlokalizowanych jest pięć dużych **obszarów produkcyjno-składowych**: Wrocławski Park Przemysłowy wraz z Wrocławskim Parkiem Technologicznym (między ul. Strzegomską a Klecińską) oraz zespoły zabudowy i terenów przemysłowo-składowych przy ulicy Krakowskiej, Żmigrodzkiej (po Obornicką i Pełczyńską) i alei Jana III Sobieskiego oraz między ulicami Miłoszycką i Kowską a Kanalem Żegludowym. Tereny te stanowią 8,2% powierzchni miasta. Uszczelnienie wynosi 61,4%, a udział terenów biologicznie czynnych to 37,4% powierzchni.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tereny rolnicze zlokalizowane są głównie na północnych i południowych krańcach miasta. W strukturze użytków rolnych przeważają grunty orne, dalej łąki i pastwiska, a najmniejszy udział stanowią sady. Grunty orne stanowią blisko 15% powierzchni miasta. W strukturze zasiewów w Gminie Wrocław dominują zboża, następnie uprawy przemysłowe i na trzecim miejscu uprawa rzepaku.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 1. Kategorie wydzielen przestrzennych na obszarze Wrocławia oraz ich charakterystyka

Kategoria przestrzenne miasta	Charakterystyka	Udział w powierzchni miasta [%]	Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]	Udział powierzchni uszczelnionej [%]	Średnia gęstość zaludnienia [os/ha]	Udział dzieci <6 roku życia ¹ [%]	Udział osób w wieku poprodukcyjnym ² [%]
Zwarta zabudowa historyczna (stare miasto)	Wielofunkcyjna gęsta zabudowa, głównie usługowo-mieszkaniowa z ewentualnymi enklawami zabudowy o innym charakterze lub zieleni (np. fosy i towarzyszące im pasy zieleni).	0,65	18,77	79,87	73	2,16	2,25
Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)	Dominująca zabudowa mieszkaniowo-usługowa, zwarta, najczęściej pochodząca z przełomu stuleci (XIX/XX w.), ewentualnie z rozproszonymi enklawami zabudowy o innym charakterze funkcjonalnym lub morfologicznym (np. pojedynczy blok współczesny, magazyn, fabryka) lub zieleni (skwery, niewielkie parki) – do 15 ha ich zwartej powierzchni).	5,77	10,07	86,42	102	27,25	27,25
Osiedla mieszkaniowe – zabudowa blokowa	Dominacja zabudowy mieszkaniowej z udziałem usług, głównie o charakterze podstawowym (szkoła podstawowa, gimnazjum, przedszkole, żłobek, przychodnie, obiekty usług kultury, niewielkie centra handlowe – markety – do 15 ha). Rozproszone enklawy zabudowy o innym charakterze (np. przemysłowym) lub zieleni (np. parki - do 15 ha).	5,95	35,61	60,79	68	18,64	18,63
Zabudowa jednorodzinna intensywna	Dominująca zabudowa mieszkaniowa w formie szeregowej, atrialnej, bliźniaczej lub indywidualnej na niewielkich działkach (do 500 m ²). Dopuszczalne niewielkie enklawy zabudowy o innym charakterze (funkcjonalnym lub morfologicznym) oraz zieleni (np. skwery, parki, tereny sportowo-rekreacyjne), których	5,04	30,32	63,78	84	19,66	19,49

¹ w stosunku do całkowitej liczby dzieci <6 roku życia zamieszkających we Wrocławiu

² w stosunku do całkowitej liczby osób w wieku poprodukcyjnym mieszkających we Wrocławiu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Kategoria przestrzenne miasta	Charakterystyka	Udział w powierzchni miasta [%]	Udział powierzchni biologicznie czynnej [%]	Udział powierzchni uszczelnionej [%]	Średnia gęstość zaludnienia [os/ha]	Udział dzieci <6 roku życia ¹ [%]	Udział osób w wieku poprodukcyjnym ² [%]
	łączy udział w powierzchni danego wydzielenia nie przekroczy 20.						
Zabudowa jednorodzinna ekstensywna	Indywidualna (ew. bliźniacza) zabudowa mieszkaniowa na dużych działkach (>500 m ²). Udział powierzchni biologicznie czynnej powinien przekraczać 40% w stosunku do całej wydzielonej jednostki przestrzennej.	10,75	60,12	36,57	54	26,70	26,73
Zabudowa jednorodzinna rozproszona (siedliskowa lub rezydencjonalna)	Pojedyncza zabudowa „pośród pól”.	2,60	78,88	18,72	19	2,18	2,20
Obiekty i tereny usług publicznych	Duże, wyodrębniające się w układzie przestrzennym miasta kompleksy usługowe ze znaczącym udziałem zieleni – uczelnie (kampusy), szpitale, muzea (np. w zamku), itp. o powierzchni zajmowanego terenu >10 ha.	1,30	39,17	58,43	20	1,17	1,20
Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe	Wyodrębniające się tereny silnie technicznie zainwestowane o zwartej powierzchni powyżej 10 ha. Dopuszczalne pojedyncze rozproszone enklawy zabudowy o innej funkcji (np. mieszkaniowej) i zieleni do 15 ha.	8,24	37,38	61,38	2	0,72	0,70
Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe	Charakter zabudowania terenu j/w.	0,34	24,67	74,72	7	0,08	0,10
Osnowa przyrodnicza miasta	Tereny te w zasięgu przestrzeni zurbanizowanej miasta.	41,96	92,99	6,05	0	0,52	0,53
Tereny otwarte	Dopuszczalne pojedyncze obiekty budowlane lub ich niewielkie zespoły (np. siedliska zagrodowe lub inne mieszkalne lub gospodarcze).	16,75	90,15	9,66	1	0,59	0,62



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Plan Adaptacji miasta Wrocławia do zmian klimatu opracowany został w powiązaniu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi w Mieście i pozostaje spójny z celami polityki rozwoju miasta. Stanowi to podstawę i gwarancję skutecznego przygotowania Miasta na spodziewane zmiany i właściwego reagowania w sytuacjach kryzysowych oraz ograniczania ich skutków.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

DOKUMENTY KRAJOWE

Opracowanie MPA wynika ze *Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020), w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będącej odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”.

W SPA 2020, za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, uznaje się miasta zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez „negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko”. Projekt w ramach, którego powstał MPA jest realizacją przez Ministra Środowiska zapisów SPA 2020 – kierunku działań 4.2. – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu*, działania 4.2.1 *Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych)*.

Projekt SPA 2020 podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. W „Prognozie oddziaływania na środowisko dla strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” oceniono, że kierunek działań 4.2 – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu* „cechuje się pozytywnym oddziaływaniem na środowisko”. Jako pozytywne oddziaływanie wskazano zwiększanie małej retencji, zwiększenie ilości terenów zieleni i wodnych, które wynikają z realizacji tego kierunku działań, a w tym działania 4.2.1. Ten pozytywny wpływ dotyczy różnorodności biologicznej, warunków życia ludzi, zasobów i jakości wody, jakości powietrza oraz krajobrazu. W rekomendacjach dotyczących SPA 2020 nie wskazano propozycji zapisów, które odnosiłyby się do samego dokumentu MPA.

MPA jest powiązany także z krajowymi dokumentami strategicznymi, w szczególności takimi jak: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku, Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie. W tabeli 2 poniżej wymieniono najważniejsze dokumenty, z którymi powiązany jest MPA.

Tabela 2. Powiązanie i ocena zgodności miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu z dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego.

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
1	Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu	Program z Nairobi realizuje art. 4. Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, w którym zapisano, że Strony będą „formułować, wdrażać, publikować i regularnie aktualizować krajowe i – tam, gdzie jest to właściwe – regionalne programy obejmujące środki (...) ułatwiające odpowiednią adaptację do zmian klimatu”. MPA – pośrednio- poprzez politykę adaptacyjną UE – wpisuje się w Program.	MPA wynika z polityki adaptacyjnej UE wyrażonej w Białej Księdze, która z kolei jest odpowiedzią UE na Program z Nairobi. MPA jest spójne z tą polityką.
2	Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania	Biała Księga ukierunkowuje przygotowanie UE do skuteczniejszego reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie UE i krajów członkowskich. Biała Księga wskazuje m.in. „wspieranie strategii zwiększających zdolność adaptacji do zmian klimatu z punktu widzenia zdrowia, infrastruktur oraz produkcyjnych	MPA wynika z polityki adaptacyjnej UE wyrażonej w Białej Księdze i jest z nią spójny.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
		funkcji gruntów, m.in. poprzez poprawę w zakresie zarządzania zasobami wodnymi i ekosystemami." Projekt MPA	
3	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)	W SPA 2020 jedno z działań odnosi się do potrzeby opracowania dokumentów strategicznych poświęconych adaptacji do zmian klimatu. Jest to działanie 4.2.1. <i>Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi.</i>	MPA wynika z działania 4.2.1. SPA 2020. Jest zgodny z tym dokumentem.
4	Strategia UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu	Strategia adaptacji UE kładzie nacisk na wsparcie państw członkowskich w przyjęciu „wszechstronnych strategii przystosowawczych”. Jednym z narzędzi tego wsparcia jest portal Clime-ADAPT, dostarczający aktualną wiedzę o zmianach klimatu, adaptacji oraz prezentujący metody oceny podatności i ryzyka związanego ze zmianami klimatu. MPA wykorzystuje tę wiedzę i metody.	W MPA wykorzystana jest aktualna wiedza o zmianach klimatu i adaptacji do skutków tych zmian, której udostępnianie jest efektem wdrożenia Strategii UE.
5	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)	W Strategii w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutków powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu.” MPA zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR.	MPA jest spójny z zapisami SOR dotyczącymi adaptacji do zmian klimatu.
7	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK)	Spośród sześciu celów polityki przestrzennej kraju dwa odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu: (1) <i>Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski</i> oraz (2) <i>Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne (...).</i> Działania MPA są ukierunkowane na poprawę jakości środowiska przyrodniczego w mieście oraz zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.	MPA jest spójny z zapisami KPZK odnoszącymi się do poprawy jakości środowiska i odporności na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.
8	Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku	Polityka miejska wprost odnosi się do adaptacji do zmian klimatu. Działania, w niej zawarte są realizowane przez rząd i odnoszą się głównie do regulacji prawnych i wspierania i koordynowania działań adaptacyjnych w miastach. W Polityce jako jedno z działań wpisano „Minister właściwy ds. środowiska opracuje plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców” Tak więc MPA jest realizacją zapisów Polityki miejskiej.	MPA dla miasta Wrocław jest elementem działania wskazanego w Polityce miejskiej dotyczącym opracowania planów adaptacji w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

DOKUMENTY REGIONALNE I LOKALNE

MPA powiązany jest z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi w mieście. MPA powiązany jest także z dokumentami szczebla regionalnego w zakresie zarządzania ryzykiem powodziowym. W poniższej tabeli (Tab. 3) przedstawiono wyniki analizy powiązania MPA z tymi dokumentami. W komentarzu odniesiono się do informacji zawartych w prognozach oddziaływania na środowisko dokumentów, dla których przeprowadzona była strategiczna ocena oddziaływania na środowisko.

Tabela 3. Powiązanie i ocena zgodności miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu z innymi dokumentami

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
1	Strategia rozwoju Wrocławia pod nazwą „Strategia Wrocław 2030: Projekt dokumentu nie podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko.	Strategia rozwoju Wrocławia przyjmuje trzy główne składniki wizji rozwoju: zrównoważony rozwój, wysoka jakość życia i gospodarka oparta na wiedzy. Strategia przyjmuje siedem priorytetów działań: mobilność, poprzez rozwijanie transportu publicznego; jakość środowiska i przestrzeni miejskiej; przedsiębiorczość; gospodarka kreatywna i innowacyjne powiązana z nauką; zdrowi i aktywni mieszkańcy; miasto otwarte oraz wspólne rządzenia.	MPA jest spójne ze Strategią rozwoju miasta. Oba dokumenty służą kreowaniu zrównoważonego rozwoju lokalnego, z poszanowaniem środowiskowych i przyrodniczych walorów miasta.
2	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Wrocławia Prognoza oddziaływania na środowisko ustaleń projektu „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Wrocławia”	Celem dokumentu jest promowanie i rozwijanie miasta zwarte, policentryczne, o odpowiednio gęstej i wielofunkcyjnej zabudowie, wygodnego do przemieszczania się pieszo, rowerem i komunikacją publiczną, zmniejszającego uzależnienie od samochodu. Harmonijne, zwarte miasto winno się cechować: komfortowym zamieszkiwaniem, innowacyjną gospodarką, bogactwem dziedzictwa kulturowego, zrównoważoną mobilnością oraz „zielenią bez granic”. Przyjęto zasadę, że wszystkie niezabudowane tereny w mieście są obszarami zieleni, stanowiąc jednocześnie ekosystem przyrodniczy miasta. System zieleni dominującej oparty na dolinach rzecznych, lasach, większych parkach i planowanych klinach zieleni będzie stanowił element zielonej infrastruktury we Wrocławskim Obszarze Funkcjonalnym.	MPA jest spójny ze Studium. Oba dokumenty służą kształtowaniu struktur przestrzennych, sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.
3	Program rewitalizacji miasta	Program rewitalizacji przewiduje rewitalizację obszarów miejskich oraz obszarów poprzemysłowych i wojskowych. W obrębie obszarów miejskich obejmuje między innymi peryferyjne obszary dawnych wsi, parki i cmentarze, zespoły rekreacyjne i sportowe. Celami rewitalizacji m.in. są: ograniczenie zanieczyszczenia powietrza, podniesienie poziomu warunków zamieszkiwania, przywrócenie urody terenom zielonym, nasadzenia nowych roślin, budowę ścieżek pieszych i rowerowych.	MPA jest spójny z Programem rewitalizacji. Oba dokumenty przyczyniają się do zwiększenia odporności problemowych terenów miasta.
4	Program ochrony środowiska dla miasta	Program formułuje cele ochrony środowiska. W zakresie adaptacji do zmian klimatu są to:	MPA jest spójny z Programem. Oba

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
	Wrocławia na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2025 Prognoza oddziaływania na środowisko „Programu ochrony środowiska dla miasta Wrocławia na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2025”	zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych; identyfikacja i ocena potencjalnych skutków zmian klimatu; osiągnięcie maksymalnej odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. W zakresie powietrza atmosferycznego: trwała poprawa jakości powietrza atmosferycznego; wzrost udziału OZE do poziomu 15% w roku 2020 oraz dalszy wzrost w latach następnych. W zakresie klimatu akustycznego: poprawa klimatu akustycznego na obszarach, gdzie zostały przekroczone wartości normatywne oraz zabezpieczenie pozostałych obszarów przed zagrożeniem ponadnormatywnej emisji hałasu. W zakresie zasobów i jakości wód: dążenie do osiągnięcia dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną; tworzenie spójnego i nowoczesnego systemu zarządzania gospodarką wodną z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska. W zakresie zasobów geologicznych i gleb: racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin w zakresie ich rozpoznania, wydobycia i rekultywacji terenów poeksploatacyjnych; ochrona gleb przed degradacją oraz remediacja terenów zdegradowanych i zdewastowanych. W zakresie zasobów przyrodniczych: ukształtowanie spójnego systemu obszarów podlegających ochronie prawnej oraz pozostałych terenów zieleni; rozwijanie zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. W zakresie nadzwyczajnych zagrożeń środowiska: ograniczenie ryzyka wystąpienia zagrożeń środowiska spowodowanych przez potencjalne źródła awarii przemysłowych; ograniczenie negatywnych skutków powodzi i suszy oraz minimalizowanie ryzyka występowania sytuacji nadzwyczajnych z zachowaniem zasady zrównoważonego rozwoju oraz poszanowaniem zasobów przyrody i nie pogarszania stanu środowiska. W zakresie działań edukacyjnych i zarządzania systemowego: kształtowanie prawidłowych wzorców zachowań; upowszechnianie i zapewnienie każdemu mieszkańcowi dostępu do informacji z zakresu ochrony środowiska; kształtowanie struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta, przyjaznej dla mieszkańców i środowiska.	dokumenty współdziałają na rzecz adaptacji, ale także na rzecz zmieszania wpływu człowieka na klimat, na osiągnięcie maksymalnej odporności miasta na zagrożenie związane ze zmianami klimatycznymi, a cele obu programów są formułowane z poszanowaniem zasobów przyrody i zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.
5	Program zagospodarowania wód opadowych	Zagospodarowanie wód opadowych porządkuje zarządzenie nr 6541/17 Prezydenta Wrocławia z dnia 17 marca 2017 r. w sprawie gospodarowania wodami	MPA jest spójny z Programem zagospodarowania wód opadowych. Oba

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
		opadowymi, zmienione Zarządzeniem nr 9373/18 z dnia 19 marca 2018 r.. Zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi polega na zagospodarowaniu opadu w miejscu jego wystąpienia oraz stopniowe uwalnianie oraz opóźnianie spływu wód, których pełne zagospodarowanie w miejscu opadu nie jest możliwe. Cele gospodarowania wodami opadowymi to: wykorzystanie ich zasobów dla polepszenia stanu przyrodniczego środowiska miejskiego, poprawa jakości życia mieszkańców, adaptacja do zmian klimatu, podniesienie atrakcyjności miasta, obniżenie kosztów inwestycji w sieć kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej, ograniczenie występowania lokalnych powodzi i podtopień.	dokumenty współdziałają na rzecz adaptacji, poprzez racjonalne wykorzystanie wód opadowych dla łagodzenia skutków zmian klimatu, dla poprawy jakości zasobów wód oraz stanu środowiska przyrodniczego miasta.
6	Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną paliwa gazowe dla obszaru gminy Wrocław. Prognoza oddziaływania na środowisko dla projektu „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną paliwa gazowe dla obszaru gminy Wrocław”	Plan przewiduje: dążenie do oszczędności paliw i energii, w szczególności zmniejszenie zużycia paliw kopalnych; zwiększenie wykorzystania lokalnego potencjału energetyki odnawialnej; zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej, w tym w układach skojarzonych; poprawę efektywności i parametrów ekologicznych zaopatrzenia w ciepło (poprzez centralizowanie lokalnych systemów ciepłowniczych) oraz ograniczenie strat sieciowych i w transformatorach. Działanie te mają na celu znaczące obniżenie emisji zanieczyszczeń powietrza dla poprawy warunków życia i zamieszkania w mieście oraz dla korzystnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze.	MPA jest spójny z planem, a część działań z obu projektów będzie wzmacniać uzyskane efekty.
7	Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Wrocław. Prognoza oddziaływania na środowisko realizacji ustaleń PGN dla miasta Wrocławia	Celem strategicznym planu gospodarki niskoemisyjnej jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z obszaru gminy o 80% w stosunku do przyjętego roku bazowego (rok 1990), w perspektywie do 2050 r. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez: ograniczenie zużycia energii ze źródeł konwencjonalnych i surowców, a także zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym w perspektywie do roku 2050. Cele szczegółowe w perspektywie średnioterminowej to: ograniczenie do roku 2020 emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do roku bazowego; ograniczenie do roku 2020 zużycia energii o 20% w stosunku do prognozy; zwiększenie do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych do 15% w końcowym zużyciu energii. Zadania w PGN koncentrują się głównie na rozwoju nowych rozwiązań w zakresie	MPA jest spójny w planem gospodarki niskoemisyjnej w zakresie zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
		energetyki, w tym odnawialnych źródeł energii (OZE), niskoemisyjnego transportu (w szczególności rozwój komunikacji zbiorowej), budownictwa (termomodernizacje) oraz wsparciu i edukacji mieszkańców w zakresie efektywnego wykorzystania energii.	
8	Strategia rozwiązywania problemów społecznych dla Wrocławia na lata 2018-2030.	Strategia definiuje podstawowe problemy społeczne oraz przedstawia cele i kierunki działania do ich rozwiązania. Podstawowe problemy społeczne to: społeczne konsekwencje problemów demograficznych; zasób lokalowy miasta i polityka mieszkaniowa; lokalny rynek pracy; ochrona zdrowia i pomoc społeczna (tu m.in. kierunki działania: unowocześnianie systemu grzewczego w mieszkaniach ogrzewanych węglem; promowanie upraw ekologicznych na terenach użytkowych miasta; rozbudowa terenów zielonych; ograniczenie ruchu samochodów i rozbudowa alternatywnych środków transportu); uczestnictwo w kulturze; edukacja i wychowanie; dostęp do sportu, rekreacji i aktywnego wypoczynku; bezpieczeństwo; integracja społeczna na poziomie lokalnym	MPA ma powiązania z strategią rozwiązywania problemów społecznych w zakresie ochrony zdrowia i pomocy społecznej, gdzie niektóre działania będą się wzajemnie wzmacniać.
9	Plan zarządzania kryzysowego miasta Wrocławia	Plan zarządzania kryzysowego zawiera m.in. charakterystykę zagrożeń oraz ocenę ryzyka ich wystąpienia, procedury reagowania kryzysowego. Wśród zagrożeń Plan wymienia m.in. powódź oraz zagrożenia klimatyczne: huragany, ekstremalne temperatury, obfite opady i inne anomalie pogodowe.	MPA jest spójny z Planem. Oba dokumenty służą przygotowaniu się miasta na wystąpienie ekstremalnych zjawisk klimatycznych.
10	Wrocławska strategia edukacyjna	Wrocławska strategia edukacyjna jest zbiorem generalnych wskazówek rozwoju edukacji we Wrocławiu. Jej celem jest stworzenie warunków dla funkcjonowania systemu edukacji o najwyższych standardach wychowania i kształcenia.	Brak powiązań między MPA a dokumentem „Wrocławska strategia edukacyjna”
11	Plan Zarządzania Ryzykiem Powodziowym dla Regionu Wodnego Środkowej Odry (w: Planie Zarządzania Ryzykiem Powodziowym dla obszaru Dorzecza Odry	Plany zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy zostały przyjęte przez Radę Ministrów w formie rozporządzeń Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie przyjęcia planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy Odry, Wisły oraz Pregoty. PZRP obejmują wszystkie elementy zarządzania ryzykiem powodziowym, ze szczególnym uwzględnieniem działań służących zapobieganiu powodzi i ochronie przed powodzią oraz informacji na temat stanu należytego przygotowania w przypadku wystąpienia powodzi. Głównym celem PZRP jest ograniczenie potencjalnych negatywnych skutków powodzi dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz	MPA jest spójny z Planem Zarządzania Ryzykiem Powodziowym. Oba dokumenty służą przygotowaniu się miasta na wystąpienie ekstremalnych zjawisk klimatycznych związanych z ponadnormatywnymi opadami, a ich zawarte w nich działania będą miały oddziaływanie synergiczne.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
		<p>działalności gospodarczej, poprzez realizację działań służących minimalizacji zidentyfikowanych zagrożeń.</p> <p>W ramach PZRP określono 3 cele główne, którym odpowiada 13 celów szczegółowych.</p> <p>1. Zahamowanie wzrostu ryzyka powodziowego poprzez: utrzymanie oraz zwiększenie istniejącej zdolności retencyjnej zlewni w regionie wodnym; wyeliminowanie lub unikanie wzrostu zagospodarowania na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią; określenie warunków możliwego zagospodarowania obszarów chronionych obwałowaniami; unikanie wzrostu oraz określenie warunków zagospodarowania na obszarach o niskim (Q0,2%) prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi;</p> <p>2. Obniżenie istniejącego ryzyka powodziowego poprzez: ograniczenie istniejącego zagrożenia powodziowego; ograniczenie istniejącego zagospodarowania; ograniczenie wrażliwości obiektów i społeczności na zagrożenie powodziowe;</p> <p>3. Poprawa systemu zarządzania ryzykiem powodziowym poprzez: doskonalenie prognozowania i ostrzegania o zagrożeniach meteorologicznych i hydrologicznych; doskonalenie skuteczności reagowania ludzi, firm i instytucji publicznych na powódź; doskonalenie skuteczności odbudowy i powrotu do stanu sprzed powodzi; wdrożenie i doskonalenie skuteczności analiz popowodziowych; budowa instrumentów prawnych i finansowych zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań zwiększających bezpieczeństwo powodziowe; budowa programów edukacyjnych poprawiających świadomość i wiedzę na temat źródeł zagrożenia i ryzyka powodziowego.</p>	



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

3 Metodyka opracowania Planu Adaptacji

Koniecznością i wyzwaniem dla miast staje się adaptacja do zmian klimatu rozumiana jako proces dostosowania się do zaistniałych lub prognozowanych zmian klimatu i ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania szans. Odpowiedzią jest Plan Adaptacji do zmian klimatu opracowany przy współpracy Zespołu Miejskiego i Zespołu Ekspertów, który uwzględnia interdyscyplinarne podejście do rozwoju, środowiskowe i społeczne oraz planowanie przestrzenne. Ważnym elementem współpracy jest systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Adaptacja do zmian klimatu wymaga rozpoznania i analizy trendów zmian klimatu, określenia na ile zjawiska te stanowią wyzwanie dla rozwoju miasta oraz które sektory i obszary wymagają podjęcia działań adaptacyjnych oraz oceny możliwości miasta w zakresie adaptacji. Zdolność miasta do adaptacji zależy od jego potencjału adaptacyjnego, który tworzą zasoby możliwe do wykorzystania w dostosowaniu się do zmian klimatu. Potencjał ten stanowią zasoby wiedzy, instytucjonalne i ludzkie uzupełnione przez odpowiednią infrastrukturę. Rozpoznanie potrzeb i możliwości działań adaptacyjnych stanowi podstawę opracowania Planu Adaptacji do zmian klimatu.

Opracowanie Planu Adaptacji ma charakter wieloetapowego procesu realizowanego w toku stopniowej akceptacji przez Zespół Miejski prac Zespołu Ekspertskiego oraz integracji wyników.

Rozpoznanie potrzeb i możliwości działań adaptacyjnych stanowi podstawę opracowania Planu Adaptacji do zmian klimatu. Prace przeprowadza się w podziale na 6 etapów (Rys. 9): I) rozpoczęcie procesu, II) ocena podatności miasta na zmiany klimatu, III) analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu, IV) opracowanie opcji adaptacji, V) ocena i wybór opcji adaptacji, VI) opracowanie planu adaptacji. Sporządzenie Planu Adaptacji poprzedza diagnoza, która obejmuje 3 pierwsze etapy i zawiera identyfikację niekorzystnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych w mieście oraz ocenę wpływu zmian klimatu na stopień zagrożenia tymi zjawiskami. Zawiera również wyznaczenie sektorów/obszarów miasta najbardziej wrażliwych na zagrożenia klimatyczne, ocenę potencjału adaptacyjnego miasta oraz analizę ryzyka uwzględniającą prawdopodobieństwo występowania poszczególnych zjawisk klimatycznych i wielkość konsekwencji związanych z ich występowaniem. Diagnoza stanowi podstawę opracowania i wyboru opcji adaptacji zawierającą dobór działań dla sektorów/obszarów o największym poziomie ryzyka pozwalających na zwiększenie odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne. Optymalny zbiór działań adaptacyjnych i harmonogram ich realizacji wypracowuje się na podstawie analizy wielokryterialnej oraz kosztów i korzyści.



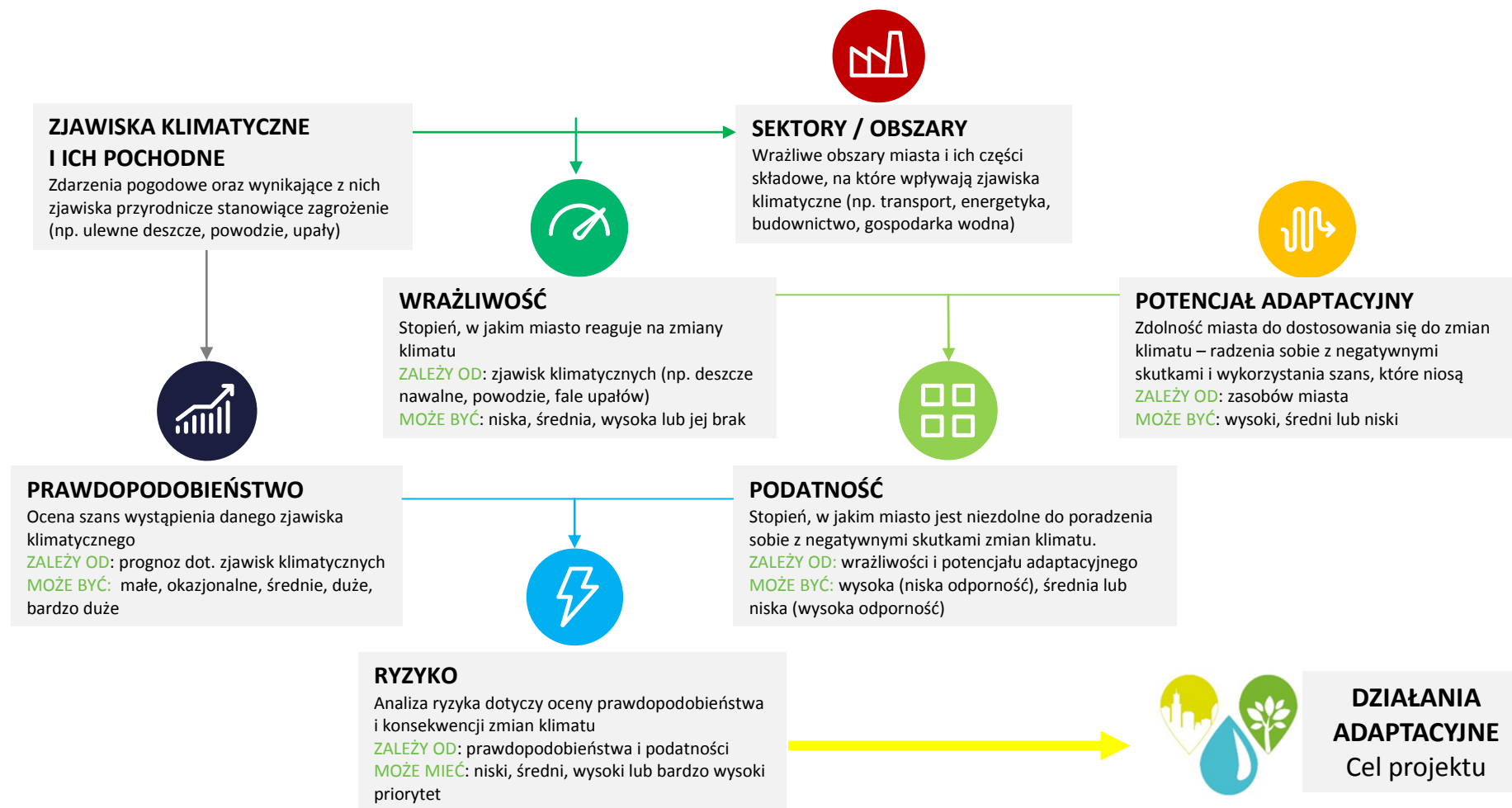
Rysunek 8. Etapy opracowania Planu Adaptacji

Część **diagnostyczna** zawierająca etap 1, 2 i 3 obejmuje następujące analizy: (I) informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych Miasta, (II) danych meteorologicznych i hydrologicznych, (III) danych statystycznych oraz danych przestrzennych, (IV) scenariuszy zmian

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

klimatu w horyzoncie roku 2030 i 2050 oraz (V) wyników przeprowadzonych ocen eksperckich. Zakres prac ukierunkowany na ocenę ryzyka związanego ze zmianami klimatu obejmował: analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych stanowiących zagrożenie dla miasta, określenie stopnia wrażliwości poszczególnych sektorów/obszarów miasta na poszczególne zagrożenia, diagnozę potencjału adaptacyjnego i jego wpływ na stopień podatności miasta na zmiany klimatu oraz określenie prawdopodobieństwa i potencjalnych konsekwencji zmian klimatu (Rys. 10).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 9. Schemat realizacji części diagnostycznej w procesie opracowania Planu Adaptacji

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych uwzględnia wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, jak: upały, występowanie MWC, mrozy, intensywne opady deszczu, powódzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza.

Charakterystykę aktualnych zmian klimatu opracowuje się na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 pozyskanych z IMGW-PIB. Analizie poddaje się projekcje przyszłych zmian warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050 dla dwóch scenariuszy emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wyniki analiz stanowią podstawę do opracowania listy zjawisk i ich pochodnych, stanowiących największe zagrożenia dla miasta oraz określenia ekspozycji miasta na te zagrożenia.



Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu przeprowadzona jako wpływ zjawisk klimatycznych na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie. Pod pojęciem sektor/obszar rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. W ramach poszczególnych sektorów/obszarów wydziela się komponenty specyfikujące charakter i funkcjonowanie miasta. W toku współpracy pomiędzy ZM i ZE przeprowadza się ocenę poziomu wrażliwości poszczególnych sektorów/obszarów miasta oraz ich komponentów na zjawiska klimatyczne. Na podstawie uzyskanych ocen dokonuje się wyboru czterech sektorów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu.



Określenie potencjału adaptacyjnego miasta stanowi podstawę oceny podatności miasta na zmiany klimatu, a także w planowaniu działań adaptacyjnych. Potencjał adaptacyjny definiuje się w ośmiu kategoriach zasobów: (1) możliwości finansowe, (2) kapitał społeczny, (3) przygotowanie służb (przeszkolenie służb kryzysowych, medycznych), (4) mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu środowiskowych, (5) sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola), (6) organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej), (7) systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielonej infrastruktury), (8) zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne. Wymienione zasoby są niezbędne zarówno w przypadku konieczności radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i w przypadku wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach klimatycznych.



Ocenę podatności miasta na zmiany klimatu przeprowadza się w odniesieniu do najbardziej wrażliwych sektorów i ich komponentów na zjawiska klimatyczne. Ocena podatności uwzględnia poziom wrażliwości danego sektora i komponentu oraz potencjał adaptacyjny wpływający na jego stopień odporności. Wysoki poziom wrażliwości i niski potencjał adaptacyjny zwiększa podatność analizowanego sektora.



Analizę ryzyka przeprowadza się na podstawie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla miasta oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk w odniesieniu do najbardziej wrażliwych sektorów/obszarów miasta i ich komponentów. Poziom ryzyka ocenia się w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni i niski) w zależności od prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska i konsekwencji jego wystąpienia. Najwyższy stopień ryzyka dotyczy zjawisk klimatycznych o bardzo dużym prawdopodobieństwie wystąpienia i potencjalnie katastrofalnych oraz wysokich konsekwencji tych zjawisk. Wysoki i bardzo wysoki poziom ryzyka wskazuje sektory/obszary miasta o wysokim i bardzo wysokim priorytecie wdrażania działań adaptacyjnych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Dobór działań adaptacyjnych jest kolejnym krokiem polegającym na dostosowaniu się do aktualnych lub spodziewanych zmian klimatycznych i ich skutków. Celem działań jest łagodzenie lub unikanie negatywnych skutków, a także wykorzystanie możliwości wynikających ze zmian klimatu. Kierunki działań adaptacyjnych obejmują dostosowanie sektorów wrażliwych do zmian klimatu oraz stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji i edukację w tym zakresie.

Elementy Planu Adaptacji:

Wizja, cel nadrzędny i cele szczegółowe Planu Adaptacji do zmian klimatu opracowane w trakcie wspólnych prac warsztatowych zespołów ZM oraz ZE. Uzgadnia się nadrzędny cel opracowania Planu Adaptacji oraz cele szczegółowe, które przedstawiają potrzeby zwiększenia odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne w sektorach/obszarach o największym ryzyku.

Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji wypracowuje się wspólnie ZM oraz ZE w postaci listy działań adaptacyjnych pozwalających na realizację zidentyfikowanych celów szczegółowych Planu Adaptacji. Wśród działań uwzględnia się działania informacyjno-edukacyjne (IE), organizacyjne (O) oraz techniczne (T). Opracowana lista działań tworzy podstawę do budowy opcji adaptacji stanowiących zbiór działań adaptacyjnych realizujących założone cele w określonych ramach czasowo-finansowych. Opcje adaptacji reprezentują zróżnicowany harmonogram realizacji poszczególnych działań oraz nakłady finansowe przewidziane na ich realizację. Opcje adaptacji zostają poddane ocenie z zastosowaniem analizy wielokryterialnej oraz optymalizacji przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści. Wyboru najlepszej opcji adaptacji dokonuje się tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób z uwzględnieniem kryteriów odnoszących się do zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń środowiskowych. Tak przeprowadzone postępowanie pozwala na przyjęcie ostatecznego zbioru działań adaptacyjnych dla miasta, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne i pochodne tych zmian.

Wdrażanie Planu Adaptacji polega na realizacji wybranej opcji adaptacji, dla której wskazuje się podmioty wdrażające, proponuje potencjalne źródła finansowania, określa zasady i wskaźniki monitoringu realizacji Planu Adaptacji oraz określa sposób i wskaźniki ewaluacji Planu Adaptacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

4 Konsultacje

Plan Adaptacji dla Wrocławia wykorzystuje metody partycypacyjne. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz ze zidentyfikowanymi interesariuszami. Udział społeczności lokalnych jest podstawą skutecznego wdrażania działań i osiągnięcia celów założonych w ramach Planu Adaptacji. Ważnym elementem w procesie opracowywania Planu jest systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie, gdyż dysponują oni unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się do podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej podejmowanych działań.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

UDZIAŁ INTERESARIUSZY W PRZYGOTOWANIU MPA

Plan Adaptacji dla Wrocławia powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz ze zidentyfikowanymi interesariuszami. Interesariuszami Planu Adaptacji są przedstawiciele Urzędu Miasta, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych i uczelni wyższych, przedstawiciele administracji niezespółonej (m.in. RDOŚ, RZGW) i zespółonej (WIOŚ, PSP, Policja, WITD). Do grupy tej zaliczani są także przedstawiciele przedsiębiorców, których działalność gospodarcza może zostać zakłócona w związku z zagrożeniami klimatycznymi lub na których działalność może wpłynąć Plan Adaptacji, jak również przedstawiciele podmiotów będących potencjalnymi sprawcami zagrożeń lub przyczyniającymi się do wzmocnienia ich skutków. W trakcie trwania projektu interesariusze brali udział w spotkaniach warsztatowych i konsultacyjnych organizowanych na poszczególnych etapach prac nad Planem Adaptacji, zgodnie z przyjętym harmonogramem i metodą ich realizacji (Tab. 4).

Tabela 4. Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

L p.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
1.	Spotkanie inicjujące 08-03-2017 r.	Zapoznanie Zespołu Miejskiego z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu Adaptacji	Zbudowanie pozytywnych relacji i zaangażowania ZM Ustalenie zasad współpracy – regulamin; Ustalenie ostatecznego harmonogramu prac Zebranie informacji o sytuacji miasta Zebranie informacji o oczekiwaniach Urzędu Miasta odnośnie działań adaptacyjnych i samego dokumentu Zebranie informacji o interesariuszach
2.	Warsztaty nr 1 22-05-2017 r.	Uzgodnienie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji; Zaprezentowanie wyników analiz w zakresie ekspozycji miasta na zjawiska klimatyczne i oceny wrażliwości miasta na zmiany klimatu; Uzgodnienie wniosków z analizy wrażliwości miasta na zmiany klimatu i wybór najbardziej wrażliwych 4 sektorów/obszarów; Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta	Zatwierdzenie wyboru 4 sektorów o największej wrażliwości na skutki zmian klimatu Zatwierdzenie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji Wrocławia Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta
3.	Warsztaty nr 2 06-11-2017 r.	Podsumowanie wyników prac nad Planem Adaptacji Wrocławia – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Wrocławia Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka Identyfikacja szans dla miasta wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych	Weryfikacja analizy ryzyka dla Wrocławia Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami Zidentyfikowanie szans dla miasta wynikających ze zmian klimatu
4.	Warsztaty nr 3 19-04-2018 r.	Podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac nad Planem Adaptacji Zaprezentowanie listy działań adaptacyjnych i opcji adaptacji Zebranie uwag dot. prezentowanych działań adaptacyjnych	Uzgodnienie i doprecyzowanie listy działań adaptacyjnych dla Wrocławia

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Dnia 9 listopada 2018r. Prezydent Miasta Wrocławia podał do publicznej wiadomości informację o konsultacjach społecznych projektu Planu adaptacji Miasta Wrocław do zmian klimatu do roku 2030 wraz z Prognozą OOŚ (Ogłoszenie Prezydenta Wrocławia, BPK.6220.15.2018 z). Uwagi i wnioski były przyjmowane w dniach 19.11.2018 – 10.12.2018r.

Włączenie interesariuszy w proces planowania działań adaptacyjnych i podejmowania decyzji umożliwiło równoczesne budowanie świadomości społecznej na temat zagrożeń klimatycznych oraz pozyskiwanie akceptacji dla działań wskazanych w Planie Adaptacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5 Diagnoza

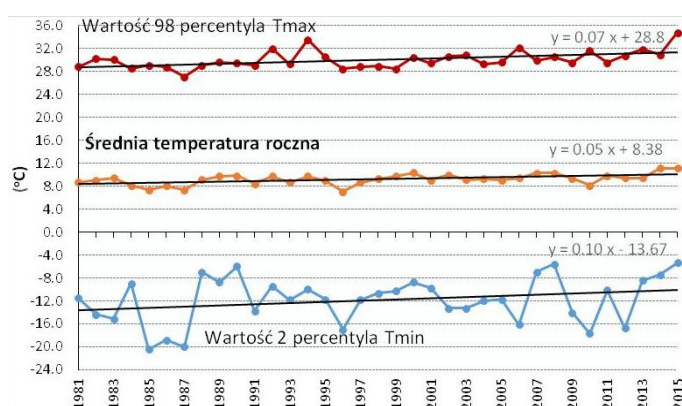
Diagnoza została opracowana na podstawie szczegółowej analizy zjawisk klimatycznych z wykorzystaniem danych meteorologicznych, hydrologicznych oraz scenariuszy klimatycznych. Pozyskane informacje o mieście uwzględniające dokumenty strategiczne i planistyczne, dane gospodarcze, społeczne oraz przestrzenne charakteryzujące Wrocław posłużyły do oceny wrażliwości potencjału adaptacyjnego miasta. Ponadto rozpoznano ryzyka wynikające z przewidywanych zmian klimatu. Otwarta formuła projektu polegająca na partycypacji interesariuszy w kształtowaniu Planu umożliwiła uzupełnienie wiedzy eksperckiej o informacje interesariuszy niezbędne do opracowania Planu Adaptacji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

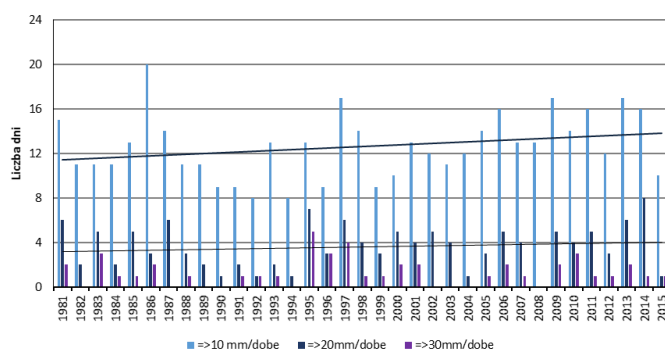
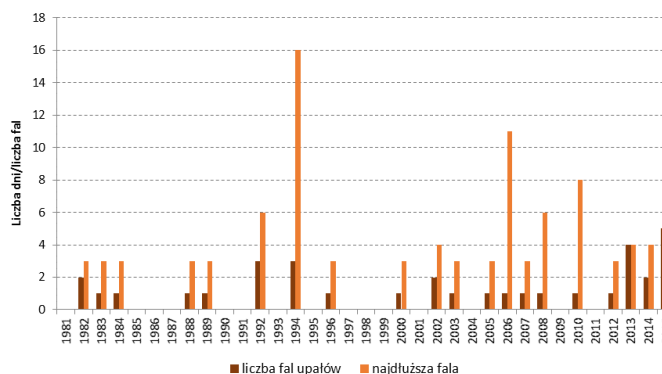
Ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu oraz identyfikację najważniejszych zagrożeń klimatycznych dokonano na podstawie analizy wskaźników klimatycznych opisujących poszczególne elementy klimatu i jego pochodne. Wartości wskaźników obliczono na podstawie danych pomiarowo-obszaryjnych z Państwowej Sieci Hydrologiczno-Meteorologicznej (PSHM) należącej do IMGW-PIB. Dane z wielolecia 1981-2015 oraz wyniki symulacji modeli klimatycznych dla wybranych scenariuszy koncentracji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5) w horyzoncie roku 2050 stanowią podstawę obliczeń.

OBSERWOWANE CECHY ZMIAN KLIMATU



wzrost średniej temperatury powietrza, temperatury maksymalnej i minimalnej

wzrost częstości występowania i wydłużenie czasu trwania fal upałów



wzrost liczba przypadków deszczu o charakterze opadu silnego i ulewnego

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Częstość występowania niekorzystnych zjawisk klimatycznych, trendy zmian w okresie obserwacyjnym oraz prognozowane zmiany klimatu dały podstawę określenia poziomów zagrożenia (średnie, małe, duże) poszczególnymi zjawiskami klimatycznymi i ich pochodnymi (Tab.5).

Tabela 5. Poziomy zagrożenia dla analizowanych wskaźników klimatycznych wg danych pomiarowych i scenariuszy klimatycznych

	Wskaźnik klimatyczny	Częstotliwość w okresie historycznym	Trend obserwowany	Projekcje zmian klimatu wg scenariusza RCP4.5 i RCP8.5	Zagro- żenie*
Termika	Dni ekstremalnie gorące	kilka razy w roku lub częściej	rosnący	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	
	Stopniodni <17	200 dni w roku lub więcej	malejący	intensywność zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10 lat	
	Stopniodni >27	kilkanaście dni w roku lub więcej	rosnący	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	
	Dni upalne/Fale upałów	kilka dni/ raz w roku lub częściej	rosnący	intensywność i częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	
	Dni mroźne/Fale zimna	kilkanaście dni/ raz w roku lub częściej	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10 lat	
	Temperatura przejściowa (Tmax>0°C; Tmin<0°C)	kilkadziesiąt w roku	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10 lat	
	Międzydobowa zmiana temperatury>6°C	kilka razy w roku	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10 lat	
	Liczba dni z Tsr od -5 do 2,5°C i opadem	kilkanaście razy w roku lub częściej	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	
	MWC (miejska wyspa ciepła)	kilkadziesiąt razy w roku	-	intensywność zjawiska latem może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	
Opady	Deszcze ulewne i nawalne	kilka razy w roku	rosnący	intensywność i częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	
	Ekstremalne opady śniegu	kilkanaście razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	
	Długotrwałe okresy bezopadowe	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10-30 lat	
	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10 lat	
	Okresy niżówkowe	co 6-8 lat	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10-30 lat	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Wskaźnik klimatyczny		Częstotliwość w okresie historycznym	Trend obserwowany	Projekcje zmian klimatu wg scenariusza RCP4.5 i RCP8.5	Zagrożenie*
	Niedobory wody	co 6-8 lat	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10-30 lat	
	Powódź od strony rzek	raz na 100 lat	brak istotnych zmian	intensywność zjawiska może stać się krytyczna (korzystna) w ciągu 10-30 lat	
	Powodzie nagłe/ powodzie miejskie	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10 lat	
Powietrze	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna (korzystna) w ciągu 10-30 lat	
	Smog	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna (korzystna) w ciągu 10-30 lat	
Wiatr	Silny i bardzo silny wiatr	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	
	Burze (w tym burze z gradem)	kilkanaście razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	

* POZIOM ZAGROŻENIA

Zagrożenie bardzo duże

Zagrożenie duże

Zagrożenie średnie

Zagrożenia klimatyczne Wrocławia

Obserwowane aktualnie zmiany warunków klimatycznych cechuje wzrost wartości średniej, maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza oraz wzrost częstości występowania wysokich temperatur powietrza, w tym dni gorących, upalnych oraz fal upałów. Obserwuje się również wzrost liczby dni z opadami silnymi i ulewnymi.

W świetle **prognozowanych zmian klimatu** największe zagrożenie klimatyczne dla Wrocławia stanowić będzie dalszy wzrost temperatury powietrza, wzrost częstości występowania intensywnych opadów deszczu oraz występowanie silnego i bardzo silnego wiatru.

5.2 WRAŻLIWOŚĆ WROCŁAWIA NA ZMIANY KLIMATU

Wrażliwość miasta określa stopień w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Jest zróżnicowana w zależności od rodzaju sektorów, ich charakteru i stanu oraz obszarów funkcjonalnych miasta, które ze względu na cechy własne wykazują różny poziom reagowania na zjawiska klimatyczne i ich pochodne.

W ramach projektu wyróżniono 17 sektorów/obszarów 50 ich, które podzielono na komponenty. Analiza wrażliwości poszczególnych sektorów pozwoliła na wskazanie czterech najbardziej wrażliwych na zjawiska klimatyczne sektorów miasta: gospodarka wodna, sieci infrastrukturalne, gospodarka przestrzenne i zdrowie publiczne. Przeprowadzone analizy uwzględniały informacje dotyczące liczby osób poszkodowanych, wysokości strat oraz zakłóceń w funkcjonowaniu danego sektora. Informacje pochodziły z dokumentów lokalnych, baz danych (GUS, PSP, CZK), doniesień prasowych, wiedzy ekspertów oraz ze źródeł literaturowych.



Sektor GOSPODARKA WODNA

- **Podsystem zaopatrzenia w wodę**
- **Podsystem gospodarki ściekowej**
- **Infrastruktura przeciwpowodziowa**
- **Gospodarka wodami opadowymi**

Zmiany klimatu mogą wpływać na zmiany zasobów wodnych oraz częstości i natężenia hydrologicznych zjawisk ekstremalnych oddziałując na prowadzoną gospodarkę wodną. System gospodarki wodnej obejmuje podsystem zaopatrzenia w wodę, gospodarki ściekowej i wodami opadowymi oraz infrastrukturę przeciwpowodziową, które w zróżnicowany sposób mogą reagować na zjawiska klimatyczne i ich pochodne.

System zaopatrzenia w wodę jest czuły na niską temperaturę powietrza, zwłaszcza przy braku pokrywy śnieżnej, ze względu na zwiększoną awaryjność sieci wodociągowej. W przypadku przemarzania gruntu (dla I strefy jest to 0,8 m) poniżej głębokości posadowienia rurociągów może dojść do zamarzania wody w systemie przesyłowym. Rodzi to problemy z zapewnieniem wody pitnej dla mieszkańców miasta. Z kolei deszcze nawalne oraz powodzie mogą doprowadzać do awarii elementów tworzących sieć wodociągową, a fale upałów, niedobory wody mogą wpłynąć na jakość pobieranej wody. Wiąże się to z koniecznością dopasowania technologii na stacji uzdatniania wody do aktualnych warunków pogodowych w celu uzyskania właściwych parametrów wody.

Tabela 6. Wpływ zjawisk klimatycznych na system zaopatrzenia w wodę.

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na system zaopatrzenia w wodę
Termika	Fale upałów	➤ Okresowy ubytek zasobów wodnych na skutek parowania
		➤ Większe stężenia glonów (fitoplanktonu) w wodzie
Temperatura		➤ Przyrost bakterii w sieci i zbiornikach
		➤ Zwiększone stężenia zawiesiny na skutek suszy
		➤ Wzrost intensywności korozji
		➤ Ryzyko pęknięcia rurociągów na skutek obniżenia poziomu wód podziemnych (osiadanie terenu)
		➤ Ryzyko zamarznięcia wody w systemie przesyłowym

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Opady	minimalna i fale zimna	➤ Ryzyko pęknięcia rurociągów (ubytek i zanieczyszczenie wody w sieci)
	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	➤ Zwiększone stężenia zawiesiny na skutek suszy
	Niedobory wody	➤ Ryzyko pęknięcia rurociągów na skutek obniżenia poziomu wód podziemnych (osiadanie terenu)
	Deszcze nawalne	➤ Zwiększenie częstotliwości działania przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej i zwiększenie objętości ścieków odprowadzanych do odbiornika ➤ Zanieczyszczony spływ powierzchniowy ➤ Wymywanie zanieczyszczeń z osadów ➤ Zanieczyszczenie wody (mikrobiologiczne, materią organiczną, związkami azotu i fosforu, metalami, substancjami toksycznymi, ...) ➤ Bardziej dynamiczna zmienność jakości wody na skutek intensywnych opadów ➤ Ryzyko przerwania sieci elektrycznej i pracy pompowni
	Powódź od strony rzek Powodzie nagłe/ powodzie miejskie	➤ Możliwość powstania przerwy w dostawie wody pitnej dla Wrocławia z uwagi że obszar terenów wodonośnych pokrywa się z polderem Oławka, który jest zalewany przy ekstremalnych przepływach

System kanalizacji jest wrażliwy przede wszystkim na intensywność opadu. Przy braku sieci rozdzielczej ujmującej wody opadowe, może dochodzić do przepełnienia sieci i w konsekwencji do podtopień lokalnych. Zagrożenie dla gospodarki wodami opadowymi stanowią gwałtowne opady o dużej intensywności, które są szczególnie niebezpieczne w połączeniu z procesem ciągłego uszczelniania powierzchni. Szybki spływ wód opadowych po powierzchniach dachów, placów, parkingów, dróg czy chodników rodzi konieczność odprowadzania do kanalizacji dużej ilości ścieków deszczowych w krótkim okresie czasu. Nadmiar wody tworzy lokalne podtopienia wywołując utrudnienia w funkcjonowaniu miasta i mieszkańców. Niekorzystny wpływ na system dystrybucji wody i odbioru ścieków mają również temperatury ekstremalne. Niskie wartości temperatur mogą powodować zamarzanie i uszkodzenia infrastruktury sieci kanalizacyjnej, natomiast fale upałów wysychanie odpływów i wzrost uciążliwości zapachowej obiektów gospodarki ściekowej (kolektory, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, kompostownie).

Tabela 7. Wpływ zjawisk klimatycznych na system gospodarki ściekowej

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na system gospodarki ściekowej
Termika	Fale upałów	➤ Zwiększone ryzyko korozji i powstawania odorów ➤ Ryzyko ograniczonego lub braku przepływu w kanalizacji ogólnospławnej i konieczność przepłukiwania
	Fale zimna	➤ Ryzyko pęknięcia rurociągów na skutek większej częstotliwości cyklu zamarzania ➤ Zmniejszona efektywność oczyszczania ścieków na skutek niższej temperatury ścieków ➤ Zagrożenie dla efektywności przydomowych oczyszczalni ścieków na skutek utrudnionej infiltracji wód przez zamarznięty grunt
Opady	Deszcze nawalne	➤ Przelewy burzowe kanalizacji ogólnospławnej ➤ Wyływy ze studzienek kanalizacji ogólnospławnej ➤ Utrudniony przepływ w związku ze splukiwaniem materiału wraz ze spływem powierzchniowym (szczątki roślin, śmieci itp.) ➤ Zwiększone wycieki w związku z większym ciśnieniem w sieci ➤ Zwiększone koszty pompowania wód opadowych/ścieków ogólnospławnych ➤ Zmniejszona efektywność oczyszczania ścieków na skutek dopływu wód opadowych
	Powódź od strony rzek Powodzie nagłe/ powodzie miejskie	➤ Utrudniony przepływ w związku ze splukiwaniem materiału wraz ze spływem powierzchniowym (szczątki roślin, śmieci itp.) ➤ Wyływy ze studzienek kanalizacji ogólnospławnej ➤ Zmniejszona efektywność oczyszczania ścieków na skutek dopływu wód opadowych ➤ Ryzyko przerwania sieci elektrycznej i pracy pompowni
zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na system gospodarowania wodami opadowymi
Opady	Deszcze nawalne	➤ Wyływy ze studzienek kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej ➤ Zwiększone wycieki w związku z większym ciśnieniem w sieci ➤ Zwiększone koszty pompowania wód opadowych / ścieków ogólnospławnych ➤ Zmniejszona efektywność oczyszczania ścieków na skutek dopływu wód

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

		opadowych
	Powódź od strony rzek	➤ Utrudniony przepływ w związku ze splukiwaniem materiału wraz ze spływem powierzchniowym (szczątki roślin, śmieci itp.)
	Powódzie nagłe/ powódzie miejskie	➤ Wypływy ze studzienek kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej
		➤ Ryzyko przerwania sieci elektrycznej i pracy pompowni
Wiatr	Burze	➤ Przelewy burzowe kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej

Główne zagrożenie dla **infrastruktury przeciwpowodziowej** stanowią przede wszystkim długotrwałe deszcze o dużym natężeniu występujące w zlewni górnej Odry. Mogą one powodować lokalne rozmywanie gruntu, a tym samym osłabianie np. wałów przeciwpowodziowych. Prowadzi to do wzrostu zagrożenia powodziowego w mieście. Powódź od strony rzek zagraża wystąpieniu awarii obwałowania, zwłaszcza w sytuacji przelania wód przez koronę wałów lub przesiąkaniu korpusu wałów w wyniku długotrwałego przechodzenia fali wezbraniowej.

Tabela 8. Wpływ zjawisk klimatycznych na infrastrukturę przeciwpowodziową

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na infrastrukturę przeciwpowodziową
Opady	Deszcze nawalne	➤ Lokalne rozmywanie gruntu
	Powódzie nagłe/ powódzie miejskie	
	Powódź od strony rzek	➤ Ryzyko przelania przez wały lub osłabianie wałów przeciwpowodziowych w wyniku uwodnienia gruntu w korpusie lub pod stopą wału

Gospodarowanie wodami opadowymi

Miejski system gospodarowania wodami opadowymi składa się z sieci kanalizacyjnej deszczowej i ogólnospławnej wraz z urządzeniami, zbiorników i urządzeń służących retencji i infiltracji (w tym rowy), pompowni wód deszczowych. Zgodnie z wydanym przez Prezydenta Wrocławia zarządzeniem z dnia 17 marca 2017 r. zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi polega na zagospodarowaniu opadu w miejscu jego wystąpienia oraz stopnia uwalniania oraz opóźnienia spływu wód, których pełne zagospodarowanie w miejscu opadu nie jest możliwe. Celami zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi, w tym roztopowymi, w szczególności są :

- korzystanie z zasobów tych wód dla polepszenia stanu przyrodniczego środowiska miejskiego, poprawy jakości życia mieszkańców, adaptacji do zmian klimatu i podniesienia atrakcyjności architektonicznej miasta;
- obniżenie kosztów inwestycji w sieć kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej oraz kosztów jej eksploatacji;
- ograniczenie występowania lokalnych powodzi i podtopień.

Zmiany klimatu, zwłaszcza zmiany ekstremalnych zjawisk klimatycznych mogą wpływać na zmiany zasobów i potrzeb wodnych oraz częstości i natężenia hydrologicznych zjawisk ekstremalnych. Zagrożenia dla gospodarki wodami opadowymi stanowią gwałtowne, intensywne opady, które w połączeniu z procesem ciągłego uszczelniania powierzchni w ośrodkach silnie zurbanizowanych, powodują konieczność odprowadzania dużej ilości ścieków deszczowych w krótkim okresie czasu. Zjawisko to sprzyja występowaniu nagłych powodzi/powodzi miejskich w związku ze zwiększeniem spływu wód deszczowych po powierzchni dachów, placów, parkingów, dróg czy chodników odprowadzanej do kanalizacji, która często nie jest odpowiednio przystosowana do przyjęcia większej ilości wód opadowych i nie spełnia przez to funkcji odwadniania terenów. Niesie to za sobą duże koszty budowy i utrzymania infrastruktury kanalizacyjnej. Dodatkowo powoduje to obniżenie poziomu wód gruntowych i zmniejszenie intensywności parowania. Obszar Wrocławia w ok. 27% jest obszarem uszczelnionym, co w połączeniu z występowaniem opadów nawalnych powoduje lokalne podtopienia (zalanie piwnice, ulice) wywołując utrudnienia w funkcjonowaniu miasta i mieszkańców.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Sektor SIECI INFRASTRUKTURALNE

- **Podsystem szynowy**
- **Podsystem drogowy**
- **Podsystem transport publiczny miejski**
- **Podsystem elektroenergetyczny**
- **Podsystem ciepłowniczy**

We wszystkich kategoriach **transportu, tj.: drogowym, szynowym, publicznym miejskim** wpływ warunków klimatycznych dotyczy trzech podstawowych elementów: infrastruktury (m.in. drogi, linie i sieci kolejowe, drogi wodne, obiekty inżynieryjne, zaplecze techniczne i infrastruktura towarzysząca), środków transportu (pociągi, autobusy, tramwaje, pojazdy, statki powietrzne i wodne) oraz komfortu (warunki pracy personelu, podróży pasażerów, przewozu towarów). Główne zagrożenia stanowią ekstremalne temperatury, wahania temperatury wokół 0°C, intensywne opady śniegu i deszczu. Czynniki te powodując zaburzenia w funkcjonowaniu transportu wpływając na opóźnienia lub przerwy w ruchu, powodują pogorszenie warunków użytkowania, niezawodności, terminowości i bezpieczeństwa oraz komfortu transportu pasażerów oraz pracowników obsługi i ograniczają komfort socjalny.

Tabela 9. Wpływ zjawisk klimatycznych na transport

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na transport (drogowy, szynowy, publiczny miejski)
Termika	Temperatura maksymalna i fale upałów	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zwiększenie podatności nawierzchni bitumicznych na oddziaływanie pojazdów ➤ Wyższe zużycia paliwa związane ze zwiększonym zapotrzebowaniem na efektywną klimatyzację kabin pasażerskich ➤ Obniżenie komfortu pasażerów w środkach transportu bez klimatyzacji. ➤ Przerwy w dostawie zasilania w trakcji z powodu możliwych przeciążeń sieci energetycznych ➤ Przegrzewanie się silników i innych urządzeń technicznych
	Temperatura minimalna i fale zimna	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uszkodzenia nawierzchni ulic spowodowane warunkami termicznymi i używaną solą ➤ Ryzyko uszkodzenia torów skutkujące w ograniczeniu prędkości jazdy pociągów/tramwajów ➤ Ryzyko uszkodzeń trakcji oraz infrastruktury torowej (np. przekładnie torów) przez lód ➤ Wylączenie odcinków ulic lub ograniczenie ich przepustowości w związku z naprawami gruntu sieci wodno-kanalizacyjnej lub grzewczej ➤ Awaryjność sprzętu, zmniejszająca sprawność działania środków transportu ➤ Obniżenie komfortu podróżowania
	Temperatura przejściowa, Liczba dni z Tsr -5 do 2,5 i opadem	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uszkodzenia nawierzchni ulic lub infrastruktury torowej przez zamarzający lód ➤ Obłodzenia nawierzchni i spowolnienie ruchu (trudności z dotrzymaniem rozkładów jazdy) ➤ Ryzyko zablokowania odcinków ulic w wyniku zwiększonej liczby kolizji i wypadków ➤ Wzrost kosztów utrzymania przystanków
Opady	Deszcze nawalne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zablokowanie odcinków ulic i torowisk w wyniku zalania spowodowanego niewydolnymi lub uszkodzonymi studzienkami kanalizacji deszczowej, ➤ Utrudniony przejazd pod wiaduktami ➤ Spowolnienie ruchu ze względu na trudne warunki ➤ Ryzyko zablokowania regularności kursów lub uszkodzenia taboru w wyniku zwiększonego ryzyka kolizji lub wypadków
	Ekstremalne opady śniegu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nieprzejezdność dróg przez zaspy śnieżne ➤ Wypadki komunikacyjne ➤ Pogorszenie warunków jezdnych przez zmniejszenie przyczepności kół do nawierzchni dróg

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Spowolnienie kursowania tramwajów w związku z ograniczeniem widoczności lub zablokowaniem infrastruktury (zasypane torowiska, żle działające zwrotnice, sygnalizacja) ➤ Wzrost kosztów utrzymania przejezdności tras ➤ Wzrost kosztów utrzymania przestanków
Powódzie od strony rzek Powódzie nagłe/ powódzie miejskie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dezorganizacja prac transportu poprzez wyłączenie z ruchu tras komunikacyjnych ➤ Uszkodzenia infrastruktury komunikacyjnej ➤ Spowolnienie ruchu ze względu na trudne warunki komunikacyjne (trudności z dotrzymaniem rozkładów jazdy) ➤ Przerwy w funkcjonowaniu sygnalizacji ulicznej ➤ Podtopienia terenu, a wraz z nim infrastruktury ➤ Zagrożenie unieruchomienia pojazdów w wyniku nagłego zalania odcinka jezdni lub torowiska
Wiatr	
Silny i bardzo silny wiatr	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tarasowanie dróg i torowisk przez powalone drzewa (trudności z dotrzymaniem rozkładów jazdy) ➤ Uszkodzenia pojazdów i obiektów infrastruktury drogowej i tramwajowej przez powalone drzewa ➤ Utrudnienia w prowadzeniu prac załadunkowych ➤ Uszkodzenia ekranów akustycznych
Burze (w tym burze z gradem)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uszkodzenia lub zakłócenia elementów systemów informatycznych pracy urządzeń łączności oraz dynamicznej informacji pasażerskiej, ➤ Uszkodzenia lub zakłócenia w pracy urządzeń energetycznych (przerwy w zasilaniu energią elektryczną), uszkodzenia sieci trakcyjnej ➤ Spowolnienie ruchu lub jego zablokowanie ze względu na trudne warunki komunikacyjne ➤ Ryzyko zablokowania odcinków ulic w wyniku zwiększonej liczby kolizji i wypadków

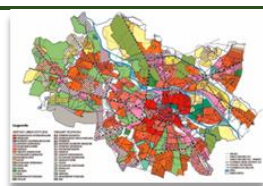
Zmienność warunków klimatycznych wpływa również na komponent **energetyki**. Dotyczy to głównie zmian zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, możliwości wytwórczych oraz utrudnień w przesyłach energii. Występujące okresy niżówkowe i niedoborów wody ograniczają możliwości wytwórcze elektrowni wodnych. W przypadku wytwarzania energii z paliw kopalnianych zagrożenie stanowią braki w dostarczaniu odpowiedniej ilości wody do chłodzenia bloków energetycznych. Linie energetyczne prowadzone napowietrznie narażone są na awarie spowodowane burzami, silnym wiatrem, ekstremalnymi temperaturami powietrza, wahaniami temperatury wokół 0°C, intensywnymi opadami śniegu i deszczu. Uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych skutkują ograniczeniem w dostarczaniu energii do odbiorców.

Tabela 10. Wpływ zjawisk na energetykę

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na energetykę	
Termika		➤	Wzrost obciążenia systemu elektroenergetycznego: wzrost zapotrzebowania mocy energii elektrycznej i zwiększenie obciążenia sieci indywidualnymi urządzeniami chłodniczymi (klimatyzatory, wentylatory)
	Temperatura maksymalna i fale upałów	➤	Zwiększony pobór energii elektrycznej i zwiększenie obciążenia sieci urządzeniami elektrycznymi u odbiorców przemysłowych
		➤	Ryzyko uszkodzenia napowietrznych sieci energetycznych wskutek odkształceń przewodów
		➤	Niewielka utrata mocy osiągalnej i sprawności sieci gazowych
		➤	Ryzyko ograniczenia dostaw wody dla potrzeb systemów chłodniczych pracy elektrociepłowni
	Temperatura minimalna i fale zimna	➤	Wzrost obciążenia systemu ciepłowniczego: wzrost produkcji ciepła ze względu zwiększony pobór i wzrost strat ciepła na przesyłach
		➤	Ryzyko uszkodzenia napowietrznych sieci energetycznych wskutek odkształceń przewodów
		➤	Wzrost emisji zanieczyszczeń powietrza
		➤	Ryzyko uszkodzenia sieci ciepłowniczych słabo izolowanych, na skutek przemarzania gruntu
	Zmiany w liczbie stopniodni <17 i >27	➤	Zmiana struktury zapotrzebowania na ciepło
	Temperatura	➤	Awaryjne sieci niskiego napięcia połączone z brakiem zasilania

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Opady	przejściowa, Liczba dni z Tsr -5 do 2,5 i opadem	➤ Ryzyko zerwania sieci napowietrznych w wyniku oblodzenia ➤ Ryzyko uszkodzenia sieci ciepłowniczych słabo izolowanych, na skutek przemarzania gruntu
	Deszcze nawalne	➤ Uszkodzenie infrastruktury, np. zalanie stacji transformatorowych,
	Ekstremalne opady śniegu	➤ Awarie napowietrznych połączone z brakiem zasilania
	Powódzie od strony rzek Powódzie nagłe/ powódzie miejskie	➤ Ryzyko uszkodzenia (podmycia) infrastruktury w zasięgu oddziaływania powodzi ➤ Uszkodzenie infrastruktury, np. zalanie stacji transformatorowych
Wiatr	Silny i bardzo silny wiatr	➤ Ryzyko zerwania sieci napowietrznych przez powalone drzewa ➤ Ryzyko uszkodzenia słupów energetycznych i pozostałej infrastruktury
	Burze (w tym burze z gradem)	➤ Ryzyko zerwania sieci napowietrznych przez powalone drzewa ➤ Ryzyko uszkodzenia słupów energetycznych i pozostałej infrastruktury



Sektor GOSPODARKA PRZESTRZENNA

- **Planowanie przestrzenne tereny rozwojowe**
- **Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)**
- **Obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską**
- **Administracja**
- **Gałęzie przemysłu i infrastruktura przemysłowa (obiekty przemysłowe)**

Temperatury ekstremalne, gwałtowne opady oraz lokalne podtopienia i powódzie miejskie szczególnie niekorzystnie oddziałują na **gospodarkę przestrzenną**. Na wzrostu stresu termicznego i zagrożeń wywołanych wysokimi temperaturami wpływa wzmożona emisja ciepła antropogenicznego oraz rodzaj pokrycia terenu z mozaiką materiałów budowlanych o różnych parametrach zdolności odbijania i pochłaniania promieniowania cieplnego, jak również wysoki poziom uszczelnienia gruntu. W efekcie na obszarach o takiej charakterystyce dochodzi do występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła (MWC), które sprzyja dodatkowo wzrostowi temperatury powietrza w centrum miasta. W kontekście gospodarki przestrzennej zagrożenie związane z nadmiarami wody wskutek gwałtownych ulew (powódzie nagłe) i intensywnych długotrwałych opadów, prowadzi do występowania lokalnych podtopień i powodzi miejskich. Dodatkowo sprzyjają temu słabo przepuszczalne powierzchnie, mała retencyjność obszarów oraz niewielki udział powierzchni biologicznie czynnych czy też ograniczone możliwości odprowadzania nadmiaru wody przez systemy kanalizacyjne i odwadniające.

Tabela 11. Wpływ zjawisk klimatycznych na gospodarkę przestrzenną

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na gospodarkę przestrzenną
Termika	Miejska Wyspa Ciepła	➤ Zmniejszanie możliwości przewietrzania miasta ➤ Zwiększenie udziału powierzchni nieprzepuszczalnej ➤ Konieczność implementacji rozwiązań technicznych obniżających intensywność nagrzewania się powierzchni (budynków, parkingów, placów itp.) ➤ Wzrost emisji ciepła antropogenicznego w terenach zurbanizowanych i gęsto zaludnionych (zwiększenie efektu Miejskiej Wyspy Ciepła)
Opady	Deszcze nawalne	➤ Konieczność uwzględnienia problemów związanych z melioracją terenów podtapianych i zalewanych
	Powódzie od strony rzek powódzie nagłe/ powódzie miejskie	➤ Zwiększenie częstotliwości działania przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej i zwiększenie objętości ścieków odprowadzanych do odbiornika

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Wiatr	Silny i bardzo silny wiatr i burze (w tym burze z gradem)	➤ Potrzeba poszukiwania nowych rozwiązań inwestycyjnych w zakresie infrastruktury wodno-kanalizacyjnej i gospodarowania wodami opadowymi
		➤ Konieczność uwzględnienia specjalnych wymagań dla budownictwa oraz planowania linii przesyłowych i komunikacyjnych
Zanieczyszczenia powietrza	Wzrost stężenia pyłu zawieszonego, występowanie smogu	➤ Konieczność wdrażania zapisów preferujących gospodarkę niskoemisyjną
		➤ Konieczność ograniczania emisji związanej z ogrzewnictwem indywidualnym
		➤ Konieczność wdrażania rozwiązań komunikacyjnych i infrastrukturalnych ograniczających ruch samochodowy szczególnie w centrum miasta w okresach smogowych

Zjawiska klimatyczne wywierają wpływ na komponenty sektora gospodarka przestrzenna jak: strefy objęte ochroną konserwatorską, administracja i usługi publiczne gałęzie przemysłu i infrastruktura przemysłowa oddziałując głównie na obiekty budowlane. Ich wrażliwość należy rozważać w odniesieniu do projektowania, wykonawstwa robót budowlanych i technologii wykonawczych, wyrobów oraz materiałów budowlanych, a także utrzymania obiektów budowlanych.

Tabela 12. Wpływ zjawisk klimatycznych na obiekty budowlane

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na obiekty budowlane
Termika	Temperatura maksymalna i fale upałów	➤ Przegrzanie pomieszczeń ➤ Obciążenia stałe i zmienne, wpływ na jakość materiałów i wyrobów budowlanych
	Temperatura minimalna i fale zimna	➤ Niedogrzanie pomieszczeń ➤ Przemarzanie gruntu i wpływ na fundamenty ➤ Obciążenia stałe i zmienne, mrozoodporność materiałów i wyrobów budowlanych ➤ Wpływ na termoizolacyjność instalacji wod.-kan. oraz grzewczej i możliwość uszkodzenia
Opady	Deszcze nawalne	➤ Wzrost poziomu wód gruntowych ➤ Niewydolność sieci kanalizacyjnej ➤ Wpływ na hydroizolacyjność obiektów i możliwość zawilgocenia ➤ Zagrożenie dla obiektów zabytkowych w złym stanie technicznym ➤ Możliwość uszkodzeń, awarii w obiektach zabytkowych
	Ekstremalne opady śniegu	➤ Obciążenie śniegiem dachów obiektów budowlanych (w tym zabytkowych, przemysłowych, handlowych) ➤ Obciążenia stałe i zmienne, wpływ na jakość materiałów i wyrobów budowlanych
Wiatr	Silny i bardzo silny wiatr i burze	➤ Obniżenie bezpieczeństwa konstrukcji ➤ Obciążenia stałe i zmienne, wpływ na jakość materiałów i wyrobów budowlanych
Zanieczyszczenia powietrza	wysokie stężenia zanieczyszczeń pyłowych	➤ Przyspieszenie korozji metali oraz niszczenie materiałów wykonanych z kamienia ➤ Obniżenie trwałości farb i lakierów, powodujące ich przebarwienia, utratę połysku, powstawanie pęcherzy i łuszczenie



Sektor ZDROWIE PUBLICZNE

- Osoby w wieku poprodukcyjnym
- Dzieci < 6 roku życia
- Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)
- Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością
- Osoby bezdomne
- Infrastruktura ochrony zdrowia

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Warunki atmosferyczne, zwłaszcza ekstremalne zjawiska pogodowe, są bodźcami, które wpływają na zdrowie człowieka wywołując zmiany czynnościowe, metaboliczne i morfologiczne organizmu. Szczególnie wrażliwe są dzieci, osoby starsze, chore oraz bezdomne. Stąd w sektorze **zdrowie publiczne** ujęto w poszczególnych komponentach zarówno całą populację mieszkańców, jak i wyodrębniono grupy wysoce wrażliwe. U osób starszych (powyżej 65 roku życia) fale gorąca powodują wzrost ryzyka zgonu lub chorób związanych z niebezpiecznymi warunkami termicznymi oraz wysoką wilgotnością i dużym nasłonecznieniem. Małe dzieci są szczególnie wrażliwe na udary cieplne spowodowane wysoką temperaturą. Osoby bezdomne natomiast dotkliwie odczuwają każdą zmianę warunków klimatycznych. Ekstremalne zjawiska zmuszają je do szukania schronienia, zagrażając bezpośrednio ich życiu i zdrowiu.

Tabela 13. Wpływ zjawisk klimatycznych na zdrowie publiczne

zjawiska klimatyczne i ich pochodne		wpływ zjawisk na zdrowie publiczne
Termika	Temperatura maksymalna i fale upałów	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Występowanie stresu termicznego i zaburzeń gospodarki cieplnej organizmu ➤ Wzrost ryzyka udarów cieplnych i zgonów wywołanych gorącem, szczególnie u osób z grupy wrażliwej (osób starszych, przewlekłe chorych, dzieci) ➤ Nasilenie problemów kardiologicznych; ➤ Zwiększenie ryzyka chorób odkleszczowych ➤ Wzrost zatruc pokarmowych salmonellą oraz zachorowań i zgonów na czerniaka ➤ Ograniczenia w możliwości korzystania z obiektów otwartych, nie mających zadaszenia i zacienienia (w tym infrastruktury sportowej i rekreacyjnej) ➤ Szczególnie uciążliwe korzystanie z obiektów ochrony zdrowia i usług publicznych bez klimatyzacji ➤ Awarie systemów wpływających na funkcjonowanie obiektów związanych z ochroną zdrowia i świadczeniem usług publicznych (np. awarie systemu elektroenergetycznego) ➤ Ograniczenia w wykorzystaniu infrastruktury sportowej i rekreacyjnej
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Występowanie stresu termicznego i hipotermia ➤ Nasilenie się chorób układu krążenia oraz oddechowego, szczególnie wśród grup osób wrażliwych, infekcje górnych dróg oddechowych ➤ Znaczne ryzyko zgonu dla osób bezdomnych ➤ Zwiększone zapotrzebowanie na miejsca w noclegowniach ➤ Zwiększone koszty pomocy społecznej (np. gorące posiłki) ➤ Trudności w odpowiednim ogrzaniu obiektów związanych ze zdrowiem publicznym, szczególnie wielokubaturowych ➤ Awarie systemów wpływających na funkcjonowanie obiektów związanych ze świadczeniem usług publicznych (np. sieci wodociągowej, ciepłowniczej) ➤ Ograniczenia w możliwości korzystania z obiektów otwartych związanych ze sportem i rekreacją
	Międzydobowa zmiana temperatury	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Silny bodziec termiczny wpływający niekorzystnie na samopoczucie u osób wrażliwych
	Liczba dni z T _{sr} -5 do 2,5 i opadem	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wzrost ryzyka złamań w wyniku oblodzenia, szczególnie u osób starszych ➤ Problemy komunikacyjne, w tym dojazd służby zdrowia i ratownictwa medycznego
Opady	Deszcze nawalne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wzrost ryzyka śmierci, zranień, infekcji, chorób skóry, chorób wodozależnych i zatruc pokarmowych oraz znaczne straty materialne ➤ Brak możliwości wykonywania aktywności sportowej, rekreacyjnej na terenach otwartych
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wzrost ryzyka złamań w wyniku oblodzenia, szczególnie u osób starszych ➤ Problemy komunikacyjne, w tym dojazd do placówek służby zdrowia i ratownictwa medycznego ➤ Utrudnienia dla niepełnosprawnych ➤ Możliwość naruszenia konstrukcji budynków związanych z ochroną zdrowia (w ekstremalnych przypadkach katastrofy budowlane)
	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wzrost stężenia alergenów w powietrzu, nasilenie się objawów alergii
	Powódzie od strony rzek	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zagrożenie dostępności infrastruktury zdrowia w związku z zakłóceniami

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

	Powódzie nagłe/ powódzie miejskie	w komunikacji ➤ Problemy z dotarciem do chorych służb ochrony zdrowia, ➤ Utrudnienia dla niepełnosprawnych ➤ Zagrożenie dla bezdomnych ➤ Utrudnienie pozyskiwania wody do celów sanitarnych
Wiatr	Silny i bardzo silny wiatr Burze w tym burze z gradem	➤ Ryzyko śmierci i zranień spowodowanych skutkami silnych wiatrów (np. połamane drzewa), ➤ Ryzyko śmierci spowodowanych skutkami uderzeń pioruna ➤ Uszkodzenia, zniszczenia, awarie obiektów infrastruktury ochrony zdrowia i usług publicznych
Zanieczyszczenie powietrza	Wzrost koncentracji zanieczyszczeń, smog	➤ Wzrost zachorowań i zgonów na choroby układu krążenia i oddechowego ➤ Nasilenie się objawów alergii i przewlekłej obturacyjnej choroby płuc ➤ Zalecenia ograniczenia w aktywności ruchowej (sportowej i rekreacyjnej), szczególnie dla dzieci i osób starszych a także osób z chorobami układu oddechowego ➤ Zakłócenia w funkcjonowaniu szkół i przedszkoli ze względu na zalecenia związane z niewychodzeniem z domu dzieci (tzw. alarmy smogowe), ostrzeżenia dla osób chorych (np. astma)

Wpływ zjawisk klimatycznych na wybrane sektory miasta został skategoryzowany w klasach wrażliwości, tj.: 0 – brak wrażliwości, 1 – niską wrażliwość, 2 - średnią wrażliwość, 3 – wysoką wrażliwość.

Ocena wrażliwości komponentów miasta uwzględnia kryteria odnoszące się do:

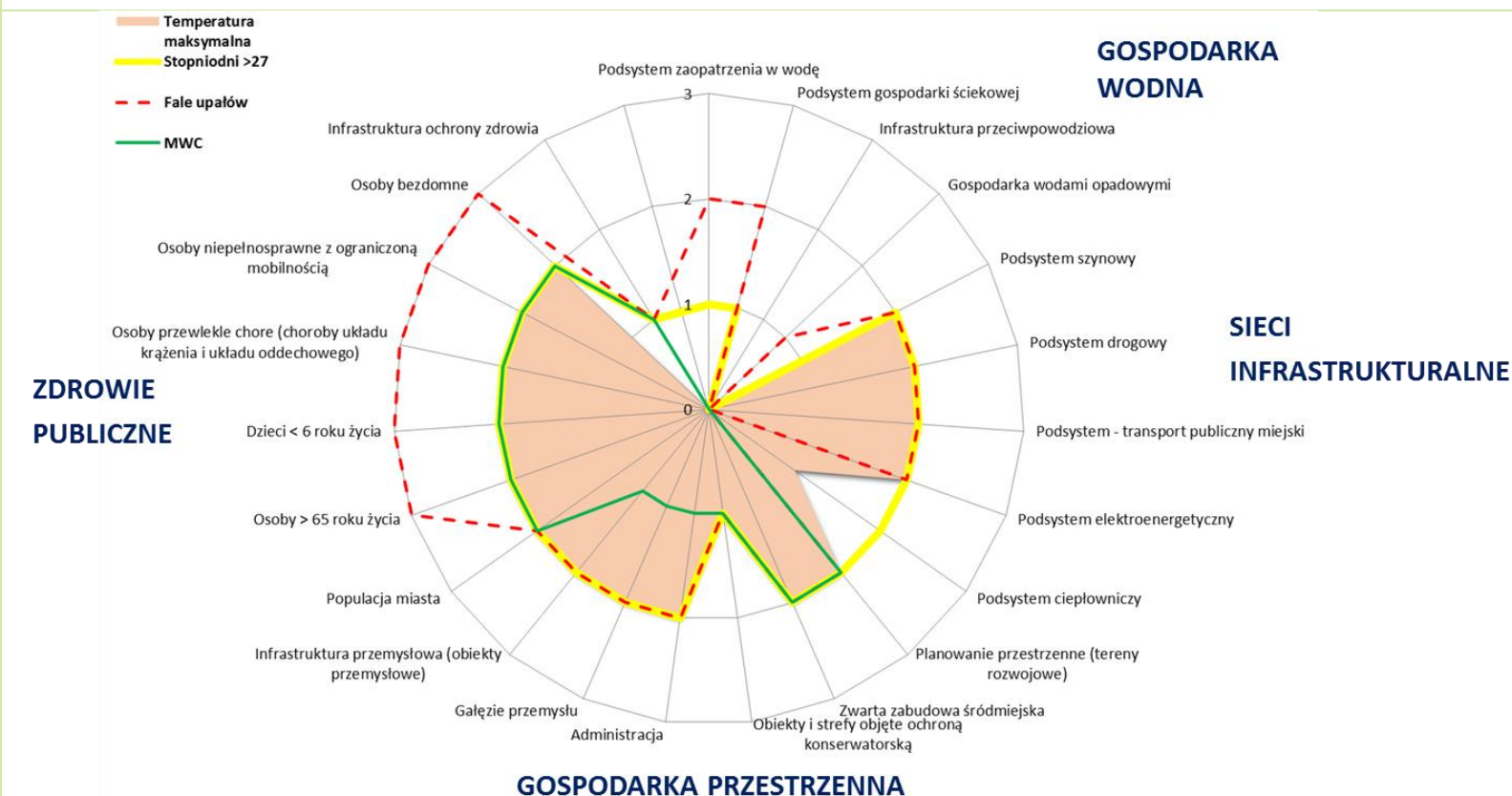
- *liczby ofiar śmiertelnych,*
- *liczby poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia działalności gospodarczej, infrastruktury i usług lub problemów zdrowotnych , itp.*
- *wysokości strat finansowych (wyrażanych jakościowo, z uwagi na brak danych w tym zakresie),*
- *zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu*

Wykresy radarowe (Rys.11, Rys.12, Rys.13) przedstawiają skategoryzowany wpływ wybranych zagrożeń na sektory i ich komponenty dla Wrocławia. Najmniejszą wrażliwość odwzorowują wykresy o najmniejszych powierzchniach.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

WRAŻLIWOŚĆ WYBRANYCH SEKTORÓW

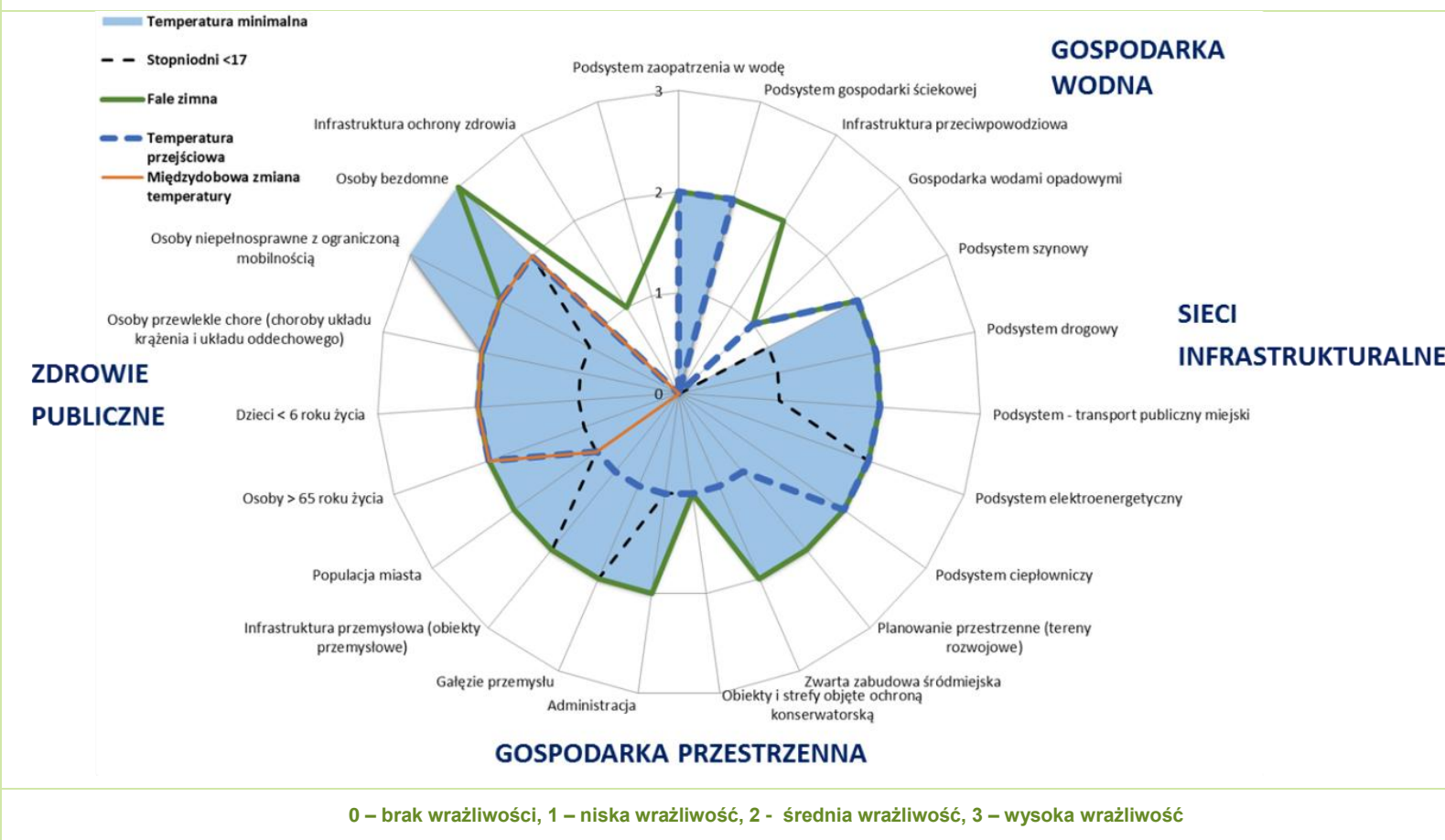
ZAGROŻENIA TERMICZNE (+)



Rysunek 10(a). Wrażliwość wybranych sektorów na zagrożenia termiczne

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

ZAGROŻENIA TERMICZNE (-)

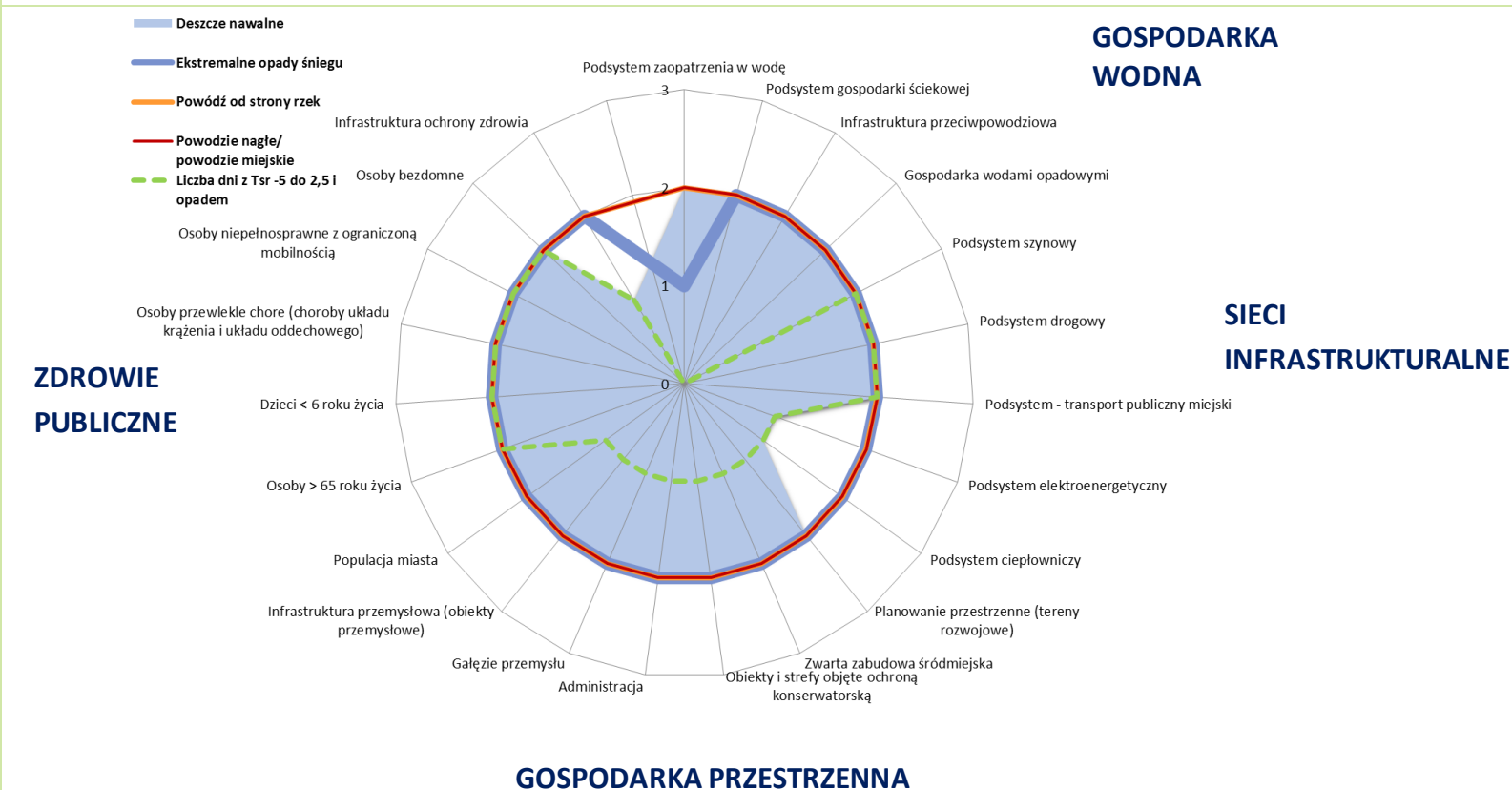


Rysunek 11(b). Wrażliwość wybranych sektorów na zagrożenia termiczne

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

WRAŻLIWOŚĆ WYBRANYCH SEKTORÓW

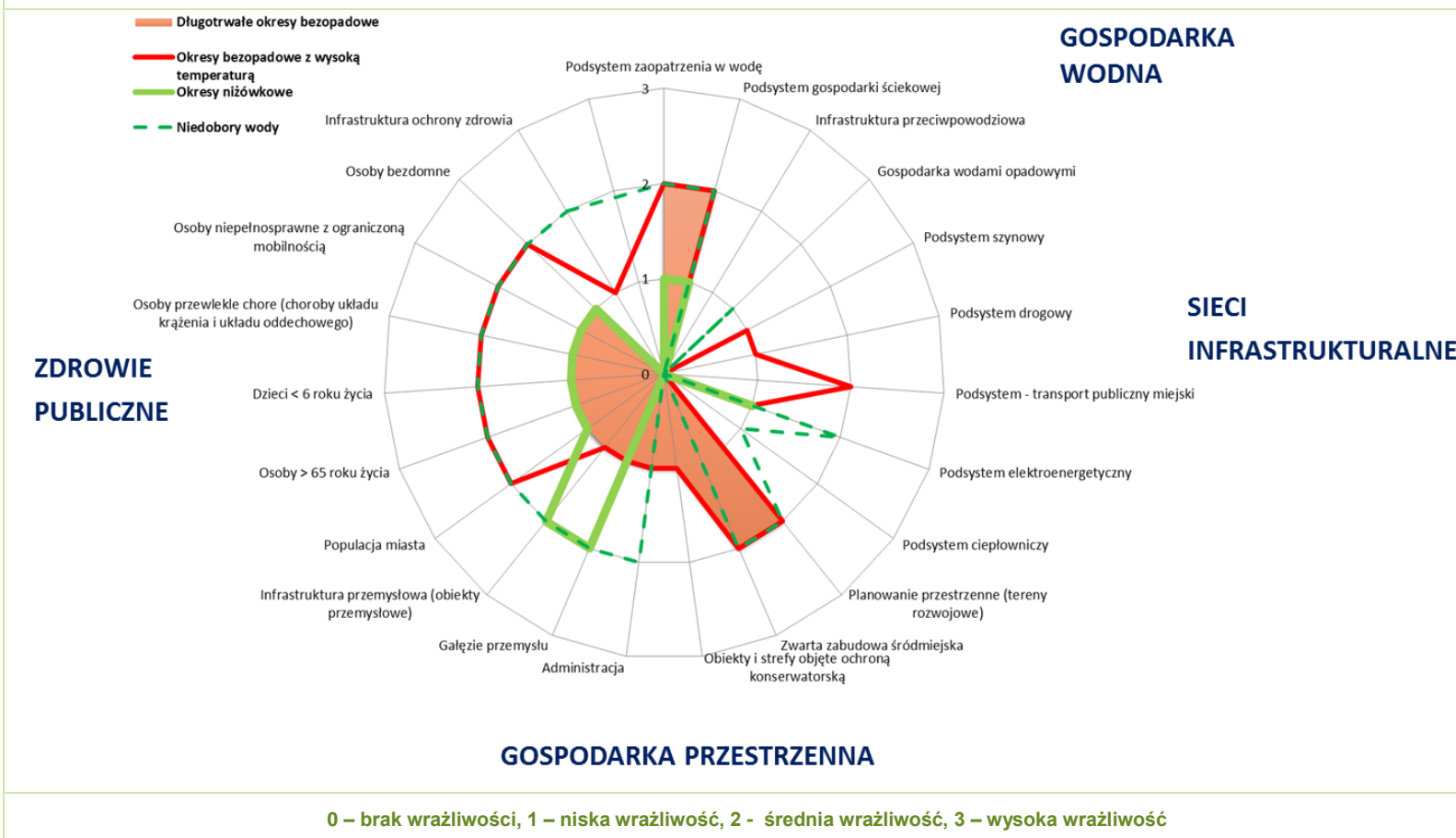
ZAGROŻENIA OPADOWE (+)



Rysunek 12 (a). Wrażliwość wybranych sektorów na zagrożenia opadowe

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

ZAGROŻENIA OPADOWE (-)

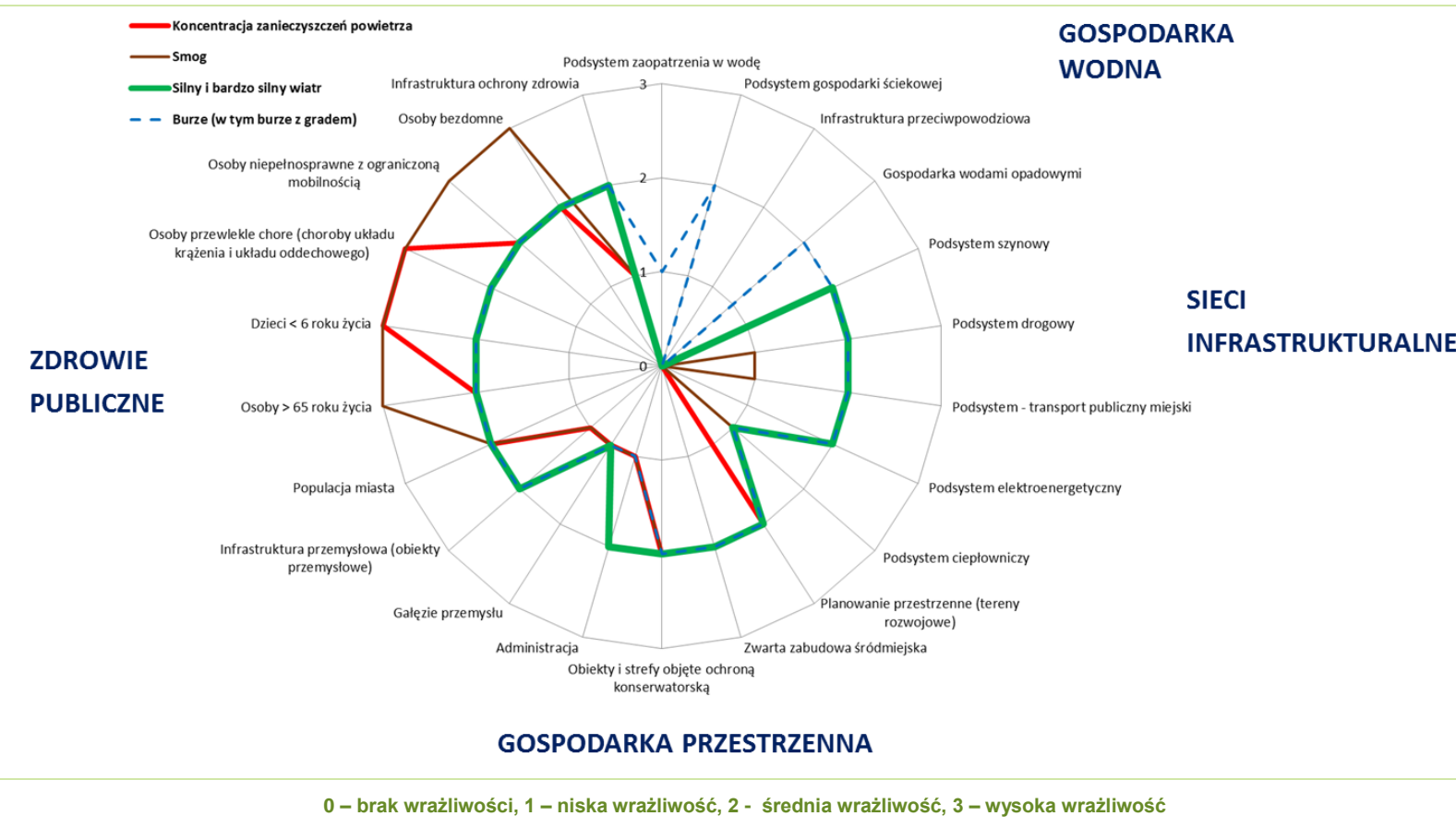


Rysunek 13 (b). Wrażliwość wybranych sektorów na zagrożenia opadowe

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

WRAŻLIWOŚĆ WYBRANYCH SEKTORÓW

ZAGROŻENIA WIATREM I ZANIECZYSZCZENIAMI POWIETRZA



Rysunek 14. Wrażliwość wybranych sektorów na inne zagrożenia

Sektory/obszary Wrocławia najbardziej wrażliwe na zjawiska klimatyczne i ich pochodne

- ✓ **gospodarka wodna** – do najbardziej wrażliwych komponentów sektora na zagrożenia opadowe i termiczne zaliczają się: zaopatrzenie w wodę, gospodarka ściekami, gospodarka wodami opadowymi oraz infrastruktura przeciwpowodziowa
- ✓ **sieci infrastrukturalne** - wrażliwością na zagrożenia termiczne, opadowe i związane z silnym wiatrem cechują się komponenty tj.: podsystem szynowy, podsystem drogowy, miejski transport publiczny oraz podsystem elektroenergetyczny i ciepłowniczy;
- ✓ **gospodarka przestrzenna i jej komponenty**: planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe), zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa), obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską, administracja, gałęzie przemysłu, infrastruktura przemysłowa (obiekty przemysłowe), w większości są wrażliwe na analizowane zjawiska klimatyczne i ich pochodne;
- ✓ **zdrowie publiczne**, w którym wyodrębniono grupy szczególnie wrażliwe na zagrożenia termiczne i związane z jakością powietrza: osoby >65 roku życia i dzieci < 6 roku życia. Szczególnie wysoką wrażliwością na zjawiska klimatyczne i ich pochodne charakteryzują się osoby przewlekle chore, niepełnosprawne oraz bezdomni.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY WROCŁAWIA

Potencjał adaptacyjny miasta stanowią zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które miasto może wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu. We Wrocławiu analizy potencjału adaptacyjnego przeprowadzono uwzględniając następujące charakterystyki opisujące miasto: potencjał finansowy, kapitał społeczny, przygotowanie służb miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania o zagrożeniach, sieci infrastrukturalne społeczne i ochrony zdrowia, współpraca z sąsiednimi gminami w zakresie zarządzania kryzysowego oraz istniejącego zaplecza innowacyjnego.



MOŻLIWOŚCI FINANSOWE

Sytuacja finansowa Wrocławia jest korzystna, co potwierdza 2 miejsce, spośród 66 miast na prawach powiatu, pod względem wysokości dochodów. Ma to również odzwierciedlenie w PKB na mieszkańca wynoszącego we Wrocławiu 155% przeciętnego PKB na mieszkańca Polski. Wpływy do miejskiego budżetu pochodzą z podatków i opłat lokalnych (ponad 20%), dochody z majątku miejskiego i świadczonych usług (około 20%), dotacje z budżetu państwa i subwencje (około 18%), oraz udział w podatkach dochodowych od osób fizycznych i prawnych (około 27%). Łączna kwota wpływów do miejskiego budżetu oscyluje wokół 4 mld zł. W dochodach miasta stosunkowo wysoki udział mają środki finansowe pozyskiwane z programów i projektów unijnych. W ramach Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP) Wrocław pozyskał środki na przeciwdziałanie lub ograniczanie niekorzystnych skutków zagrożeń związanych ze zmianą klimatu.

Tabela 14. Zestawienie liczby projektów realizowanych we Wrocławiu w ramach programów operacyjnych w latach 2007-2013

Wyszczególnienie projektów z programów operacyjnych w latach 2007-2013	Liczba zrealizowanych projektów
Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko	42
Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka	636
Program Operacyjny Kapitał Ludzki	146
Program Operacyjny Pomoc Techniczna	7
RPO Województwa Dolnośląskiego	513

Miasto posiada rezerwę ogólną budżetu w wysokości 10 000 000 zł, oraz rezerwę celową w wysokości 48 658 433 zł. Stale rośnie wielkość budżetu obywatelskiego oraz ilość składanych projektów. W 2018 wielkość budżetu obywatelskiego wyniosła 0.59 % w stosunku do całości budżetu, co daje wartość 25 250 000 zł (645 projekty).

Wśród miast wojewódzkich, wydatki z budżetu miasta na jednego mieszkańca plasują Wrocław na drugiej pozycji, po Warszawie. Największą część, blisko 25% budżetu, przeznaczana jest na oświatę i wychowanie. Kolejne pozycje to transport i łączność oraz pomoc społeczna. Na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska miasto w roku 2016 przeznaczyło ponad 400 mln złotych co

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

stanowiło ok. 10% całości budżetu. W nakładach na środki trwałe służące ochronie środowiska najczęściej - 51,5 % w roku 2015 oraz 45% w roku 2016 - przeznaczone było na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu oraz na gospodarkę ściekową i ochronę wód - 44% w roku 2015 i 50,4% w roku 2016. Środki finansowe przeznaczone na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową wyniosły w 2015 roku ok. 62 mln zł., na ochronę zdrowia blisko 31 mln zł, a na zdarzenia środowiskowe oraz na realizację zadania: „Monitoring przewencyjny Wrocławia” wyniosły 7,5 mln zł.

Urząd Miejski Wrocławia corocznie przeznaczają określone środki finansowe na realizację zadań z zakresu ochrony klimatu koordynowanych przez **Biuro Ochrony Przyrody i Klimatu**. Ponadto Biuro dysponuje środkami pozyskanymi z zewnętrznych źródeł finansowania, w tym pozyskanych w ramach funduszy Unii Europejskiej.

Potencjał adaptacyjny Wrocławia w kategorii możliwości finansowych oceniono jako średni wskazując na następujące możliwości jego wzmocnienia:

- wzmocnienie działań w ramach PPP z uwzględnieniem ograniczania niekorzystnych skutków zagrożeń związanych ze zmianami klimatu;
- zwiększenie funduszy na rozbudowę zagospodarowania sportowo-rekreacyjnego;
- zwiększenie środków na edukację w zakresie ochrony klimatu.



KAPITAŁ SPOŁECZNY

Zgodnie z definicją **kapitał społeczny** to termin z pogranicza socjologii i ekonomii, oznaczający kapitał, którego wartość opiera się na wzajemnych relacjach społecznych i zaufaniu jednostek, które dzięki niemu mogą osiągać więcej korzyści (z ekonomicznego i społecznego punktu widzenia). We Wrocławiu wyróżniamy następujące rodzaje organizacji stanowiących o kapitale społecznym miasta:

1. Organizacje pozarządowe

We Wrocławiu zarejestrowanych jest około 4000 organizacji pozarządowych. Mają one możliwości ubiegania się o środki finansowe z budżetu Miasta w formie dotacji (oferta składana do Prezydenta Wrocławia) lub w trybie małych zleceń nie przekraczających 20 tys. zł (procedura z pominięciem otwartego konkursu ofert). Organizacje Pozarządowe mają ponadto możliwość korzystania z lokali gminnych na preferencyjnych warunkach w trybie bezprzetargowym.

2. Wrocławska Rada Działalności Pożytku Publicznego

Wrocławska Rada Pożytku Publicznego jest ciałem powoływanym przez Prezydenta Wrocławia. Ma charakter inicjatywny i doradczo-opiniujący w zakresie dotyczącym pożytku publicznego i współpracy miasta z organizacjami pozarządowymi. Do jej zadań należy m.in. opiniowanie projektów strategii rozwoju gminy, współpraca z organizacjami pozarządowymi, opiniowanie projektów uchwał i aktów prawa miejscowego dotyczących sfery zadań publicznych. W skład rady wchodzi przedstawiciele wrocławskich organizacji pozarządowych (6 osób wyłonionych w wyborach), trzech przedstawicieli Rady Miejskiej Wrocławia oraz trzech reprezentantów prezydenta Wrocławia. Kadencja rady trwa 2 lata.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

3. Wrocławskie Centrum Wspierania Organizacji Pozarządowych

Centrum pełni funkcję inkubatora organizacji pozarządowych a jego podstawowym zadaniem jest wspieranie i wszechstronna pomoc świadczona wrocławskim organizacjom pozarządowym w początkowym okresie ich rozwoju. Stanowi ono również miejsce integracji, wymiany doświadczeń i nawiązywania współpracy środowiska wrocławskich NGO.

4. Wrocławska Rada Seniorów

Rada powołana została celem reprezentowania potrzeb i problemów osób starszych powyżej 60 roku życia, zamieszkających na terenie gminy Wrocław oraz promowania działań aktywizujących wśród najstarszych mieszkańców Wrocławia. Rada współpracuje z Radą Miejską Wrocławia i Prezydentem Wrocławia.

5. Młodzieżowa Rada Miasta Wrocławia

Młodzieżowa Rada Miasta Wrocławia pełni rolę reprezentacji młodzieży uczącej się w szkołach ponadpodstawowych (z wyłączeniem szkół dla dorosłych oraz szkół wyższych), mieszkającej na terenie Wrocławia. Celami Młodzieżowej Rady jest m.in. rozwijanie, upowszechnianie i inicjowanie idei samorządności wśród młodzieży, kształtowanie postaw prospołecznych, obywatelskich, demokratycznych i patriotycznych oraz poczucia odpowiedzialności w zakresie spraw dotyczących samorządu lokalnego, zapewnienie uczestnictwa młodzieży w procesie podejmowania decyzji bezpośrednio wpływających na sposób i jakość ich życia, integracja i współpraca środowisk młodzieżowych na terenie miasta.

Na kapitał społeczny miasta wpływa również poziom więzi międzyludzkich, które pozwalają na wykorzystanie wspólnych dla społeczeństwa zasobów. Więzi te wzmacniane są przez różnego rodzaju aktywność społeczną, do której należy sport, rekreacja, działalność artystyczna itp. Duża aktywność fizyczna mieszkańców Wrocławia i dostęp do obszarów zielonych i licznych ośrodków sportowo-rekreacyjnych (ponad 50 ośrodków i ponad 1000 budowli sportowych) sprzyja rozwojowi tych więzi.

Potencjał adaptacyjny Wrocławia w kategorii kapitału społecznego został oceniony jako średni. Do wzmocnienia potencjału miasta w tym zakresie należy dodatkowo podjąć działania mające na celu:

- podniesienie świadomości społeczeństwa związanej z ochroną środowiska oraz skutkami powodowanymi przez zmiany klimatu;
- zwiększenie zaangażowania społeczeństwa w działania na rzecz środowiska i klimatu;
- aktywizację społeczeństwa przy składaniu wniosków i realizacji zadań z budżetu obywatelskiego związanych z adaptacją miasta do zmian klimatu i tym samym poprawą warunków życia.



PRZYGOTOWANIE SŁUŻB MIEJSKICH

Wrocław jako jedno z nielicznych miast posiada w strukturach Urzędu Miejskiego jednostkę dedykowaną zagadnieniom ochrony klimatu - **Biuro Ochrony Przyrody i Klimatu** funkcjonujące w ramach Departamentu Zrównoważonego Rozwoju. Biuro odpowiedzialne jest za koordynację opracowania i wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu. W swoich kluczowych zadaniach realizuje

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

działania mające na celu osiągnięcie wskaźników niezbędnych do przystąpienia przez Gminę do stowarzyszeń sieci miast o najwyższych standardach w zakresie klimatu i energii.

Biuro Ochrony Przyrody i Klimatu

- koordynowanie i realizowanie działań na rzecz zachowania i rozwoju bioróżnorodności;
- opiniowanie projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w zakresie zieleni i ochrony przyrody;
- analizy działań naprawczych określonych w POP pod kątem osiągnięcia założonych efektów ekologicznych;
- analizy jakości powietrza na terenie m. Wrocławia i koordynowanie prac i realizacji ustaleń Zespołu ds. jakości powietrza na terenie miasta Wrocławia;
- ochrona środowiska i zrównoważonego rozwoju o charakterze projektowym, programowym lub strategicznym;
- edukacja i informacja z zakresu zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska dla różnych grup społeczeństwa;
- analizy, uzgadniania i monitorowania zadań zgłaszanych do Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) – określenia zgodności, określenia efektów ekologicznych, bilansowania emisji gazów cieplarnianych;
- analizy zadań zgłoszonych do PGN pod kątem potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych i zmniejszenia zużycia energii;
- koordynowanie działań związanych z rozwojem miejskich terenów zielonych oraz wyznaczanie standardów jakości dla terenów zieleni i zielonej infrastruktury;
- koordynowanie działań związanych z aplikowaniem w konkursach w zakresie Zrównoważonego Rozwoju oraz organizacja wydarzeń z tego obszaru;
- opracowywanie programów ochrony środowiska, w tym przeprowadzania strategicznych ocen oddziaływania na środowisko.

Podstawową jednostką miasta odpowiedzialną za zarządzanie w sytuacjach nadzwyczajnych zagrożeń jest **Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Urzędu Miejskiego**. Zadania Wydziału obejmują m.in.:

- identyfikację zagrożeń naturalnych i technicznych na terenie miasta oraz opracowanie programów zapobiegających ich występowaniu;
- realizację zadań z zakresu ustawy o zarządzaniu kryzysowym;
- organizację i nadzór nad funkcjonowaniem **Centrum Zarządzania Kryzysowego**; prowadzenie stałego dyżuru w celu zapewnienia wymiany informacji o zagrożeniach na potrzeby zarządzania kryzysowego;
- przyjmowanie i delegowanie lub realizację zgłoszeń od mieszkańców, służb, inspekcji i straży w zakresie zagrożeń występujących na terenie Wrocławia;
- zarządzanie Systemem Wykrywania Zagrożeń i Alarmowania, Systemem Wczesnego Ostrzegania w zakresie monitorowania i alarmowania;
- koordynację działań ratowniczych i porządkowo – ochronnych;
- realizację zadań z zakresu obrony cywilnej i ochrony ludności;
- zarządzanie przedsięwzięciami reagowania kryzysowego i obrony cywilnej realizowanych przez podmioty gospodarcze, instytucje publiczne i inne organizacje działające na terenie miasta;
- organizację i nadzór nad funkcjonowaniem systemu monitoringu prewencyjnego Wrocławia;
- współpracę i nadzór w przedmiocie swojego działania z innymi jednostkami organizacyjnymi;
- współpracę z organizacjami pozarządowymi realizującymi zadania z zakresu bezpieczeństwa publicznego.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Na obszarze miasta swoje zadania realizuje również **Straż Miejska Wrocławia**. Do zadań Straży należy m.in. współdziałanie z właściwymi podmiotami w zakresie ratowania życia i zdrowia obywateli, pomocy w usuwaniu awarii technicznych i skutków klęsk żywiołowych oraz innych miejscowych zagrożeń; informowanie społeczności lokalnej o stanie i rodzajach zagrożeń. Straż realizuje również działania dotyczące kontroli domowych pieców grzewczych i przydomowych kotłowni oraz miejsc prowadzenia działalności gospodarczej pod kątem ujawnienia spalania materiałów niedozwolonych prawem. Ponadto kontroluje wyposażenia nieruchomości w urządzenia służące do gromadzenia odpadów komunalnych, wyposażenia nieruchomości w zbiorniki bezodpływowe, przydomowe oczyszczalnie ścieków bytowych lub przyłączenia nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej.

Straż Miejska prowadzi również działania kontrolne w rejonie stawów, oczek wodnych, rzek i cieków wodnych na terenie miasta Wrocławia ukierunkowane na egzekwowanie przestrzegania ładu, porządku i bezpieczeństwa, poprawę stanu sanitarno-porządkowego terenów przywodnych oraz przeciwdziałanie i ograniczenie zagrożeń i kształtowanie poczucia bezpieczeństwa nad wodą, zwalczanie szkód w środowisku wodnym, wspieranie działań mających na celu lepsze i pełniejsze wykorzystanie walorów turystycznych, rekreacyjnych i krajoznawczych wód stojących i rzek. Do zadań straży należą również działania związane z zapobieganiem dewastacji terenów o dużych wartościach przyrodniczych, w tym parków, skwerów i zieleńców. Prowadzi prelekcje zarówno w szkołach i przedszkolach, jak i podczas spotkań obywatelskich, których celem jest poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców w zakresie:

- spalania odpadów w przydomowych instalacjach grzewczych,
- efektywnego spalania paliw,
- zmiany przyzwyczajeń na proekologiczne,
- podniesienie świadomości ekologicznej dotyczącej korzystania z kanalizacji,
- sposobu pozbywania się nieczystości stałych,
- racjonalnego korzystania z energii elektrycznej.

Na potencjał adaptacyjny miasta składają się również jednostki rządowe realizujące swoje zadania na obszarze miasta. Należą do nich:



Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu. Do zadań służby należy przede wszystkim współdziałanie i współpraca z administracją publiczną i organizacjami wykonującymi zadania na rzecz ochrony przeciwpożarowej i ratownictwa oraz inicjowanie i organizacja szkoleń z zakresu likwidacji nowych bądź nietypowych zagrożeń. Komenda wojewódzka PSP dysponuje następującym sprzętem: (I) 26 samochodami gaśniczymi; (II) 27 samochodami specjalnymi; (III) 13 samochodami operacyjnymi oraz (IV) 2 mikrobusami.



Komenda Miejska Policji we Wrocławiu. Do podstawowych zadań Komendy należy ochrona życia i zdrowia ludzi i ich mienia; ochrona bezpieczeństwa i porządku publicznego, zapewnienie spokoju w miejscach publicznych oraz kontrola przestrzegania przepisów porządkowych i administracyjnych. Na terenie miasta znajduje się 14 Komisariatów Policji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe- jednostka pozarządowa, która zapewnia sprzęt pływający oraz zasoby sił i środków niezbędnych do ratowania osób przebywających nad wodą.

Potencjał adaptacyjny w kategorii przygotowania służb miejskich oceniony został jako średni, a jego wzmocnienie może zostać zrealizowane poprzez:

- pozyskanie środków na doposażenie wyposażenie jednostek w odpowiedni sprzęt,
- wsparcie proceduralne działań w sytuacjach związanych ze zmianami pogodowymi i klimatycznymi, w tym zakresie podziału obowiązków pomiędzy poszczególnymi służbami;
- zwiększenie częstotliwości wspólnych ćwiczeń służb miejskich (szczególnie w zakresie sytuacji pozorowanych, związanych z zagrożeniami klimatycznymi).



MECHANIZMY INFORMOWANIA I OSTRZEGANIA

Na szczeblu wojewódzkim kluczowym podmiotem odpowiedzialnym za informowanie i ostrzeganie przed nadzwyczajnymi zagrożeniami jest **Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego (WCZK)** z siedzibą we Wrocławiu. W ramach zadań WCZK realizuje m.in.

- nadzór nad funkcjonowaniem systemu wykrywania i alarmowania oraz systemu wczesnego ostrzegania ludności;
- współpracę z podmiotami realizującymi monitoring środowiska;
- współdziałanie z podmiotami prowadzącymi akcje ratownicze, poszukiwawcze i humanitarne;
- dystrybucję ostrzeżeń, komunikatów oraz informacji meteorologicznych i hydrologicznych;
- opracowanie poradników (zaleceń) dotyczących niekorzystnych zjawisk atmosferycznych, w tym intensywnych opadów deszczu, burz, silnego wiatru, podtopień i powodzi, upału, silnego mrozu i intensywnych opadów śniegu.

Na stronie internetowej <https://www.duw.pl/czk/informatory-i-poradniki/poradniki> zamieszczone są poradniki dotyczące:



- zachowania się w sytuacji zagrożenia powodzią i powodzi,
- silnego wiatru, huraganu,
- przygotowania na wypadek nagłego zdarzenia.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW


WAŻNE INFORMACJE

JEŚLI ZOSTAŁEŚ W GOSPODARSTWIE I POTRZEBUJESZ POMOCY

WYWIEŚ FLAGĘ O NASTĘPUJĄCYM KOLORZE:

	BIŁA	-	potrzeba ewakuacji
	CZERWONA	-	potrzeba pomocy medycznej
	NIEBIESKA	-	potrzeba żywności i wody

LUB POWIADOM ZAŁOGĘ ŚMIGŁOWCA:



TELEFONY ALARMOWE:

Numer alarmowy - 112
Pogotowie ratunkowe - 999
Straż Pożarna - 998
Policja - 997



Do zadań WCZK należy również obsługa Regionalnego System Ostrzegania (RSO), w ramach którego prowadzona jest dystrybucja komunikatów o potencjalnych zagrożeniach i klęskach żywiołowych na stronach internetowych urzędów wojewódzkich, na ekranach telewizorów w kanałach regionalnych TVP, telegazecie oraz w specjalnej aplikacji na smartfony.

Przekazywanie informacji i ostrzeżenie przed nadzwyczajnymi zagrożeniami na obszarze Wrocławia leży w kompetencjach podmiotów realizujących zadania z zakresu zarządzania kryzysowego i regulowane jest zapisami w „**Planie zarządzania Kryzysowego Miasta Wrocławia**”. Plan reguluje zadania i obowiązki poszczególnych podmiotów przed, w trakcie oraz po wystąpieniu nadzwyczajnych zagrożeń w szczególności zagrożeń klimatycznych, które związane są z ekstremalnymi warunkami pogodowymi jak: huragany, ekstremalne temperatury, obfite opady deszczu, gradu i śniegu i inne anomalie pogodowe, zagrożenia powodziowe, czy zagrożenia związane z długotrwałym brakiem dostaw wody (Tab. 15).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 15. Zestawienie zadań i obowiązków poszczególnych podmiotów przed, w trakcie oraz po wystąpieniu nadzwyczajnych zagrożeń klimatycznych

Zagrożenia	Faza zarządzania kryzysowego	Prezydent Wrocławia	CZK	KM PSP	KM POLICJI	STRAŻ MIEJSKA	POGOTOWIE RATUNKOWE	PINB	MOPS	MPWiK	Dostawcy mediów	IMGW-PIB za pośrednictwem Wojewody	ZDIUM	GDDKiA	Wody Polskie	Zarządcy infrastruktury	Zarządcy Nieruchomości	WIOŚ	INNE
Zagrożenie silnym wiatrem	Zapobieganie	K	KO					W				W							
	Przygotowanie	K	KO	G															
	Reagowanie	K	KO	G	W	W	W												W
Zagrożenie powodziowe	Zapobieganie	W	KO												G				
	Przygotowanie	G	KO	W	W	W									W				
	Reagowanie	G/K	KO	W	W	W	W		W	W			W		W	W		W	W
Zagrożenie opadami śniegu	Zapobieganie	K	KO					W				W	G	G		G	G		
	Przygotowanie	K	KO										G	G			G		W
	Reagowanie	K	KO	W	W	W		W					G	G			G		W
Zagrożenie silnym mrozem	Zapobieganie	K	KO									W	W	W					
	Przygotowanie	K	KO	W	W	W		G				W			W				
	Reagowanie	K	KO	W	W	W			W						W		W		W
Zagrożenie długotrwałym brakiem dostaw energii elektrycznej	Zapobieganie	K	KO	W	W	W					G								
	Przygotowanie	K	KO								G								W
	Reagowanie	K	KO	W	W	W		W			G					W	W		W
Zagrożenie brakiem dostaw wody	Zapobieganie	K	KO							G		W							
	Przygotowanie	K	KO							G		W							
	Reagowanie	K	KO	W	W	W			G				W						

K	Kierujący
KO	Koordynujący
W	Wspierający
G	Główny

Kluczową rolę w procesie zarządzania kryzysowego Wrocławia pełni **Centrum Zarządzania Kryzysowego (CZK)**, które odpowiada za koordynację wszystkich działań związanych z wystąpieniem zagrożeń oraz ostrzeganie i alarmowanie ludności na terenie miasta. W zakresie zagrożeń klimatycznych do zadań CZK należy:

- **w fazie zapobiegania:** analiza i ocena zagrożeń, monitoring prognoz i ostrzeżeń meteorologicznych i hydrologicznych oraz pozyskiwanie danych o zagrożeniach,
- **w fazie przygotowania:** organizowanie współdziałania służb, inspekcji i straży, gromadzenie sprzętu specjalistycznego, monitoring stanu pogody oraz sytuacji związanej z zagrożeniem, poinformowanie mieszkańców o zagrożeniu oraz zapewnienie pomocy socjalnej potrzebującym.,
- **w fazie reagowania:** uruchamianie sił i środków specjalistycznych, będących w dyspozycji Prezydenta Wrocławia, ostrzeganie i alarmowanie ludności, uruchomienie ewakuacji, środków transportu, noclegów, pomocy dla osób poszkodowanych, pomocy społecznej, zarządzanie obiegiem informacji oraz przekazanie informacji do mediów.

Podstawą do uruchomienia procedur informowania, ostrzegania lub alarmowania mieszkańców o wystąpieniu zagrożenia na obszarze miasta jest analiza informacji pochodzących z systemów

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

monitorowania. Monitoring hydrologiczno-meteorologiczny Wrocławia opiera się na systemie monitorowania Wrocławskiego Węzła Wodnego i stacji pogodowej oraz na systemie monitoringu IMGW-PIB. Pozostałe instytucje prowadzące monitoring zagrożeń związanych ze zjawiskami klimatycznymi i ich pochodnymi na obszarze miasta i zakres prowadzonych działań przedstawia tabela 16.

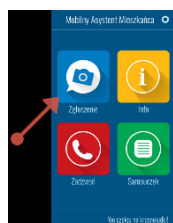
Tabela 16. Podmioty odpowiedzialne za monitorowanie elementów środowiska i infrastruktury

Podmiot	Zakres prowadzonego monitoringu
 Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB	<ul style="list-style-type: none"> • monitoring stanu atmosfery i hydrosfery • prognozowanie przebiegu sytuacji meteorologicznej i hydrologicznej • wydawanie komunikatów i ostrzeżeń o groźnych zjawiskach meteorologicznych i hydrologicznych
 Wody Polskie	<ul style="list-style-type: none"> • monitorowanie infrastruktury przeciwpowodziowej i sterowania przepływami wód • sporządzanie informacji w zakresie ochrony przed powodzią, suszą i innych klęsk żywiołowych
 Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji	<ul style="list-style-type: none"> • monitorowanie analiza i ocena zagrożenia brakiem dostaw wody • monitoring prognoz i ostrzeżeń meteorologicznych • tworzenie, modernizacja i utrzymanie infrastruktury kanalizacyjnej Wrocławia • modernizacja i utrzymanie infrastruktury melioracyjnej Wrocławia, będącej poz zarząd MPWiK • opracowanie procedury postępowania w przypadku wystąpienia braku możliwości dostaw wody • informowanie służb, inspekcji i straży oraz społeczeństwa o zagrożeniu • wskazanie alternatywnych źródeł zaopatrzenia w wodę będących w zarządzie MPWiK • zapewnienie dostaw wody pitnej posiadanymi siłami i środkami
 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu	<ul style="list-style-type: none"> • prowadzenie programów monitoringu środowiska: monitoring jakości powietrza, jakości wód, hałasu, pól elektromagnetycznych, jakości gleby i ziemi, przyrody • wydawanie komunikatów i ostrzeżeń dotyczących przekroczeń poziomów dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń (np. w sytuacji wystąpienia smogu na terenie miasta) • udostępnianie wyników monitoringu środowiska na stronie internetowej WIOŚ, udostępnianie danych i prognoz przez aplikację mobilną
 Zarząd Zieleni Miejskiej	<ul style="list-style-type: none"> • monitoring stanu drzew na terenie Wrocławia

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Przekazywanie informacji, ostrzeganie i alarmowanie mieszkańców Wrocławia odbywa się wieloetapowo, za pomocą dostępnych narzędzi:

Internet i media	lokalne stacje radiowe i telewizyjne oraz prasa do publikowania ogłoszeń informacyjnych, ostrzegawczych i alarmowych oraz na stronach internetowych miasta (www.wroclaw.pl)
system informacji przystankowej regionalnego Systemu Ostrzegania (RSO)	tablice DIP, tablice VMS i komunikacji miejskiej (ZDiUM)
dźwiękowy system ostrzegania i alarmowania służby, inspekcje i straże	syreny alarmowe w przypadku konieczności dotarcia do mieszkańców poszczególnych budynków lub miejsc
Inne systemy	np. telefon, e-mail



We Wrocławiu funkcjonuje **Aplikacja mobilna MAM (Mobilny Asystent Mieszkańca)**, która służy do:

- o szybkiego informowania odpowiednich służb o wszelkich nieprawidłowościach w funkcjonowaniu miejskiej infrastruktury;
- o zgłaszania problemów, w tym związanych ze skutkami wystąpienia niekorzystnych zjawisk pogodowych np. powalone drzewa, niezabezpieczone sople lodu na fasadzie budynku, problemy w zakresie oczyszczania i odśnieżania miasta itd.

Potencjał adaptacyjny miasta w zakresie mechanizmów informowania i ostrzegania oceniono jako średni. Możliwości wzmocnienia miasta w zakresie reagowania na zagrożenia związane ze zmianami klimatu i obniżające skutki jego potencjalne obejmują:

- podniesienie świadomości społeczeństwa o istnieniu narzędzi ostrzegających oraz o wielu danych dotyczących niekorzystnych zjawiskach atmosferycznych, w szczególności wśród osób starszych;
- wsparcie działań dotyczących przygotowywania informacji w dostępny sposób o zagrożeniach i skutkach zjawisk klimatycznych, w tym dla prasy i telewizji Wrocław (docierających do osób nie korzystających z Internetu i aplikacji mobilnych);
- uszczegółowienie systemu informowania o zagrożeniach klimatycznych oraz podniesienie ich rangi.



SIEĆ I WYPOSAŻENIE INSTYTUCJI OCHRONY ZDROWIA

Jednym z kluczowych czynników decydujących o poziomie jakości życia jest wygodny oraz szybki dostęp do usług ochrony zdrowia. Zadaniem Urzędu Miasta z zakresu zdrowia publicznego jest m.in.:

- monitorowanie i ocena stanu zdrowia społeczeństwa, zagrożeń zdrowia oraz jakości życia związanej ze zdrowiem społeczeństwa
- edukacja zdrowotna dostosowana do potrzeb różnych grup społeczeństwa, w szczególności dzieci, młodzieży i osób starszych
- promocja zdrowia i profilaktyka chorób

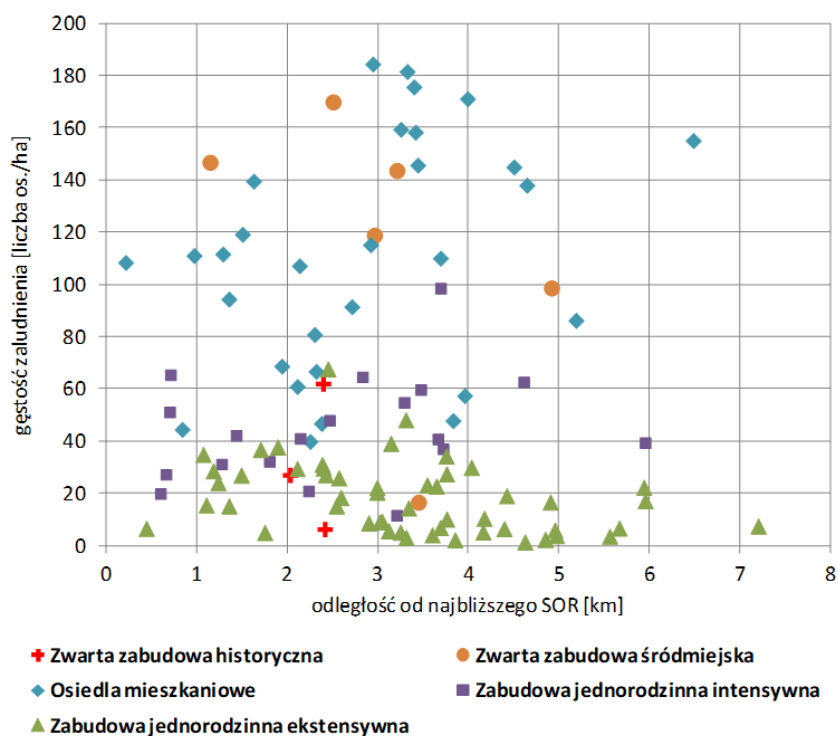
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- działania w celu rozpoznawania, eliminowania lub ograniczania zagrożeń i szkód dla zdrowia fizycznego i psychicznego w środowisku zamieszkania, nauki, pracy i rekreacji
- analiza adekwatności i efektywności udzielanych świadczeń opieki zdrowotnej w odniesieniu do rozpoznanych potrzeb zdrowotnych społeczeństwa
- inicjowanie i prowadzenie badań naukowych oraz współpracy międzynarodowej w zakresie zdrowia publicznego
- rozwój kadr uczestniczących w realizacji zadań z zakresu zdrowia publicznego
- ograniczanie nierówności w zdrowiu wynikających z uwarunkowań społecznoekonomicznych
- działania w obszarze aktywności fizycznej.

Sieć ochrony zdrowia na obszarze Wrocławia liczy:

- 4 szpitalne oddziały ratunkowe (SOR)
- 12 szpitali (5287 łóżek, 7056 lekarzy, 110 pielęgniarek i położnych na 10 tys. mieszkańców)
- 511 przychodni (8 przychodni na 10 tys. ludności)
- 290 aptek (na jedną aptekę ogólnodostępną przypada 2 199 osób).

W mieście prowadzi się prace mające na celu polepszenie dostępności do szpitali i placówek zdrowia względem poszczególnych obszarów zamieszkiwania. Jest szczególnie istotne w przypadku obszarów o dużej gęstości zaludnienia i znacznej odległości do najbliższego SOR (Rys.14).



Rysunek 15. Odległość do najbliższego oddziału SOR dla poszczególnych obszarów zamieszkiwania z uwzględnienia gęstości zaludnienia obszaru

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Utrzymanie się tendencji społeczno-demograficznych w mieście skutkuje powiększaniem się grupy seniorów, do których skierowana jest specjalna oferta usług opiekuńczych, kulturalnych i społecznych. We Wrocławiu funkcjonują 2 oddziały geriatryczne w ramach Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego Nr 1 oraz Centrum Geriatryczne na Brochowie. Powstają kluby seniora (187 klubów seniora przy radach osiedli i przy organizacjach pozarządowych i parafiach), uniwersytety trzeciego wieku, rozwijane są programy międzypokoleniowe, rośnie liczba miejsc przyjaznych seniorom, wolnych od barier komunikacyjnych i architektonicznych.



Innowacyjny projekt Wrocławskiego Centrum Seniora, zapewniający promocje i oferty takie jak:

- darmowe lub zniżkowe wejścia na wydarzenia kulturalne, edukacyjne i międzypokoleniowe
- zniżki na zajęcia sportowe i rekreacyjne, na turnusy rehabilitacyjno-wypoczynkowe, rajdy terenowe i wycieczki;
- specjalne rabaty na usługi prozdrowotne, konsultacje i porady ze specjalistami i lekarzami;
- zniżki na wybrane produkty i usługi, np.: w sklepach, w salonach kosmetycznych, portalach internetowych itp.

W przypadku zdarzeń o charakterze kryzysowym Prezydent Wrocławia odpowiada za organizację pomocy społecznej oraz psychologicznej. Wyodrębnioną jednostką na terenie miasta, udzielającą pomoc społeczną codziennie oraz w sytuacjach kryzysowych jest Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej. Współpracuje on z organizacjami społecznymi i pozarządowymi, Kościołem Katolickim, innymi kościołami, związkami wyznaniowymi oraz osobami fizycznymi i prawnymi.

Sieć pomocy społeczne na obszarze Wrocławia liczy:

- 23 placówki pomocy społecznej,
- 13 domów Pomocy Społecznej,
- 5 schronisk lub domów dla bezdomnych,
- 2 noclegownie,
- 7 Zespołów Terenowej Pracy Socjalnej



MOPS we Wrocławiu rozpoczął projekt skierowany do **osób starszych, samotnych, przewlekle chorych oraz niepełnosprawnych**. Jego celem jest promowanie posiadania, w miejscu ogólnie dostępnym, szczegółowych informacji dotyczących stanu zdrowia do wykorzystania przez służby medyczne w przypadku zagrożenia życia lub zdrowia.

Gmina Wrocław jako jednostka samorządu terytorialnego jest organem prowadzącym publiczne przedszkola, szkoły od poziomu podstawowego do ponadgimnazjalnego oraz inne publiczne placówki oświatowe. Do zadań miasta należy zarządzenie majątkiem oświatowym w tym zapewnienie odpowiedniego bezpieczeństwa oraz estetyki siedzib szkół i placówek. Potencjał adaptacyjny miasta oddziałujący na zdrowie publiczne jest również związany z odpowiednim

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

wyposażeniem i przystosowaniem placówek oświatowych i wychowania do wystąpienia zagrożeń związanych ze zjawiskami klimatycznymi i ich pochodnymi.

System placówek oświaty i wychowania na obszarze Wrocławia

- 116 żłobków
- 257 przedszkoli i punktów przedszkolnych (109 samorządowych – w tym 1 specjalne, 35 niesamorządowych publicznych, 113 niepublicznych),
- 132 szkoły podstawowe (93 samorządowe i 39 niesamorządowych – w tym 34 niepubliczne),
- 37 gimnazjów (25 samorządowych – w tym 9 specjalnych i 12 niepublicznych – w tym 10 niepublicznych),
- 73 licea ogólnokształcące (25 samorządowych – w tym 2 specjalne i 48 niesamorządowych – w tym 42 niepubliczne),
- 22 technika (15 samorządowych i 7 niesamorządowych – w tym 6 niepublicznych),
- 16 szkół branżowych (12 samorządowych – w tym 3 specjalne i 4 niesamorządowe – w tym 2 niepubliczne),
- 94 szkoły policealne (6 publicznych i 88 niepublicznych),
- 130 placówek kształcenia ustawicznego i wychowania pozaszkolnego (1 publiczna i 129 niepublicznych),
- 25 uczelni wyższych oraz 2 jednostki zamiejscowe

Wrocławska Sieć Przedszkoli i Szkół Promujących Zdrowie

Program finansowany przez miasto Wrocław, którego celem jest wychowywanie dla zdrowia poprzez propagowanie zdrowego stylu życia oraz kształtowanie postawy odpowiedzialności za zdrowie własne i innych. Do Programu należy 68 przedszkoli i 132 szkoły wszystkich poziomów nauczania.

Polityka Wrocławia w kontekście zdrowia publicznego realizowana w kierunku **kształtowania przestrzeni publicznej pod kątem potrzeb osób niepełnosprawnych, w tym osób w podeszłym wieku i małych dzieci** [Strategia "Wrocław w perspektywie 2030 plus"].

Potencjał adaptacyjny miasta w kategorii sieć i wyposażenie instytucji ochrony zdrowia oceniony został jako średni. Możliwość wzmocnienia odporności miasta w tym zakresie obejmuje:

- pozyskanie środków na adaptację do zmian klimatu budynków użyteczności publicznej (ośrodków zdrowia, pomocy społecznej, oświaty i wychowania),
- dostosowanie placów zabaw i boisk w przedszkolach i szkołach do zmian klimatu, np. poprzez zwiększenie ilości zieleni oraz zagospodarowanie wód opadowych.



WSPÓŁPRACA Z GMINAMI W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO

Wrocław dysponuje planami wsparcia z zewnątrz w przypadku niewystarczających środków własnych. W sytuacjach kryzysowych podejmowana jest współpraca z jednostkami Straży Pożarnej z sąsiednich gmin (np. powódź, pożar, etc.). Plan działania w zakresie zarządzania kryzysowego dla Wrocławia określa sposoby koordynacji i współdziałania pomiędzy służbami, inspekcjami, strażą pożarną i organizacjami pozarządowymi oraz innymi instytucjami uczestniczącymi w działaniach związanych z zarządzaniem kryzysowym.

Oddział Zarządzania Kryzysowego i Spraw Obronnych (OZKiSO) Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu współpracuje z powiatowymi zespołami zarządzania kryzysowego, natomiast w zakresie ograniczania i minimalizowania skutków powodzi, współpracuje z jednostkami organizacyjnymi pełniącymi obowiązki właścicielskie w stosunku do wód i budowli przeciwpowodziowych.

OZKiSO planuje, organizuje i prowadzi szkolenia oraz ćwiczenia z zakresu zarządzania kryzysowego na szczeblu wojewódzkim. We Wrocławiu organizowane są corocznie wspólne ćwiczenia PSP i OSP z zakresu organizowania i prowadzenia działań ratowniczych.

Wrocław zaangażowany jest w działania związane z ochroną klimatu na poziomie lokalnym, krajowym i międzynarodowym. Jest pierwszym miastem w Polsce, które stworzyło specjalistyczną komórkę zajmującą się ochroną klimatu. Główne zadania komórki to współpraca z:

- ✓ Europejską Agencją Środowiska, w szczególności dotycząca odporności na zmiany klimatu;
 - ✓ od 2010 r.
 - ✓ Centrum Badań EIT+ jako aktywny uczestnik i koordynator projektów Climate-KIC w ramach Regionalnej Wspólnoty Wdrożeń Innowacji RIC,
- oraz aktywne członkostwo w:
- ✓ Eurocities (Fora Środowisko, Społeczeństwo Wiedzy i Mobilność);
 - ✓ ICLEI – sieci ponad 1500 miast i regionów z całego świata
 - ✓ Compact of Mayors – w ramach tego porozumienia Wrocław, w zakresie łagodzenia zmian klimatycznych, zobowiązał się do: redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomie miasta, przeprowadzenia inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych, ustalenia celów na przyszłość i opracowania planów działania na poziomie miasta;
 - ✓ Porozumieniu Burmistrzów na rzecz klimatu i energii, do którego dołączył w październiku 2016 r., podkreślając swoje zaangażowanie na rzecz ochrony klimatu;
 - ✓ rejestrze NAZCA (UNFCCC Non-StateActor Zone for Climate Action), do którego Wrocław dołączył przed Szczytem Klimatycznym w Paryżu (COP 21);

Potencjał adaptacyjnych w zakresie współpracy z gminami oceniono jako wysoki. Do dodatkowego wzmocnienia potencjału mogłoby się przyczynić podniesienie świadomości w zakresie skutków zmian klimatycznych mających wpływ zarówno na miasto jak i gminy ościennie oraz wprowadzenie do zakresu współpracy zadań związanych z adaptacją do zmian klimatu.



SYSTEMOWOŚĆ OCHRONY I Kształtowania Ekosystemów Miejskich

Na poziom potencjału adaptacyjnego miasta wpływa również zdolność miasta do ochrony ekosystemów miejskich poprzez kształtowanie zielonej i błękitnej infrastruktury.

Obszar Wrocławia charakteryzuje się znacznym, bo **42%** udziałem terenów osnowy przyrodniczej w powierzchni miasta z czego blisko **7,5%** stanowi powierzchnia obszarów prawnie chronionych (park krajobrazowy i obszary Natura 2000). We Wrocławiu funkcjonują 44 parki o łącznej powierzchni **826 ha**. Na zieleń w mieście składają się lasy gminne (**931 ha**), zieleń uliczna (**548 ha**) i zieleń osiedlowa (**541 ha**). We Wrocławiu odsetek osób żyjących w promieniu 300 m od miejskich terenów zielonych wynosi **77,1%** [Strategia Wrocław 2030]. Rozbudowana sieć rzeczna na obszarze miasta sprzyja kształtowaniu się systemu powiązanych korytarzy ekologicznych.

Zielona infrastruktura jest to strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych.

Błękitną infrastrukturę tworzą rozwiązania techniczne wspomagające retencje i infiltracje wody na obszarze miasta. Zaliczyć tu można: lasy, mokradła, parki, zieleńce, zielone i niebieskie dachy, wszelkie naturalne i zmienione lub utworzone przez człowieka wody powierzchniowe (rzeki i ciekł wodne, jeziora, stawy, rowy melioracyjne zbiorniki zaporowe), suche zbiorniki, nawierzchnie przepuszczalne, ogrody wertykalne (zielone ściany).

Systemowość podejścia do kształtowania ekosystemów miejskich regulują zapisy zawarte w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego odnoszące się do miasta oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. We Wrocławiu 57% powierzchni miasta objęte jest planami zagospodarowania przestrzennego (411 planów).

Obowiązujący kierunek zagospodarowania przestrzennego miasta, zakłada zabezpieczenie istniejących i rozwój nowych terenów zieleni, ze szczególnym uwzględnieniem dolin rzecznych dążąc do stworzenia spójnego i ciągłego systemu przyrodniczego. Jednym z priorytetów rozwoju Wrocławia jest również rewitalizacja zdegradowanych terenów przemysłowych oraz rewitalizacja terenów zieleni w centrum (np. parków, skwerów i nabrzeży rzek). Celem tych działań jest maksymalne wykorzystanie ograniczonej powierzchni w centrum miasta na cele rekreacyjne, środowiskowe i przyrodnicze.

Aktualny potencjał adaptacyjny w zakresie systemowości i kształtowania systemów miejskich oceniono jako średni. Wzmocnienie tego potencjału można osiągnąć poprzez:

- pozyskanie środków na przystosowanie terenów zieleni do rekreacji i wypoczynku mieszkańców, a także do minimalizacji skutków gwałtownych opadów atmosferycznych i susz;

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- rozbudowa obiektów małej retencji;
- popularyzacja dobrych praktyk związanych z gospodarowaniem wodami opadowymi;
- ograniczenie działań prowadzących do fragmentacji podstawowego systemu przyrodniczego miasta.



ZAPLECZE INNOWACYJNE

Potencjał adaptacyjny miasta jest również zależny od zaplecza innowacyjnego, w szczególności w zakresie inicjowania i wdrażania rozwiązań ekologicznych i środowiskowych. Jednym z głównych celów polityki miasta jest zapewnienie warunków do dalszego dynamicznego wzrostu gospodarczego miasta z nastawieniem na zwiększony udział działalności gospodarczej opartej na innowacyjności i powiązanej z wysokim poziomem technologicznym oraz przemysłem kreatywnym. W polityce przestrzennej miasta planowane są tereny na potrzeby rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw jak również rozwój Wrocławia jako centrum biznesowego oferującego atrakcyjne miejsca pod budynki biurowe.

Szczególne znaczenie dla Wrocławia ma nauka i szkolnictwo wyższe. Stworzenie warunków do rozwoju i lepszego funkcjonowania instytucji naukowych stanowi jeden z najwyższych priorytetów miasta. Na potencjał miasta sprzyjający Eko-innowacyjności składają się szkoły wyższe, parki naukowo-techniczne, instytuty badawcze oraz realizowane przez nie projekty naukowe i wdrożeniowe. W rankingu "Perspektyw" z 2016 r. wrocławskie uczelnie klasyfikowane w pierwszej pięćdziesiątce szkół wyższych. Najwyższe miejsca zajęły Politechnika Wrocławska (4 miejsce) i Uniwersytet Wrocłowski (7 miejsce).

Szkoły wyższe:
- 25 szkół wyższych, w tym 2 jednostki zamiejscowe
Parki naukowo-technologiczne:
- Dolnośląski Park Innowacji i Nauki SA
- Wrocławski Park Technologiczny SA
- Wrocławski Medyczny Park Naukowo-Technologiczny Sp. z o. o.
Planowane ośrodki naukowo-badawcze:
- Park Innowacji Pracze
- Muchobór Mały Komercyjny
Wybrane ośrodki badawcze:
- EIT + Wrocławskie Centrum Badań
- Wrocławski Park Technologiczny. Inkubator Przedsiębiorczości Wrocław
- MPWiK – Centrum Nowych Technologii
Projekty o charakterze innowacyjnym

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- **Climate-KIC w ramach Regionalnej Wspólnoty Wdrożeń Innowacji RIC**, projekty dotyczące: **Urban Transitions**(innowacje dla miast), **Smart Land Use**(zrównoważone wykorzystanie ziemi), **Sustainable Production Systems** (zrównoważone procesy produkcyjne), **Decision Metrics and Finance** (instrumenty finansowe dla zrównoważonego rozwoju),
- **CEPPI (Coordinated Energy-related PPI actions for cities)** - celem projektu jest zmniejszenie zużycia energii łącznie o 33 GWh rocznie, poprzez zastosowanie odpowiednich metod optymalizacji przygotowywanych postępowań przetargowych, co wpłynie również na ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery,
- **INSPIRE.**

W latach 2007-2013 we Wrocławiu realizowane były 616 projektów finansowanych ze środków Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, podczas gdy w tym okresie, średnio w Polsce w miastach na prawach powiatu realizowanych było 154. Łączna wartość projektów wynosiła 636 037 257,15 EUR.

Obecnie potencjał adaptacyjny miasta w zakresie zaplecza innowacyjnego oceniono jako średni. Do wzmocnienia możliwości miasta w tym zakresie przyczynić się mogą następujące czynniki:

- pozyskanie środków na współpracę jednostek samorządowych i przemysłu z jednostkami naukowymi i badawczymi w zakresie ochrony środowiska,
- pozyskanie środków na wdrożenia Eko-innowacyjne.

Potencjał adaptacyjny Wrocławia

Wrocław posiada **wysoki potencjał adaptacyjny w obszarze organizacji współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego**(dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej).

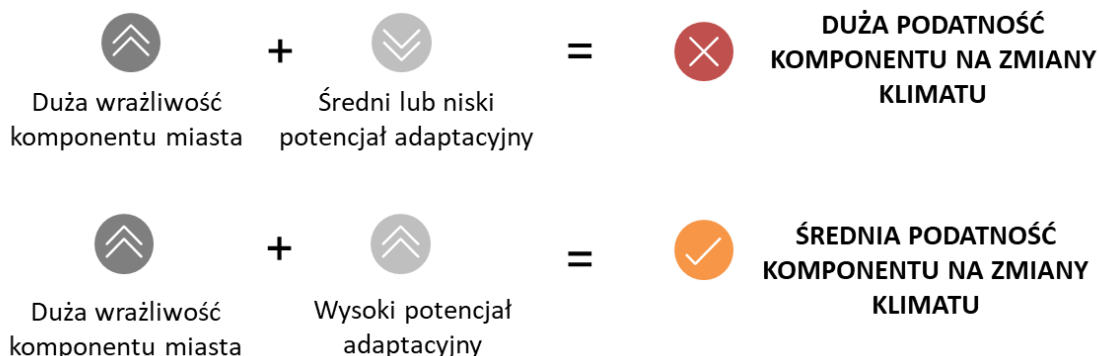
W pozostałych kategoriach, tj.: możliwości finansowe, kapitał społeczny przygotowanie służb, mechanizmy informowania i ostrzegania, sieć infrastruktury społecznej i ochrony zdrowia, infrastruktury błękitno-zielonej i istniejące zaplecze innowacyjne wskazane jest **podjęcie działań adaptacyjnych wzmacniających możliwości reagowania miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.**

5.4 PODATNOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

Podatność miasta na zmiany klimatu jest **zależna od wrażliwości**, czyli charakteru i stanu sektorów i obszarów, które warunkują reagowanie miasta na poszczególne zjawiska klimatyczne oraz **od potencjału adaptacyjnego**, który może być wykorzystany przez miasto w radzeniu z zagrożeniami.

Co wpływa na podatność miasta?

Podatność miasta na zmiany klimatu jest tym większa im słabszy jest jego potencjał adaptacyjny



Wysoki potencjał adaptacyjny skutkuje tym, że wrażliwość danego komponentu miasta maleje, natomiast niski poziom potencjału adaptacyjnego powoduje, że poziom jego wrażliwości wzrasta.

Analiza podatności została przeprowadzona dla czterech wybranych sektorów/obszarów Wrocławia: gospodarki wodnej, sieci infrastrukturalnych, gospodarki przestrzennej oraz zdrowia publicznego i przedstawiona w czterostopniowej skali.

Tabela 17. Skala oceny wrażliwości

0	Brak wrażliwości komponentu na dane zjawisko	brak zagrożenia życia lub zdrowia ludzi; brak uszkodzonych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu
1	Niska wrażliwość komponentu na dane zjawisko	zagrożenie komfortu życia; pojedyncze przypadki uszkodzonych; minimalne straty finansowe, minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu
2	Średnia wrażliwość komponentu na dane zjawisko	zagrożenie zdrowia; znacząca liczba uszkodzonych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; znaczące straty finansowe, znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu
3	Wysoka wrażliwość komponentu na dane zjawisko	zagrożenie życia ludzi; wysoka liczba uszkodzonych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu

Podatność Wrocławia została oceniona w dwóch etapach jako wstępna oraz uzgodniona. Wstępną ocenę przeprowadził zespół ekspertów (ZE) i przypisał wartości podatności poszczególnym komponentom wrażliwych sektorów/obszarów miasta. Ocena ta została następnie omówiona i uzgodniona z zespołem miejskim (ZM). Uzgodnione wyniki oceny podatności przedstawia Tab. 18.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 18. Uzgodnione przez ZE oraz ZM wyniki oceny podatności Wrocławia

WYNIKI OCENY PODATNOŚCI	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne																					
	Termika										Opady								Powietrze		Wiatr	
	Temperatura maksymalna	Temperatura minimalna	Stopniodni <17	Stopniodni >27	Fale upałów	Fale zimna	Temperatura przejściowa	Międzydobowa zmiana temperatury	Liczba dni z 1sr-5 do 25i opadem	MWC	Deszcze nawalne	Ekstremalne opady sniegu	Długotrwałe okresy bezopadowe	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	Okresy niżówkowe	Niedobory wody	Powódź od strony rzek	Powódź nagłej powodzi miejskiej	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza	Smog	Silny i bardzo silny wiatr	
Komponent																					Burze i młody burze z wyładowaniami	
Podsystem zaopatrzenia w wodę	0	2	0	1	2	2	2	0	0	0	2	1	2	2	1	2	2	2	0	0	0	1
Podsystem gospodarki ściekowej	1	2	0	1	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	1	2	2	2	0	0	0	2
Infrastruktura przeciwpowodziowa	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Gospodarka wodami opadowymi	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	1	1	1	3
Podsystem szynowy	3	3	2	3	3	3	3	1	3	1	3	3	1	2	1	1	3	3	1	1	3	3
Podsystem drogowy	2	2	1	2	2	2	2	0	2	0	2	2	0	1	0	0	2	2	0	1	2	2
Podsystem - transport publiczny miejski	2	2	1	2	2	2	2	0	2	0	2	2	0	2	0	0	2	2	0	1	2	2
Podsystem elektroenergetyczny	2	2	2	2	2	2	2	0	1	0	1	2	0	1	1	2	2	2	0	0	2	2
Podsystem ciepłowniczy	1	2	2	2	0	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0	1	2	2	0	1	1	1
Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	2	2	2	2	2	2	1	0	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2
Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)	2	2	2	2	2	2	1	0	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2
Obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	2	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2
Administracja	2	2	1	2	2	2	1	0	1	1	2	2	1	1	0	2	2	2	1	1	2	1
Gałęzie przemysłu	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
Infrastruktura przemysłowa (obiekty przemysłowe)	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2
Populacja miasta	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Osoby > 65 roku życia	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2
Dzieci < 6 roku życia	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2
Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2
Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2
Osoby bezdomne	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2
Infrastruktura ochrony zdrowia	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	2	2	2	1	1	2	2

Podatność komponentów Wrocławia

Wrocław cechuje przeważnie **średni** poziom podatności na zagrożenia związane ze zjawiskami klimatycznymi. **Gospodarka wodami opadowymi, podsystem szynowy oraz grupy wrażliwe mieszkańców Wrocławia** wskazane zostały jako komponenty miasta w stosunku do których miasto wykazuje zwiększone trudności z poradzeniem sobie z negatywnymi skutkami zjawisk klimatycznych.

Gospodarka wodami opadowymi cechuje się wysoką podatnością na zagrożenia wywołane intensywnymi opadami deszczu i śniegu oraz ich skutkami w postaci powodzi.

Podsystem szynowy posiada wysoką podatność na zagrożenia termiczne przede wszystkim temperatury ekstremalne i temperaturę przejścia oraz na zagrożenia opadowe, w tym intensywne opady deszczu i śniegu, a także związane z silnym wiatrem.

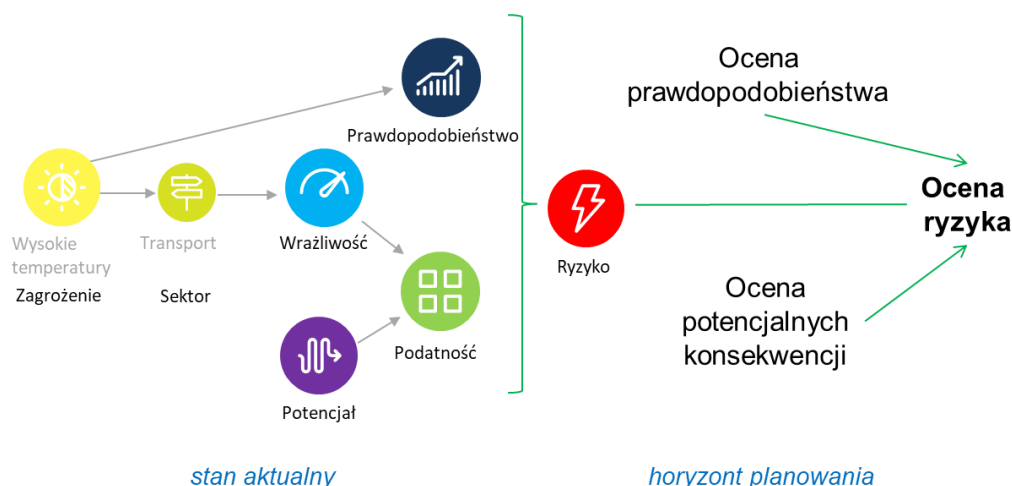
Grupy wrażliwe mieszkańców Wrocławia, w szczególności osoby starsze, dzieci, osoby przewlekłe chore, osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością oraz osoby bezdomne, są wysoce podatne na zagrożenia związane z ekstremalnymi warunkami termicznymi oraz na zagrożenia związane z nadmierną koncentracją zanieczyszczeń.

5.5 RYZYKO WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Ryzyko związane ze zmianami klimatu jest pochodną prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska i wielkości konsekwencji jego wystąpienia w analizowanym horyzoncie planowania (Rys. 15). Wielkość potencjalnych konsekwencji określona została na podstawie zidentyfikowanej podatności

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

danego komponentu w obecnych warunkach klimatycznych i szacunkowej ocenie możliwości wpływu zmian klimatu na nasilenie się skutków wystąpienia określonych zjawisk.



Rysunek 16. Schemat oceny ryzyka

Ocena i weryfikacja potencjalnych konsekwencji wystąpienia zjawisk klimatycznych i ich pochodnych zostały przeprowadzone w toku prac warsztatowych z udziałem ZM i grup interesariuszy dla poszczególnych komponentów wybranych sektorów wrażliwych. Poszczególnym komponentom przypisano poziom ryzyka związany z prognozowaną zmianą intensywności lub częstości występowania danego zjawiska klimatycznego (Tab. 19) i możliwymi konsekwencjami.

Tabela 19. Skala oceny ryzyka

Konsekwencje	Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska				
	Małe	Okazjonalne	Średnie	Duże	Bardzo duże
Katastrofalne	Średnie	Średnie	Wysokie	Wysokie	Bardzo wysokie
Wysokie	Niskie	Średnie	Średnie	Wysokie	Bardzo wysokie
Średnie	Niskie	Niskie	Średnie	Wysokie	Wysokie
Niskie	Niskie	Niskie	Średnie	Średnie	Wysokie
Nieistotne	Niskie	Niskie	Niskie	Średnie	Średnie

Uzyskana macierz oceny ryzyka (Tab. 20) wykorzystana została do priorytetyzacji celów szczegółowych planu adaptacji i wskazania zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych o wysokim priorytecie wdrożenia działań adaptacyjnych wraz z sektorami i obszarami miasta dla których należy podjąć działania adaptacyjne.

Tabela 20. Priorytety celów szczegółowych i sektorów/obszarów miasta

PRIORYTET		
N	NISKI	wskazuje cele/sektory, które nie będą wymagały podejmowania działań adaptacyjnych
S	ŚREDNI	wskazuje cele/sektory, wymagające działań adaptacyjnych, które mogą być wdrażane w horyzoncie dłuższym niż 2030

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W	WYSOKI	wskazuje cele/sektory, wymagające wdrożenia działań adaptacyjnych w horyzoncie 2030
BW	BARDZO WYSOKI	wskazuje cele/sektory, wymagające bezwzględnego wdrożenia działań adaptacyjnych, najszybciej jak to możliwe

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 21. Macierz oceny ryzyka pod kątem priorytetyzacji sektorów/obszarów miasta

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne		GOSPODARKA WODNA				SIECI INFRASTRUKTURALNE					GOSPODARKA PRZESTRZENNA					ZDROWIE PUBLICZNE							
		Podsystem zaopatrzenia w wodę	Podsystem gospodarki ściekowej	Infrastruktura przeciwpowodziowa	Gospodarka wodami opadowymi	Podsystem szynowy	Podsystem drogowy	Podsystem - transport publiczny miejski	Podsystem elektroenergetyczny	Podsystem ciepłowniczy	Planowanie przestrzenne	Zwarta zabudowa śródmiejska	Obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską	Administracja	Gałęzie przemysłu	Infrastruktura przemysłowa	Populacja miasta	Osoby w wieku poprodukcyjnym	Dzieci < 6 roku życia	Osoby przewlekłe chore	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	Osoby bezdomne	Infrastruktura ochrony zdrowia
Termika	Temperatura maksymalna																						
	Temperatura minimalna																						
	Stopniodni <17																						
	Stopniodni >27																						
	Fale upałów																						
	Fale zimna																						
	Temperatura przejściowa																						
	Międzydobowa zmiana temperatury																						
	Liczba dni z Tsr -5 do 2,5 i opadem																						
MWC																							
Opady	Deszcze nawalne																						
	Ekstremalne opady śniegu																						
	Długotrwałe okresy bezopadowe																						
	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą																						
	Okresy niżówkowe																						
	Niedobory wody																						
	Powódź od strony rzek																						
	Powódzie nagłe/ powódzie miejskie																						
inne	Koncentracja zanieczyszczeń powietrza																						
	Smog																						
	Silny i bardzo silny wiatr																						
	Burze (w tym burze z gradem)																						
PRIORYTET SEKTORA/OBSZARU		S	S	S	S	W	W	W	W	S	W	W	S	S	W	W	W	W	W	W	W	W	S

PRIORYTET CELU
W
S
S
W
W
S
S
N
N
W
W
N
N
N
N
N
N
W
N
N
W
W

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W efekcie przeprowadzonych prac zdefiniowano listę celów szczegółowych planu adaptacji, których realizacja pozwoli na zwiększenie odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne w sektorach/obszarach o największym ryzyku (Tab. 22).

Tabela 22. Lista zidentyfikowanych celów szczegółowych działań adaptacyjnych w odniesieniu do sektorów/obszarów miasta.

Zagrożenie	Kierunek działań	Cel szczegółowy	Komponenty miasta wymagające wdrożenia działań adaptacyjnych w perspektywie 2030	Priorytet celu
Termika	Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z temperaturą powietrza	Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych	Podsystem szynowy	WYSOKI
			Podsystem drogowy	
			Podsystem transport publiczny miejski	
			Podsystem elektroenergetyczny	
			Osoby w wieku poprodukcyjnym	
			Dzieci < 6 roku życia	
			Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
			Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
			Osoby bezdomne	
		Zwiększenie odporności miasta na występowanie dni z zapotrzebowaniem na chłodzenie	Podsystem elektroenergetyczny	WYSOKI
			Osoby w wieku poprodukcyjnym	
			Dzieci < 6 roku życia	
			Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
			Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
			Osoby bezdomne	
		Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów	Podsystem szynowy	WYSOKI
			Podsystem drogowy	
			Podsystem transport publiczny miejski	
			Podsystem elektroenergetyczny	
			Osoby w wieku poprodukcyjnym	
			Dzieci < 6 roku życia	
			Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
			Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
			Osoby bezdomne	
		Zwiększenie odporności miasta na występowanie zjawiska "miejska wyspa ciepła"	Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	WYSOKI
			Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)	
			Osoby w wieku poprodukcyjnym	
			Dzieci < 6 roku życia	
			Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)	
			Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością	
			Osoby bezdomne	
Opad	Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych opadów	Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych	Podsystem szynowy	WYSOKI
			Podsystem drogowy	
			Podsystem transport publiczny miejski	
			Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	
			Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa)	
			Obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską	
			Administracja	
			Gałęzie przemysłu	
			Gospodarka wodami opadowymi	
			Infrastruktura przemysłowa (obiekty przemysłowe)	
Wiatr	Zwiększenie odporności miasta na	Zwiększenie odporności miasta na	Podsystem szynowy	WYSOKI
			Podsystem drogowy	
			Podsystem transport publiczny miejski	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

	występowanie silnego i bardzo silnego wiatru	Podsystem elektroenergetyczny Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe) Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa) Infrastruktura przemysłowa (obiekty przemysłowe) Populacja miasta Osoby w wieku poprodukcyjnym Dzieci < 6 roku życia Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego) Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością Osoby bezdomne Infrastruktura ochrony zdrowia	WYSOKI
	Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem)	Podsystem szynowy Podsystem drogowy Podsystem transport publiczny miejski Podsystem elektroenergetyczny Populacja miasta Osoby w wieku poprodukcyjnym Dzieci < 6 roku życia Osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego) Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością Osoby bezdomne	

Ryzyka zmian klimatu

Zmiany klimatu mogą spowodować wzrost ryzyka związanego ze wzrostem temperatury maksymalnej, częstości fal upałów, ilości dni z zapotrzebowaniem na chłodzenie, częstości występowania intensywnych opadów, powodzi miejskich, z występowaniem MWC, burz, silnego wiatru. Nasilenie się tych zjawisk może skutkować wzrostem konsekwencji tych zjawisk w określonych sektorach/obszarach miasta tj. transporcie i energetyce, planowaniu przestrzennym, zwartej zabudowie śródmiejskiej, przemyśle oraz grupach wrażliwych mieszkańców Wrocławia.

5.6 SZANSE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

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 komponenty sektorów miasta. Korzystne efekty zjawisk klimatycznych można wzmocnić poprzez podjęcie działań adaptacyjnych, uzyskując znacznie większe korzyści.

Podstawą do formułowania szans dla miasta Wrocławia, były zidentyfikowane tendencje zmian dla analizowanych zjawisk klimatycznych (Tab. 23):

- istotny trend rosnący temperatury maksymalnej powietrza,
- istotny trend rosnący temperatury minimalnej powietrza ,
- istotny trend malejący liczby dni z zapotrzebowaniem na grzanie,
- istotny trend rosnący liczby dni z zapotrzebowaniem na chłodzenie,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- wzrost liczby dni gorących i upalnych,
- istotny trend malejący częstości występowania i czasu trwania fal zimna,
- istotny trend malejący znacznej międzydobowej zmiany temperatury powietrza,
- występowanie MWC,
- istotny trend rosnący występowania intensywnych opadów.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 23. Identyfikacja potencjalnych szans dla miasta Wrocławia związanych ze zmianami klimatu

Grupa zjawisk	Spodziewane zmiany zjawisk (jego intensywność i częstotliwość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na wybrane komponenty sektorów	Komponenty sektorów miasta dla których zmiany klimatyczne mają istotny wpływ na funkcjonowanie miasta	Sektory wykorzystujące szansę mające wpływ na rozwój miasta/sektor istotny dla miasta	Czy warsztaty potwierdziły to spostrzeżenie?
Tematika	<p>Temperatura maksymalna</p> <p>Średnia roczna temperatura maksymalna we Wrocławiu systematycznie rośnie w tempie 0,48°C/10 lat. Percentyl 98% dla sezonu letniego wynosi 32,2°C. Również, cechą charakterystyczną przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza we Wrocławiu w wieloleciu 1981-2015 jest jej systematyczny, statystycznie istotny wzrost.</p> <p>Temperatura minimalna</p> <p>Średnia roczna temperatura minimalna we Wrocławiu wynosi 4,4°C (1981 – 2015). W całym analizowanym wieloleciu 1981 – 2015 zmieniła się w zakresie od 2,9°C (1996 rok) do 6,6°C (2014 rok). Średnia temperatura minimalna powietrza maleje w tempie 0,44°C/10 lat. Najniższe wartości temperatury minimalnej są dodatnie tylko w miesiącach letnich (czerwiec – sierpień), w pozostałych miesiącach roku temperatura powietrza może spadać poniżej 0°C. Wartość temperatury minimalnej dla sezonu zimowego wyznaczona przez 2 percentyle wynosi -15,2°C.</p> <p>Stopniodni <17</p> <p>Wskaźnik stopniodni<17 informuje o liczbie dni grzewczych. W analizowanym wieloleciu (1981 - 2015), we Wrocławiu wartości wskaźnika stopniodni<17 dla sezonu grzewczego zmniejszają się, trend zmian jest istotny statystycznie.</p> <p>Stopniodni >27</p> <p>Wskaźnik stopniodni >27 informuje o zapotrzebowaniu na chłodzenie. W analizowanym wieloleciu (1981 - 2015), we Wrocławiu wartości wskaźnika stopniodni >27 wykazuje trend rosnący, istotny statystycznie.</p>	Skrócenie sezonu grzewczego korzystnie wpłynie na zdrowie mieszkańców, ponieważ zmniejszy się zanieczyszczenie powietrza oraz smog spowodowany spalaniem paliw kopalnych.	Wszystkie komponenty w zakresie sektora zdrowie publiczne	Zdrowie publiczne	TAK
		Wzrost atrakcyjności sezonu sportowo-rekreacyjnego, wykorzystanie bazy rekreacyjnej miasta, , basenów, kąpielisk.	Wszystkie komponenty w zakresie sektora turystyka	Turystyka	TAK
		Stworzenie warunków dla rozwoju upraw roślin ciepłolubnych (np. winorośla) w celu poprawy stanu środowiska. Rośliny te, najlepiej rosną w dobrze nasłonecznionych miejscach, które łatwo się nagrzewają np. przy południowych ścianach budynków i ogrodzeń.	Wszystkie komponenty w zakresie sektora rolnictwo	Rolnictwo	TAK
		Zwiększenie ilości odnawialnych źródeł energii (fotobaterie) w produkcji energii elektrycznej. Szukanie możliwości wykorzystania i produkcji energii odnawialnej.	Podsystem elektroenergetyczny	Energetyka	TAK
		Zmniejszenie ilości problemów zdrowotnych (stres, nadwyrężenia fizjologiczne, hipotermia).	Populacja miasta	Zdrowie publiczne	TAK
		Zmniejszenie niebezpieczeństwa uszkodzenia ciała na skutek oblodzeń.	Osoby > 65 roku życia	Zdrowie publiczne	TAK

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Grupa zjawisk	Spodziewane zmiany zjawisk (jego intensywność i częstość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na wybrane komponenty sektorów	Komponenty sektorów miasta dla których zmiany klimatyczne mają istotny wpływ na funkcjonowanie miasta	Sektory wykorzystujące szansę mające wpływ na rozwój miasta/sektor istotny dla miasta	Czy warsztaty potwierdziły to spostrzeżenie?
	<p>Fale upałów</p> <p>Fale upałów we Wrocławiu występują od I dekady czerwca do pierwszych dni września. W wieloleciu 1981-2015 we Wrocławiu wystąpiły 34 fale upałów, najczęściej były to okresy 3-dniowe (59% fal). We Wrocławiu wzrasta liczba dni gorących i upalnych.</p> <p>Fale zimna</p> <p>Fale zimna we Wrocławiu występują od III dekady listopada do I dekady marca. W wieloleciu 1981-2015 we Wrocławiu wystąpiło 59 fal zimna, około 60% fal stanowiły okresy 3 i 4-dniowe. Istotny trend malejący.</p> <p>Międzydobowa zmiana temperatury</p> <p>We Wrocławiu średnio w roku jest 8 przypadków (2%) zmiany temperatury powietrza z dnia na dzień, które przekraczają 6°C czyli są to zmiany ostre pod względem bodźców termicznych. Istotny trend malejący.</p> <p>MWC</p> <p>MWC jest obserwowana we Wrocławiu w ciągu całego roku, jednak jej intensywność zmienia się w cyklu dobowym i rocznym. Średnie roczne natężenie MWC w najcieplejszym, centralnym obszarze miasta wynosi 1,0°C, waha się od 0,5°C w dzień do 1,6°C w nocy. Największą intensywność MWC osiąga w godzinach nocnych w miesiącach letnich (2,3°C) oraz wiosną (2,0°C), a zimą jest najmniejsza tj. 1,1°C.</p>	Ograniczenie awarii systemów wpływających na funkcjonowanie obiektów związanych ze świadczeniem usług publicznych (np. sieci wodociągowej, ciepłowniczej).	Wszystkie komponenty w zakresie sektora usługi publiczne	Usługi publiczne	NIE
		Wydłużenie sezonu remontowo-budowlanego.	Wszystkie komponenty w zakresie sektora gospodarka przestrzenna miasta	Gospodarka przestrzenna miasta	TAK
		Rozwój systemu roweru miejskiego. Możliwość zastąpienia samochodu rowerem.	Podsystem – transport publiczny miejski	Transport	TAK
		Obniżenie średniego zapotrzebowania na energię w zimowym sezonie grzewczym co wpłynie korzystnie na zmniejszenie się stężenia zanieczyszczeń w atmosferze (tzw. niska emisja).	Wszystkie komponenty w zakresie sektora zdrowie publiczne	Zdrowie publiczne	NIE

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Grupa zjawisk	Spodziewane zmiany zjawisk (jego intensywność i częstość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na wybrane komponenty sektorów	Komponenty sektorów miasta dla których zmiany klimatyczne mają istotny wpływ na funkcjonowanie miasta	Sektory wykorzystujące szansę mające wpływ na rozwój miasta/sektor istotny dla miasta	Czy warsztaty potwierdziły to spostrzeżenie?
Opady	<p>Deszcze nawalne</p> <p>Liczba przypadków silnych opadów oraz opadów ulewnych w latach 1981-2015 na stacji meteorologicznej Wrocław-Strachowice charakteryzowała się tendencją rosnącą, istotną statystycznie.</p> <p>Powodzie nagłe/miejskie</p> <p>Rozkład częstości zidentyfikowanych zdarzeń, wskazuje na dużą zmienność liczby interwencji w latach 2007-2017.</p>	<p>Wykorzystanie opadów nawaalnych do retencjonowania wody. Wspieranie rozwoju form małej retencji w mieście, zagospodarowanie wody deszczowej. Budowa systemu zarządzania wodami opadowymi w mieście. Połączenie zagospodarowania wód deszczowych z systemem terenów zielonych. Rozwój nowych technologii ekologicznych i biotechnologii ekosystemowych. Rozbudowa błękitno-zielonej infrastruktury, poprawiającej estetykę, jakość życia i atrakcyjność miasta dla mieszkańców.</p>	Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	Gospodarka przestrzenna miasta	TAK



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

6 Wizja Miasta i cele Planu Adaptacji

Podjęmowane w mieście działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu są spójne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającymi, że dążenie do dobrobytu gospodarczego mieszkańców Miasta odbywać się będzie w harmonii z przyrodą i z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń. W kontekście zagrożeń, jakie dla miasta przynoszą zmiany klimatu zasady te nabierają dodatkowego znaczenia i znajdują odzwierciedlenie w wizji Miasta przystosowanego do zmieniających się warunków klimatycznych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

WIZJA ADAPTACJI MIASTA WROCŁAW DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Wrocław to miasto świadome, odpowiedzialne i gotowe na wyzwania przyszłości, wynikające ze zmian klimatu, które chroni i rozwija swój kapitał przyrodniczy oraz zapewnia bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy.

CEL NADRZĘDNY

Zrównoważony rozwój miasta 3Z (zdrowego, zielonego, zadowolonego) w warunkach zmian klimatu

KIERUNKI DZIAŁAŃ I CELE SZCZEGÓŁOWE/STRATEGICZNE

Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z temperaturą powietrza



- Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych
- Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie dni z zapotrzebowaniem na chłodzenie
- Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów
- Cel 4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie zjawiska "miejska wyspa ciepła"

Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych opadów i powodzi



- Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych
- Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich

Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru



- Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru
- Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem)



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

7 Działania adaptacyjne

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu wymaga podjęcia różnego typu działań: działań kształtujących organizację miasta zwiększającą jego potencjał adaptacyjny, działań nastawionych na podnoszenie poziomu wiedzy i świadomości mieszkańców miasta o zagrożeniach naturalnych których intensywność zmienia się wraz ze zmianami klimatu, działań umożliwiających skuteczniejsze ostrzeganie mieszkańców o zagrożeniach, a także różnorodnych rozwiązań technicznych lokowanych w przestrzeni miasta ograniczających zagrożenie oraz podnoszących odporność miasta.

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m.in. kryteria zrównoważonego charakteru działania, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń.

Działania adaptacyjne pogrupowano na trzy kategorie: działania informacyjno-edukacyjne, organizacyjne oraz działania techniczne.



Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące świadomość społeczną, mające na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne. Jako kluczowe w tej kategorii zidentyfikowano działanie związane z kształtowaniem świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukację ekologiczną na rzecz zrównoważonego rozwoju.



Działania organizacyjne obejmują działania wymuszające zmiany w planowaniu przestrzennym, organizacji przestrzeni publicznej, zmiany prawa miejscowego czy stworzenie wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych. Jako kluczowe dla miasta Wrocławia zidentyfikowano następujące działanie obejmujące zrównoważone zabudowywanie.



Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury. Do kluczowych działań technicznych, które pozwolą miastu uzyskać odporność miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, zaliczono działania związane z budową i rozwojem systemu gospodarowania wodami opadowymi oraz błękitnej i zielonej infrastruktury.

Szereg działań wymaga podjęcia zadań zarówno z zakresu działań organizacyjnych jak i technicznych. Kluczowym działaniem dla miasta Wrocławia w tej kategorii jest system gospodarowania wodami opadowymi.

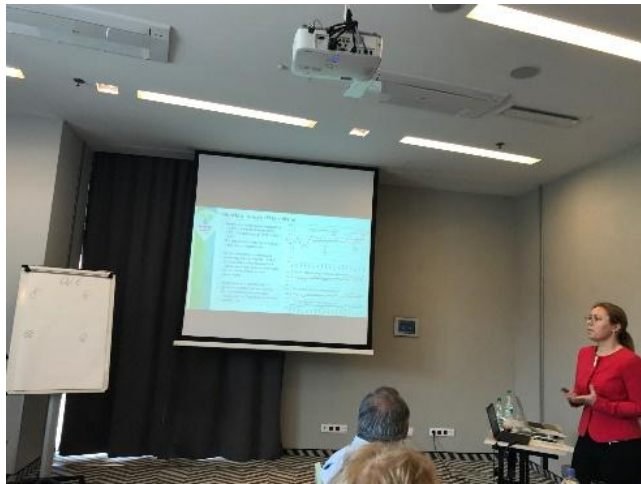
Zestaw opracowanych działań adaptacyjnych został uporządkowany według istotności realizacji działań z punktu widzenia członków ZM oraz interesariuszy wskazanej podczas warsztatów nr 3.

Kształtowanie świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukacja ekologiczna na rzecz zrównoważonego rozwoju

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie obejmuje realizację przedsięwzięć edukacyjnych, informacyjnych oraz promocyjnych ukierunkowanych na wzrost wiedzy nt. zagrożeń związanych ze zmianami klimatu oraz na kształtowanie świadomości społecznej na rzecz zrównoważonego rozwoju. Działania zostaną skierowane zarówno do placówek oświatowych w tym szkół i przedszkoli prowadzonych przez Gminę Wrocław jak również do mieszkańców Wrocławia. Planowane jest wyposażenie specjalistów zajmujących się edukacją (wychowawców przedszkolnych, nauczycieli szkół podstawowych i średnich, wykładowców szkół wyższych) w odpowiednią wiedzę i kompetencje dot. zagrożeń klimatycznych oraz zrównoważonego rozwoju. W ramach działania przeprowadzone zostaną **szkolenia** osób odpowiedzialnych za komunikację i promocję w urzędzie miasta oraz mediach lokalnych pod kątem budowy prostego, jasnego i zrozumiałego przekazu informacyjnego na temat zagrożeń związanych ze zmianami klimatu i idei ekorozwoju, personalizowanego pod konkretne grupy adresatów. Równie ważnym elementem działania będzie przeszkolenie grupy trenerów z organizacji społecznych, w tym pozarządowych, przedstawicieli Rad Osiedli i biznesu, którzy będą prowadzić **działania edukacyjno-promocyjne** we współpracy z gminą lub w ramach własnych projektów danej organizacji czy instytucji, a także którzy jako mieszkańcy mogą stać się animatorami działań w ramach budżetów obywatelskich. Działanie obejmuje również organizowanie **kampanii oraz akcji społecznych** mających na celu edukowanie mieszkańców o tym, jak ich decyzje wpływają na ochronę środowiska, promowanie dobrych praktyk oraz aktywizację społeczeństwa do działań proekologicznych.



słowa kluczowe

szkolenia, działania edukacyjno-promocyjne, kampanie i akcje społeczne

lokalizacja działania

obszar całego miasta



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny

Departament Edukacji, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Departament Prezydenta i inne jednostki

wpływ na komponenty miasta

populacja miasta, zdrowie publiczne, administracja

przykład dobrych praktyk

„Cenna deszczówka – krótki przewodnik o tym, jak zatrzymać ją na działce” przygotowanego dla mieszkańców przez Łódzką Spółkę Infrastrukturalną.



Poradnik m.in. jak przygotować beczkę na deszczówkę, studnię chłonną, ogród deszczowy czy oczko wodne

System gospodarowania wodami opadowymi

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na opracowanie systemu zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi spełniającego następujące założenia (zgodnie z Zarządzeniem Nr 6541/17 Prezydenta Wrocławia z dnia 17 marca 2017 r. w sprawie gospodarowania wodami opadowymi we Wrocławiu): zagospodarowanie wód opadowych w miejscu powstawania opadu w celu redukcji odpływu powierzchniowego, wykorzystanie naturalnych właściwości gleby i materiału roślinnego do spowalniania i oczyszczania spływów wód opadowych, kształtowanie ekosystemów wodno-roślinnych w ścisłym powiązaniu



Źródło: UM Wrocławia

z kompozycją przestrzenną i przeznaczeniem funkcjonalnym miejsca, w celu uzyskania wartości dodanej w postaci wizualnej i funkcjonalnej atrakcyjności miejsca, społecznej akceptacji i wzrostu świadomości ekologicznej mieszkańców. Działanie obejmuje m.in. **opracowanie wytycznych** dotyczących sposobów i rozwiązań służących retencjonowaniu wody deszczowej i spowalniania jej odpływu po deszczach nawalnych z zachowaniem usług ekosystemowych oraz **opracowanie strategii** (koncepcji) dla całego miasta w zakresie gospodarowania wodami opadowymi uwzględniającej rzeczywiste dane opadowe, inwentaryzację geodezyjną wszystkich elementów systemu oraz potencjał retencyjny zbiorników wodnych i terenów zieleni z uwzględnieniem wyznaczonych obszarów wrażliwości. Istotnym elementem opracowania jest wykonanie hydrodynamicznego modelu pracy systemu dla określonych scenariuszy hipotetycznych opadów uwzględniających zmiany klimatyczne. Działanie obejmuje również opracowanie programów tematycznych np.: odłączania rynien od kanalizacji sanitarnej lub deszczowej w ulicy z budynków na prywatnych posesjach oraz **promocje rozwiązań** zagospodarowywania wód opadowych na terenie posesji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników na deszczówkę. W ramach działania przewidziana jest **budowa układu retencjonowania ścieków** nadmiarowych pogody deszczowej oraz **rozdział sieci kanalizacji** ogólnospławnej na sieć sanitarną oraz deszczową.

słowa kluczowe

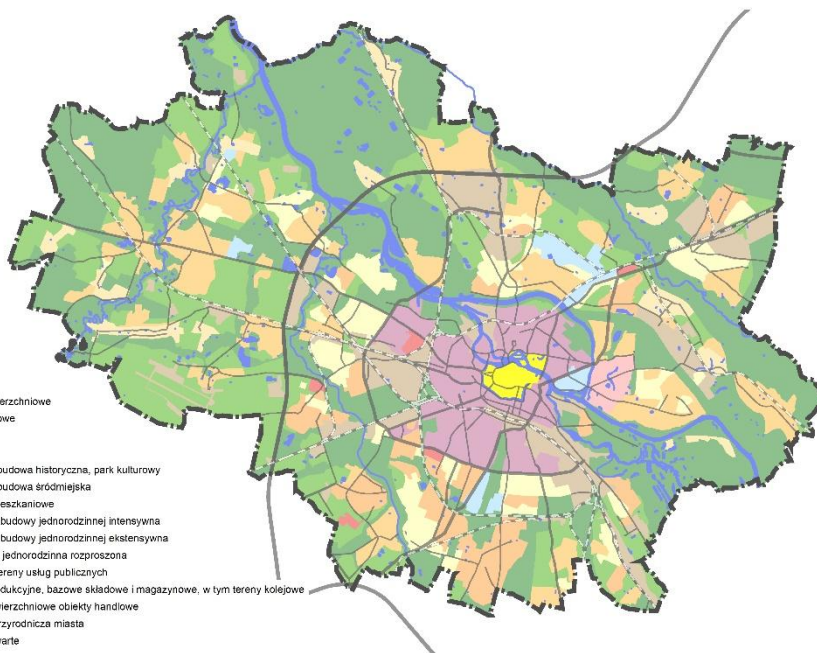
spowalnianie spływu powierzchniowego, retencjonowanie wód opadowych, rozdzielanie sieci kanalizacji

lokalizacja działania

obszar całego miasta

Legenda

- wody powierzchniowe
- linie kolejowe
- drogi
- UNESCO
- Związki zabudowy historycznej, park kulturowy
- Związki zabudowy średniojęzycznej
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Odnosa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny

MPWiK, Departament Infrastruktury i Transportu, Zarząd Zieleni Miejskiej, Biuro Rozwoju Wrocławia, Departament Zrównoważonego Rozwoju

wpływ na komponenty miasta

gospodarka wodami opadowymi, planowanie przestrzenne, populacja miasta

Ogrody deszczowe w Melbourne

przykład dobrych praktyk



źródło: prezentacja „Gospodarowanie wodami opadowymi we Wrocławiu. Inwestycje”, UMW

Zrównoważone zabudowywanie

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na stworzenie zasad dla procesu zabudowywania miasta tak aby minimalizować potencjalne negatywne konsekwencje zmian klimatu. Działanie obejmuje opracowanie procedur, wytycznych oraz zasad wymuszających **zapewnienie naturalnej retencji gruntowej** w mieście w toku zabezpieczenia przed uszczelnieniem i przesuszeniem gruntów (zapewnienie odpowiedniego udziału terenów zielonych,



powierzchni biologicznie czynnej w stosunku do powierzchni uszczelnionych), **ochrony terenów biologicznie czynnych**, poprzez utrzymywanie ich funkcji przyrodniczych, tworzenie kompleksowego systemu w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury. Ważnym elementem rozwoju miasta jest również **zrównoważony rozwój sieci infrastrukturalnych** w tym infrastruktury komunikacyjnej, ciepłowniczej, energetycznej wodno-kanalizacyjnej, deszczowej w ścisłym powiązaniu z rozwojem poszczególnych obszarów miasta. W ramach działania przewidziane jest podjęcie m.in. zadań obejmujących określenie procedur, wytycznych i zasad skutkujących wyeliminowaniem niekontrolowanej intensyfikacji zainwestowania technicznego (w tym zabudowy) na terenach dotychczas nieuszczelnionych, stosowanie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących zrównoważonego zabudowywania; rozpoznanie możliwości rozszczelnienia gruntów i ich rekultywacji (zwłaszcza na terenach przemysłowych, poprzemysłowych, a także innych z intensywną zabudową). Sporządzenie **programu rozszczelnienia i rekultywacji gruntów** (na podstawie powyższego rozpoznania) i jego sukcesywna realizacja

słowa kluczowe

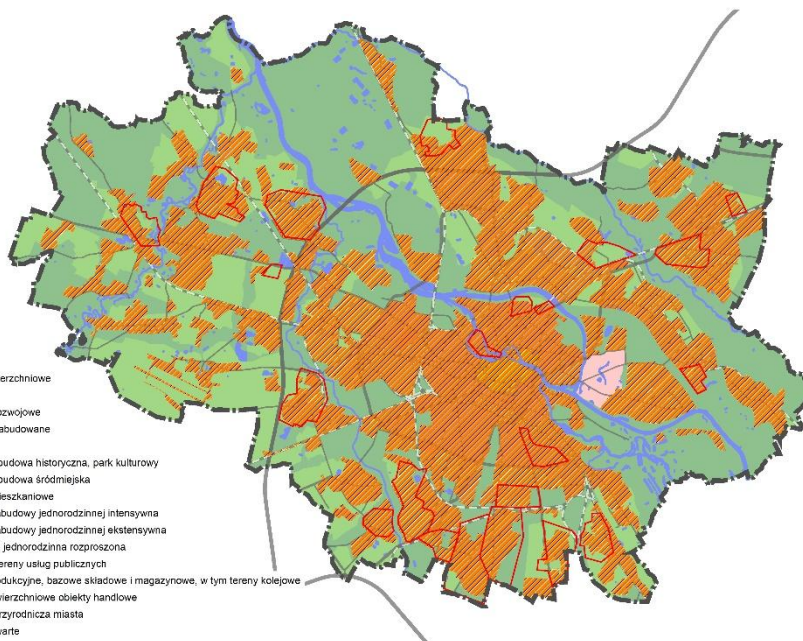
zachowanie naturalnej retencji gruntowej, ochrona terenów biologicznie czynnych, zrównoważony rozwój sieci infrastrukturalnych

lokalizacja działania

**tereny
zabudowane i
przeznaczone do
zabudowy**

Legenda

- wody powierzchniowe
- drogi
- Obszary rozwojowe
- Obszary zabudowane
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa śródmiejska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe, magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Odnosa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



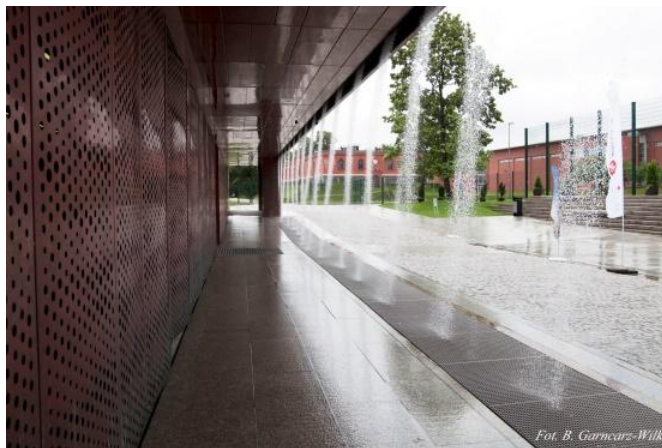
okres realizacji	Działanie ciągłe
podmiot odpowiedzialny	Departament Strategii i Rozwoju Miasta, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Departament Prezydenta
wpływ na komponenty miasta	gospodarka przestrzenna, gospodarka wodna, sieci infrastrukturalne, populacja miasta

Budowa i rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury w mieście ze szczególnym uwzględnieniem mikroretencji

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na budowę nowych oraz rozwój istniejących sieci powiązanych przestrzennie i funkcjonalnie obszarów naturalnych i pół-naturalnych, obejmujących wszystkie możliwe formy zieleni urządzonej i nieurządzonej z uwzględnieniem elementów zielono-błękitnej infrastruktury. **Systemowe podejście** do tworzenia elementów błękitno-zielonej infrastruktury zakłada powiązanie ze sobą już istniejących terenów zieleni miejskiej (parki, lasy,



Fot. B. Garmcar-Wilk

skwery, zieleńce itp.) poprzez zastosowanie elementów zieleni wielopiętrowej i **liniowych form zieleni** pomiędzy tymi terenami w połączeniu z elementami małej architektury, ścieżkami pieszymi i rowerowymi. W ramach działania przewidziana jest budowa i rozwój **systemu mikroretencji** w mieście poprzez budowę wielu małych (do 1 ha) i rozproszonych zbiorników, stawów i oczek wodnych, progów na rowach melioracyjnych i małych ciekach oraz lokalnych systemów powiązań pomiędzy tymi obiektami. Katalog przykładowych działań szczegółowych obejmuje m.in.: zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnej z odpowiednią infrastrukturą zieleni (nasadzenia odpowiednich gatunków drzew, krzewów i roślin), która przyczyni się do opóźniania spływu wód opadowych oraz wpłynie na zwiększenie możliwości retencyjnych, tworzenie parków kieszonkowych, zielonych pasaży, łączników i innych alternatywnych form zieleni, budowę stawów, zastawek i niecek infiltrujących wodę opadową, budowę ogrodów deszczowych, budowę wodoprzepuszczalnych powierzchni parkingowych, budowę zbiorników podziemnych i naziemnych do gromadzenia i **zagospodarowania wód opadowych**, budowę liniowych form błękitnej i zielonej infrastruktury stanowiących połączenie pomiędzy poszczególnymi obszarami zieleni urządzonej i nieurządzonej oraz inne inwestycje z zakresu błękitnej i zielonej infrastruktury.

słowa kluczowe

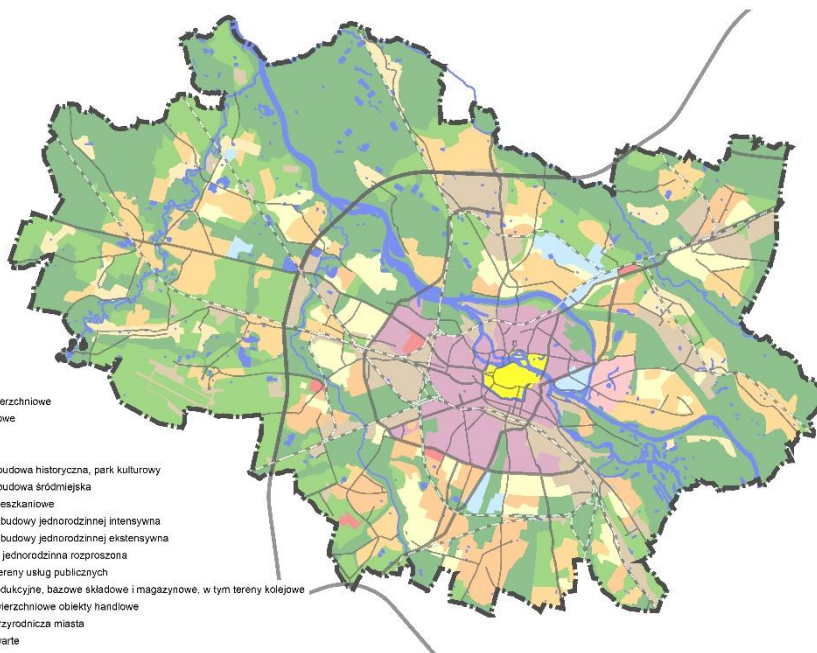
liniowe formy zieleni, obiekty mikroretencji, podejście systemowe, gospodarowanie wodami opadowymi

lokalizacja działania

obszar całego miasta

Legenda

- wody powierzchniowe
- linie kolejowe
- drogi
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa średniojęska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywna
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywna
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Osnowa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny

Departament Infrastruktury i Transportu, Zarząd Zieleni Miejskiej, Departament Zrównoważonego Rozwoju i jednostki realizujące

wpływ na komponenty miasta

gospodarka wodna, gospodarka przestrzenna, zdrowie publiczne, populacja miasta

przykład dobrych praktyk



Obiekty małej retencji - składają się głównie z roślin, które gromadzą i oczyszczają wodę deszczową przez co zmniejszają ilość spływających wód opadowych, a co za tym idzie – ryzyko podtopień i powodzi.

Źródło: Spółka Gdańskie Wody

Podniesienie bezpieczeństwa miasta w sytuacjach ekstremalnych zjawisk pogodowych

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na dostosowanie służb kryzysowych do wzrostu intensywności i częstości występowania zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych wymagających podjęcia działań z zakresu ograniczania i przeciwdziałania ich skutkom. Wymaga to zwiększenia potencjału oraz przygotowania służb kryzysowych z uwagi na możliwości wzrostu wielkości konsekwencji oraz nakładania się niekorzystnych skutków zjawisk pogodowych. W szczególności działanie obejmuje rozwój **systemu monitorowania zagrożeń** przy współpracy z podmiotami realizującymi monitoring środowiska oraz prowadzącymi akcje ratownicze, rozwój **systemu ostrzegania i alarmowania** pod kątem zagrożeń klimatycznych, przegląd i ocenę planu zarządzania kryzysowego pod kątem sił i środków możliwych do wykorzystania w trakcie nakładających się **sytuacji kryzysowych**, przegląd i ocenę procedur reagowania kryzysowego pod kątem możliwości zwiększenia się dynamiki sytuacji kryzysowych. **Wzmocnienie służb ratowniczych** obejmuje szerokie wsparcie jednostek odpowiedzialnych za reagowanie kryzysowe poprzez uruchomienie niezbędnych sił oraz środków potrzebnych na m.in. modernizację i zakup nowoczesnego sprzętu, aparatury, oprogramowania niezbędnych do przeciwdziałania i usuwania skutków klęsk żywiołowych.

słowa kluczowe

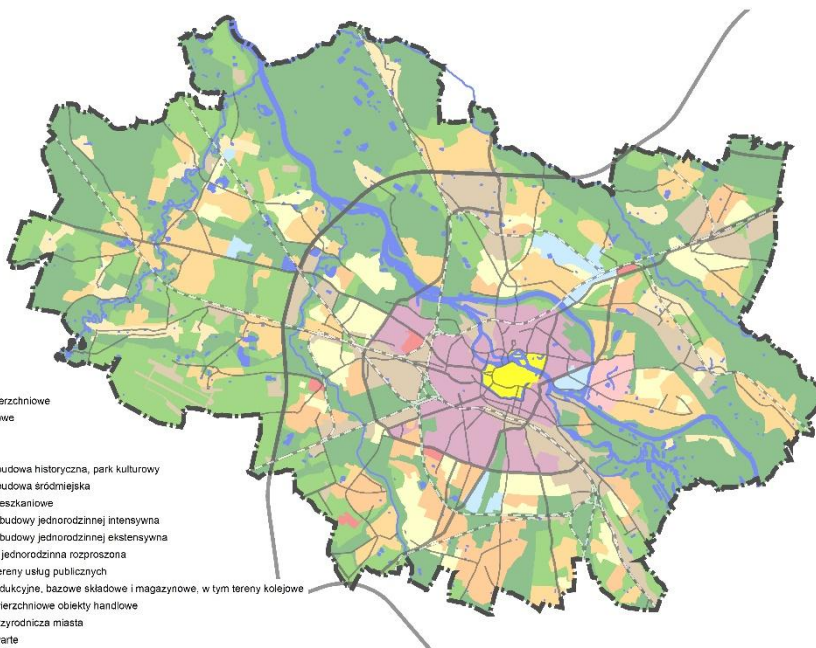
monitorowanie zagrożeń, ostrzeganie i alarmowanie, służby ratownicze, zarządzanie kryzysowe

lokalizacja działania

obszar całego miasta

Legenda

- wody powierzchniowe
- linie kolejowe
- drogi
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa śródmiejska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywna
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywna
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Osnowa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny

Urząd Miejski Wrocławia

wpływ na komponenty miasta

zdrowie publiczne, populacja miasta, administracja

Wykorzystanie potencjału terenów nadrzecznych

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na zagospodarowanie terenów nadrzecznych i przystosowanie pełnionych przez nie funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych do zmian klimatu np.: zapewniając komfort termiczny mieszkańcom w okresach fal upałów. Działanie obejmuje m.in. wyznaczenie nowych miejsc przeznaczonych do kąpieli oraz zacienianie miejsc nad wodą, budowę **plaż miejskich**, budowę miejsc **udostępniania jednostek pływających** (stanice, mariny, przystanie), budowę



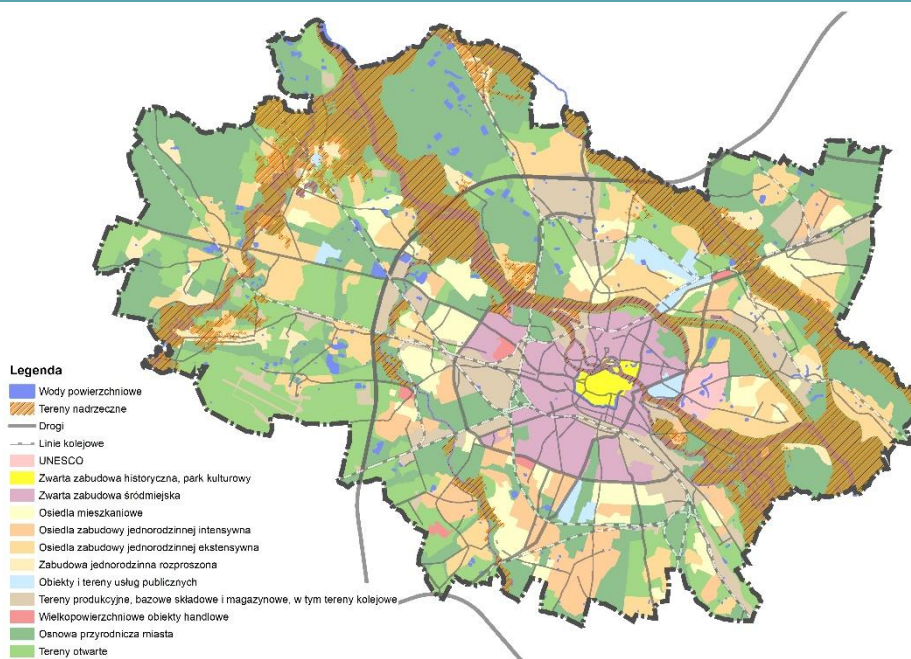
połączonych ciągów tras pieszych i rowerowych poprzez instalacje pomostów, kładek łączących tereny nadrzeczne, budowę i organizację ruchu **ścieżek rowerowych i pieszych**, budowę obiektów małej **infrastruktury sportowo-rekreacyjnej**, w skład której wejdą: urządzenia siłowni zewnętrznej, sprawnościowe place zabaw dla dzieci, strefy relaksu i gier oraz zagospodarowanie zieleni. Działania przeprowadzone będą z zachowaniem komponentów środowiska naturalnego będących celem ochrony Natura 2000 oraz objętych zakresem rozporządzenia Wojewody dotyczącego powołania Parku Krajobrazowego Dolina Bystrzycy.

słowa kluczowe

tereny nadrzeczne, ścieżki rowerowe i piesze, infrastruktura rekreacyjno-sportowa

lokalizacja działania

tereny nadrzeczne
Wrocławia



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Urząd Miejski Wrocławia, Oficer Rzeczny, Oficer Rowerowy, Oficer Pieszy,
Zarząd Zieleni Miejskiej, Ogrodnik Miejski

wpływ na
komponenty miasta

populacja miasta, zdrowie publiczne, tereny otwarte, osnwa przyrodnicza
miasta

przykład dobrych
praktyk

Wrocław – organizacja ścieżek rowerowych wzdłuż nabrzeży.



Skwer i ścieżka rowerowa w rejonie Mostu Grunwaldzkiego, źródło: UM
Wrocław

Przystosowanie przestrzeni komunikacyjnej do zmian klimatu

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na odpowiednie kształtowanie przestrzeni komunikacyjnej do pełnienia dodatkowych funkcji z zakresu usług ekosystemowych takich jak amortyzacja wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych, regulacja klimatu lokalnego, cyklu hydrologicznego, jakości powietrza oraz podnoszenie walorów estetycznych przestrzeni miejskiej. Katalog przykładowych działań szczegółowych obejmuje analizę



Źródło: UM Wrocławia

możliwości lokalizacji **różnych form zieleni** towarzyszącej systemom komunikacyjnym, wyposażenie elementów **systemu park&ride** w zieleni wzmacniającą bioróżnorodność; budowę w przestrzeni komunikacyjnej obiektów retencjonowania wody deszczowej i spowalniania spływu powierzchniowego takich jak rowy infiltracyjne, niecki chłonne, zielone ronda oraz przepuszczalne powierzchnie, zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej i poprawę estetyki ulic poprzez budowę i rozwój **zielonych torowisk tramwajowych**, wprowadzanie **zadrzewień przyulicznych**, zieleni o wielopoziomowej strukturze wzdłuż przebudowywanych i nowo budowanych ciągów komunikacyjnych, zwiększenie komfortu termicznego pasażerów oczekujących na środek transportu komunikacji publicznej poprzez budowę tzw. **"zielonych przystanków"**, uzupełnienie wiat przystankowych w elementy zacieniające, stworzenie tzw. "enklaw wytchnienia" na przystankach poprzez okresowe instalowanie kurtyn zamgławiających, zachowanie w dobrym stanie istniejących terenów zieleni przyulicznej oraz tworzenie **pasów zieleni izolacyjnej** do oddzielania ciągów komunikacyjnych od terenów mieszkaniowych, zakup **nowoczesnego taboru tramwajowego i autobusowego** dostosowanego do ekstremalnych zjawisk pogodowych, wprowadzenie ułatwień dla komunikacji miejskiej poprzez wydzielenie pasów dla autobusów i pojazdów uprzywilejowanych, zraszanie ulic i inne inwestycje w systemie komunikacyjnym.

słowa kluczowe

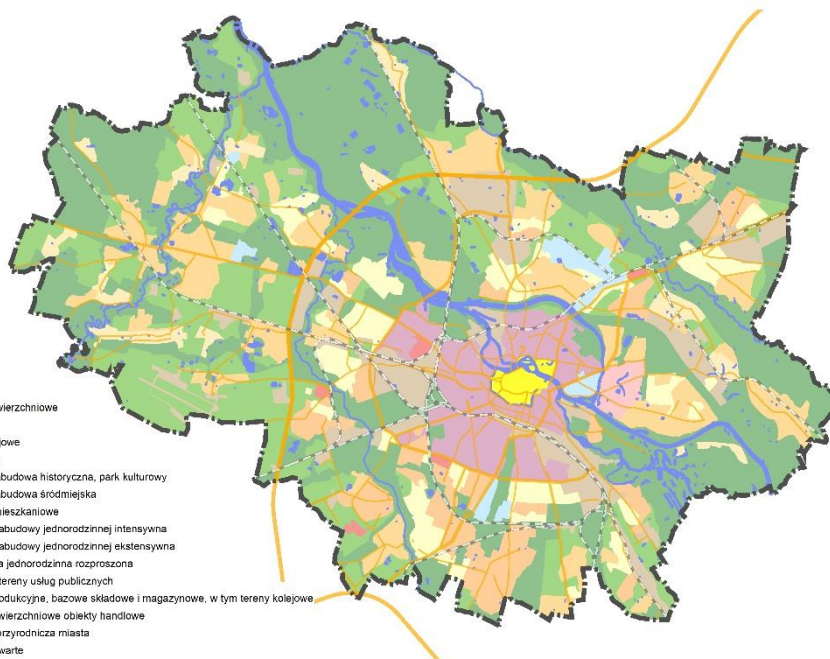
zieleni przyuliczna, „zielone” przystanki i torowiska, park&ride, infrastruktura komunikacyjna

lokalizacja działania

układ
komunikacyjny
Wrocławia

Legenda

- Wody powierzchniowe
- Drogi
- Linie kolejowe
- UNESCO
- Związki zabudowa historyczna, park kulturowy
- Związki zabudowa śródmiejska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe, magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Odnosa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

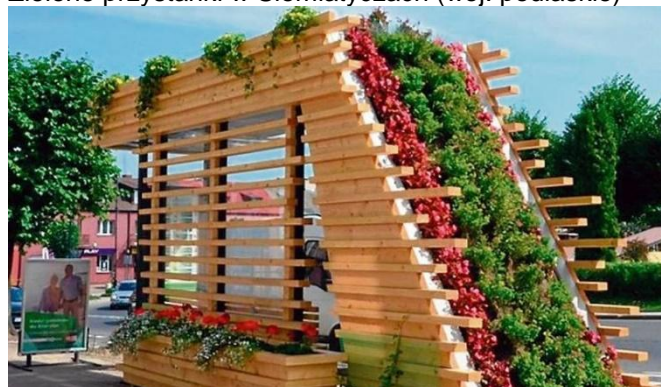
Departament Zrównoważonego Rozwoju, Departament Infrastruktury i Transportu, Zarząd Zieleni Miejskiej, Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta, MPK

wpływ na
komponenty miasta

podsystem szynowy, podsystem drogowy, transport publiczny miejski, populacja miasta, zdrowie publiczne

przykład dobrych
praktyk

Zielone przystanki w Siemiatyczach (woj. podlaskie)



Wiaty przystankowe komunikacji miejskiej w centrum miasta.

Źródło: UM
Siemiatycze

Przystosowanie obiektów użyteczności publicznej, społecznej i obiektów edukacyjnych do zmian klimatu (+OZE)

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na dostosowanie istniejących oraz nowobudowanych obiektów użyteczności publicznej, społecznej oraz edukacyjnej do ograniczania wpływu niekorzystnych zjawisk klimatycznych na możliwość funkcjonowania i użytkowania tych obiektów. Działanie obejmuje inwentaryzację obiektów pod kątem **przystosowania do fal upałów** oraz wysokich temperatur, dostosowanie istniejących obiektów za pomocą odpowiednich środków oraz w przypadku



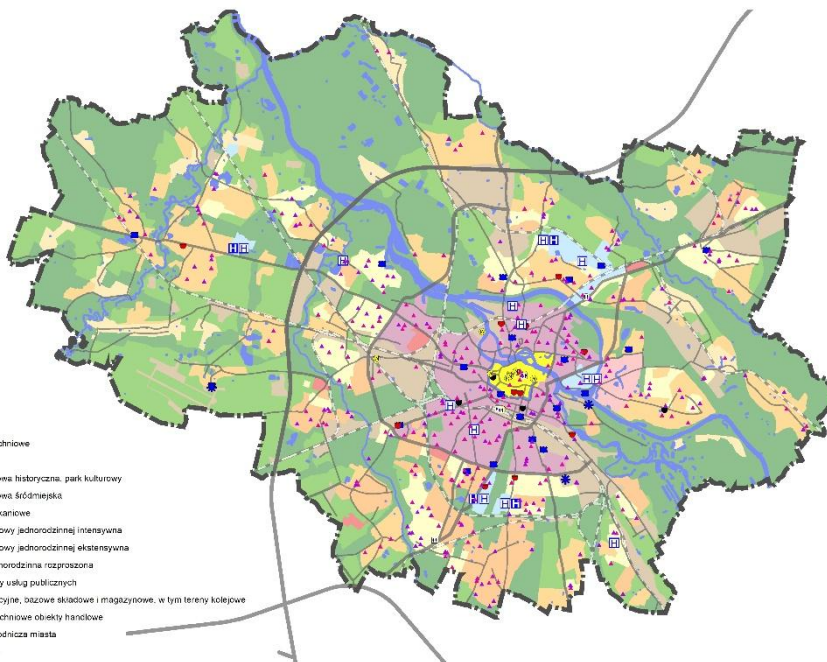
budowy nowych inwestycji, uwzględnienie konieczności zastosowania rozwiązań technologicznych i infrastrukturalnych przeciwdziałającym skutkom zmian klimatu. W ramach działania przewidziane jest **zagospodarowanie przestrzeni placówek** tak aby były one częścią systemu zagospodarowania wód opadowych, oazą bioróżnorodności oraz obszarem przyjaznym podczas fali upałów. Ze względu na to, że niekorzystne zjawiska pogodowe mogą wpłynąć na zwiększone zapotrzebowanie na energię (np. klimatyzacja pomieszczeń w czasie fal upałów), w ramach działania wdrożone zostaną rozwiązania, które z jednej strony pozwolą na **zmniejszenie tego zapotrzebowania** (lepsza izolacja budynków w tym z wykorzystaniem roślinności), a z drugiej strony pozwolą na pokrycie zapotrzebowania z **odnawialnych źródeł energii** (OZE). W ramach działania przewidziane jest uwzględnienie wymagań technicznych związanych z energochłonnością budynków i wprowadzanie zasad ekobudownictwa w trakcie modernizacji starych i budowy nowych obiektów. Działanie obejmuje instalację **zielonych dachów** oraz **zielonych ścian** na nowopowstających i istniejących obiektach użyteczności publicznej, dostosowanie placówek edukacyjnych i oświatowych do zmian klimatu wraz z odpowiednim **zagospodarowaniem podwórek**, placów zabaw, boisk, jak i całego terenu wokół budynku poprzez m.in. montaż rolet zewnętrznych, wentylatorów sufitowych, nasadzanie drzew, zwiększanie udziału powierzchni przepuszczalnych.

słowa kluczowe

termoregulacja w obiektach, boiska i podwórka, „zielone” ściany, „zielone” dachy, odnawialne źródła energii

lokalizacja działania

obiekty
użyteczności
publicznej,
społecznej i
edukacyjnej
Wrocławia



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Urząd Miejski Wrocławia

wpływ na
komponenty miasta

zwarta zabudowa śródmiejska, obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską, administracja, zdrowie publiczne, populacja miasta, grupy wrażliwe

Wrocław - Program szare na zielone

przykład dobrych
praktyk



W ramach programu na terenie podwórek szkolnych, placów zabaw i wokół boisk powstają zielone zakątki i ogródki. Przy okazji nasadzeń tworzy się zielone ekrany,

ogrody tematyczne, przedogródki. Wkomponowuje się też elementy małej architektury związanej z zielenią, takiej jak pergole, trejaże, murki oporowe. Źródło: UM Wrocławia

Budowa systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na zapewnienie odpowiedniego poziomu informowania i alarmowania mieszkańców miasta o zagrożeniach związanych z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz możliwych skutkach ich wystąpienia. Efektywna realizacja tych zadań jest możliwa poprzez stały monitoring zagrożeń i sprawny system ostrzegania. Monitoring zagrożeń i gromadzenie danych o zagrożeniach obejmować będzie **zbieranie informacji o zagrożeniach** rozproszonych pomiędzy różnymi podmiotami, ujednolicenie ich przy wykorzystaniu elektronicznego narzędzia i redystrybucję uporządkowanych wyników. W ramach zadania przewidziane jest również przygotowanie **instrukcji działań** na wypadek wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, które pozwolą podjąć natychmiastowe, precyzyjnie ukierunkowane działania ze szczególnym uwzględnieniem **wrażliwych grup społecznych** (szkoły, szpitale, instytucje użyteczności publicznej i inne). Instrukcje zawierać będą zaawansowane **strategie ostrzegawcze i procedury postępowania** awaryjnego w warunkach kryzysowych skierowane do służb w tym celu powołanych, m.in: policji, straży pożarnej (PSP/OSP), wojska, państwowego ratownictwa medycznego, WOPR, technicznych służby specjalistycznych (energetycznych, gazowych) i in..

słowa kluczowe

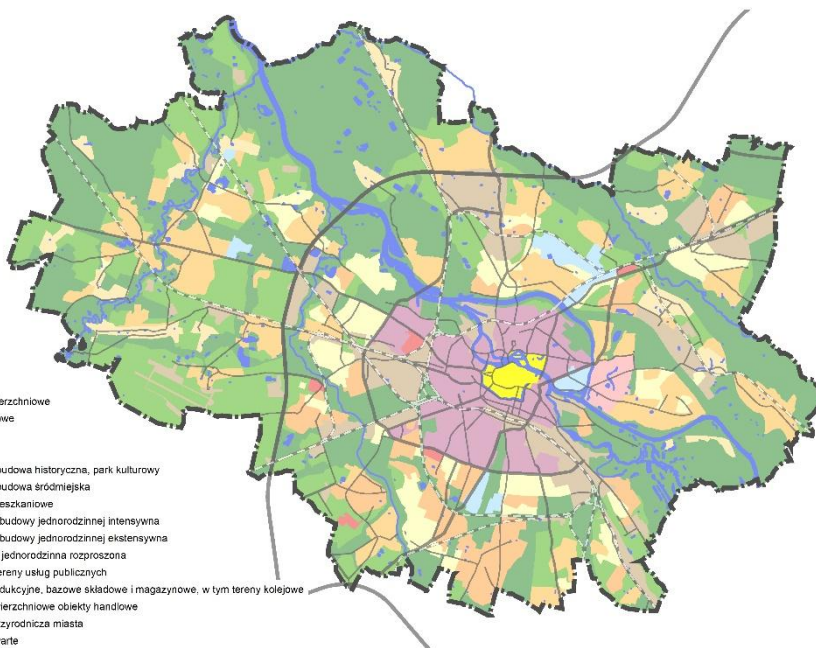
system informowania i ostrzegania, procedury postępowania

lokalizacja działania

obszar całego
miasta

Legenda

- wody powierzchniowe
- linie kolejowe
- drogi
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa średniojęska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywna
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywna
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Osnowa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego

wpływ na
komponenty miasta

populacja miasta, zdrowie publiczne, grupy wrażliwe

Adaptacja miasta i jego mieszkańców do zmian klimatu

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na wypracowanie **kanałów komunikacyjnych** pomiędzy władzami i miastami, instytucjami zaangażowanymi w działania adaptacyjne, interesariuszami oraz mieszkańcami w celu **promocji działań** realizowanych w ramach strategii adaptacji do zmian klimatu. Pozwoli to na prezentację i upowszechnienie informacji o dobrych praktykach podejmowanych przez miasto w odpowiedzi na zagrożenia klimatyczne i przyczyni się do **zaangażowania mieszkańców i grup interesariuszy** do



Źródło: UM Wrocławia

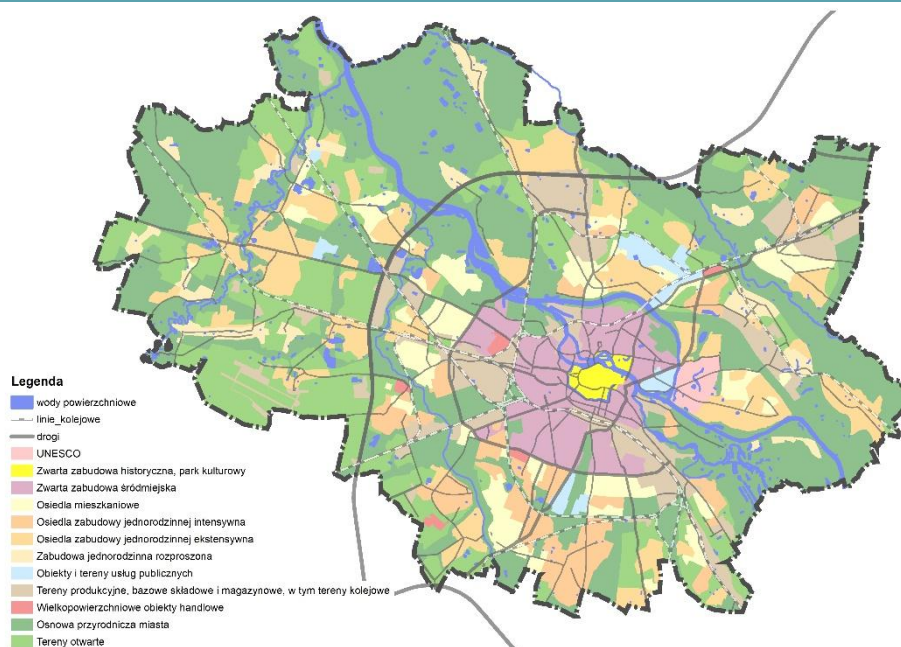
współuczestnictwa w tych praktykach. W obszarze działania przewidziane jest również wzmocnienie współpracy regionalnej i międzynarodowej w obszarze adaptacji, często wymagającej przyjęcia rozwiązań wykraczających poza granice administracyjne czy kompetencji samorządów miast. Działanie pozwoli na prezentację nowych rodzajów zarządzania we **współpracy między organizacjami** i miastami, zdobytych doświadczeń oraz przykładów działań adaptacyjnych podejmowanych na szczeblu lokalnym oraz regionalnym.

słowa kluczowe

promocja działań adaptacyjnych, dobre praktyki, aktywizacja mieszkańców, współpraca instytucjonalna, grupy interesariuszy

lokalizacja działania

obszar całego miasta



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny

Departament Zrównoważonego Rozwoju

wpływ na
komponenty miasta

populacja miasta, administracja

Park Młodego Wrocławianina WROśnij we WROcław

przykład dobrych
praktyk



Zapewnienie bezpieczeństwa i podniesienie komfortu mieszkańców podczas ekstremalnych zjawisk pogodowych

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie obejmuje opracowanie wytycznych dla **służb miejskich** dotyczących organizacji doraźnych akcji i przedsięwzięć w sytuacjach wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych. W ramach działania przewidziane jest m.in. **podejmowanie środków zaradczych** skierowanych do mieszkańców miasta pozwalających na **ograniczenie narażenia** na wystąpienie skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych. W szczególności przewidziane jest **opracowanie procedur** na potrzeby takich działań jak dostarczanie wody pitnej, udostępnianie klimatyzowanej przestrzeni publicznej w okresach fal upałów dla grup mieszkańców **szczególnie wrażliwych** i narażonych na ryzyko odwodnienia i udaru cieplnego, dystrybucja masek antysmogowych w trakcie trwania epizodów wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, ograniczanie przebywania osób w miejscach szczególnie narażonych na obrażenia wskutek spadających konarów drzew w trakcie występowania silnego wiatru, kierowanie ruchem, organizacja komunikacji zastępczej w sytuacjach utrudnień komunikacyjnych wywołanych opadami nawałnymi i lokalnymi podtopieniami infrastruktury drogowej.



Źródło: UM Wrocławia

słowa kluczowe

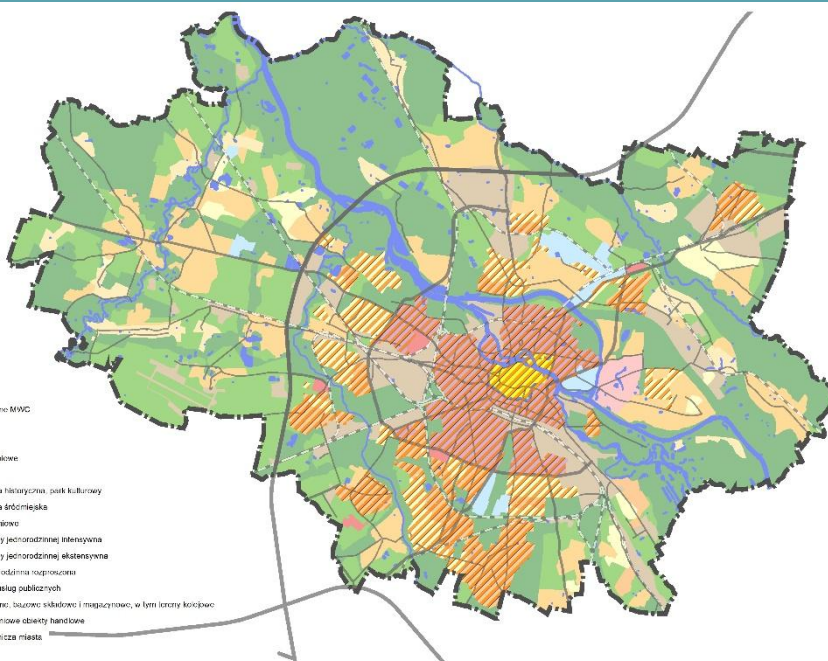
środki zaradcze, ograniczanie narażenia, służby miejskie


lokalizacja działania

obszar całego miasta za szczególnym uwzględnieniem obszaru występowania MWC

Legenda

- Obszary zagrożone MWC
- Drogi
- Linie kolejowe
- Wody powierzchniowe
- UNESCO
- Zwiazki zabytków historyczno-park kulturowy
- Zwiazki zabytków śródmiejska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywna
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstenzywna
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Osiedla i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, biurowe, składowe i magazynowe, w tym lotnisko Kocimów
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Osnowa przestrzenna miasta
- Tereny obronności



okres realizacji	Działanie ciągłe
podmiot odpowiedzialny	Departament Zrównoważonego Rozwoju, Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej
wpływ na komponenty miasta	zdrowie publiczne, grupy wrażliwe, zwarta zabudowa śródmiejska, transport publiczny miejski
Przykład dobrych praktyk	<p>Plan ograniczania skutków fal upałów dla Anglii</p>  <p>Plan zawiera zwięzłe i łatwe do zrozumienia porady dotyczące indywidualnych środków zapobiegawczych - w tym pomocy sąsiedzkiej w sieciach typu peer-to-peer. Zasięg oddziaływania zwiększa się poprzez rozpowszechnianie za pośrednictwem mediów społecznościowych (Facebook, Twitter).</p>

System wentylacji i przewietrzania miasta

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



W ramach działania przeprowadzona zostanie **analiza warunków wentylacji** i przewietrzania miasta pod kątem możliwości zabezpieczenia systemu przewietrzania miasta w planach zagospodarowania przestrzennego, eliminacji istniejących i nie dopuszczenia do lokalizacji nowych źródeł zanieczyszczeń powietrza z terenów tworzących **system przewietrzania miasta** (także potencjalnych) oraz eliminacji barier utrudniających swobodny przepływ powietrza. Pierwszym etapem działania będzie identyfikacja istniejących i potencjalnych obszarów/stref miasta Wrocławia, które tworzą lub mogą tworzyć system przewietrzania miasta i napływu czystego powietrza z obszarów otwartych z uwzględnieniem warunków anemometrycznych oraz naturalnych form rzeźby. W ramach działania zwrócona będzie również uwaga na **kształtowanie ciągów komunikacyjnych** do pełnienia dodatkowej funkcji korytarzy przewietrzających, którymi powietrze z terenów pozamiejskich dostaje się do centrum miasta korzystnie wpływając na łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła.



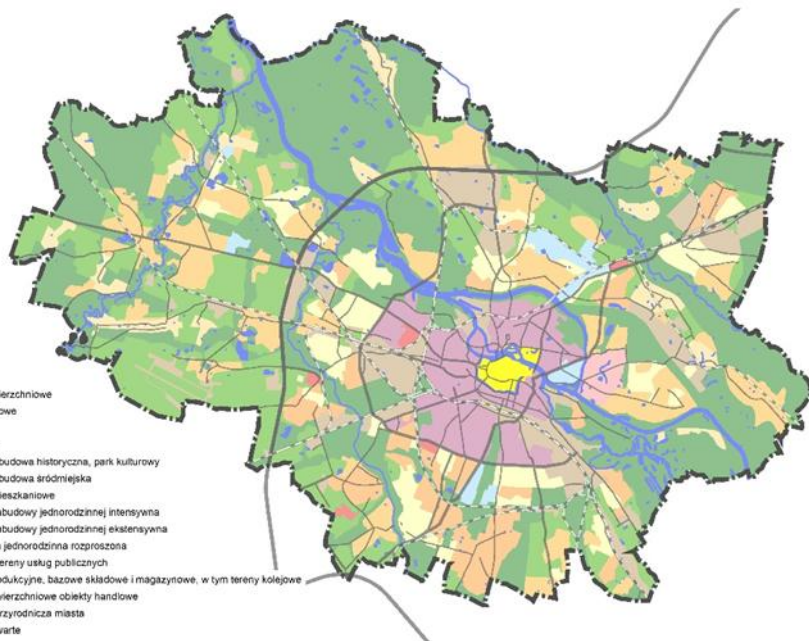
Fot. B. Garncarz-Wilk

słowa kluczowe

warunki wentylacji, korytarze ekologiczne, ciągi komunikacyjne, planowanie przestrzenne

lokalizacja działania

obszar całego miasta



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny	Departament Zrównoważonego Rozwoju, Zarząd Zieleni Miejskiej, Departament Strategii i Rozwoju Miasta
wpływ na komponenty miasta	planowanie przestrzenne, osnowa przyrodnicza miasta, tereny otwarte, zdrowie publiczne, podsystem szynowy, podsystem drogowy

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego miasta

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na zapobieganie masowym awariom, spowodowanym warunkami meteorologicznymi, zmniejszanie strat w przesyłce energii oraz **zapewnienie niezawodności dostaw energii** w warunkach zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną. Działanie swoim zakresem obejmuje m.in. inwentaryzację miejsc, które wymagają **modernizacji lub rozbudowy sieci energetycznej**, wymianę i modernizację infrastruktury sieciowej, skablowanie sieci napowietrznych w miejscach szczególnie narażonych na działanie silnego wiatru, **ocenę rezerw** stacji transformatorowych z uwzględnieniem potrzeb podłączania nowych użytkowników i zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną w trakcie niekorzystnych zjawisk pogodowych oraz z uwzględnieniem wzrostu liczby samochodów o napędzie elektrycznym, analizę możliwości pozyskiwania energii z **odnawialnych źródeł energii** oraz weryfikację posiadania przez przedsiębiorstwa funkcjonujące na obszarze miasta procedur na wypadek awarii sieci energetycznych.



Źródło: <https://biznes.radiozet.pl>, fot. Przemysław Fiszer

słowa kluczowe

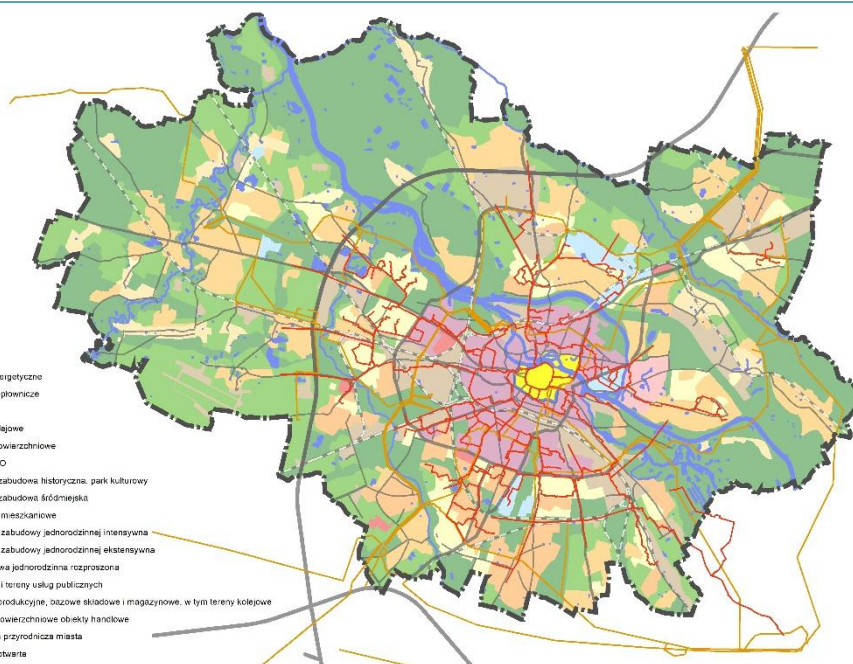
zapotrzebowanie na energię, sieci elektroenergetyczne, odnawialne źródła energii

lokalizacja działania

obszar całego miasta

Legenda

- Linie energetyczne
- Linie ciepłownicze
- Drogi
- Linie kolejowe
- Wody powierzchniowe
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa średniojęska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe, magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Ośrodek przyrodniczy miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny	Urząd Miejski Wrocławia
wpływ na komponenty miasta	podsystem elektroenergetyczny, gałęzie przemysłu, populacja miasta

Wytyczne dla rozwoju budownictwa ekologicznego

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na wypracowanie przez miasto systemu zachęcania inwestorów i deweloperów do realizowania idei **ekobudownictwa** oraz na opracowanie wytycznych, które będą mogły być dołączane między innymi do SIWZ-ów. Wytyczne wskazywać będą na zasady tworzenia nowych obiektów budowlanych oraz dostosowania istniejącej zabudowy do ekologicznych zasad, ze szczególnym uwzględnieniem **efektywności**



GO GREEN

Źródło: SNEHITDESIGN/bigstockphoto.com

energetycznej. W ramach działania prowadzone będą analizy i statystyki dotyczące obiektów i budynków posiadających **certyfikacje** dla zielonego i zrównoważonego budownictwa, m.in. LEED i BREEAM oraz promowane będą przykłady i rozwiązania z zakresu certyfikacji. Działanie obejmuje również opracowanie map wybranych parametrów ekofizjograficznych, m.in. **mapy solarnej miasta**, warunkujących dobór rozwiązań technologicznych w ramach zrównoważonego budownictwa. Działanie wpłynie również na realizację zobowiązań wynikających z dyrektywy 2010/31/EU. Zgodnie z dyrektywą w perspektywie kilku lat wszystkie budynki, w tym budynki użyteczności publicznej, powinny być niemal samowystarczalne pod względem energetycznym.

słowa kluczowe

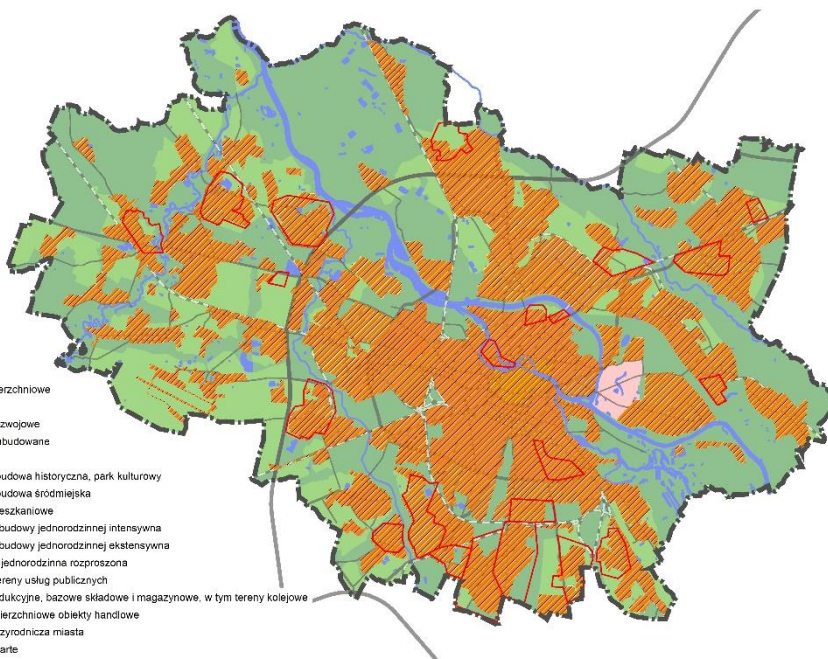
ekobudownictwo, efektywność energetyczna, mapa solarna miasta

lokalizacja działania

tereny
zabudowane i
przeznaczone do
zabudowy

Legenda

- wody powierzchniowe
- drogi
- Obszary rozwojowe
- Obszary zabudowane
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa śródmiejska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Ośnowa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Departament Strategii i Rozwoju, Departament Zrównoważonego Rozwoju,
Departament Prezydenta

wpływ na
komponenty miasta

planowanie przestrzenne, podsystem elektroenergetyczny i ciepłowniczy,
administracja

Wrocław, zielony magistrat przy ul. Hubskiej

przykład dobrych
praktyk



Źródło: <https://gazetawroclawska.pl/>, ©Creo Projekt

Projekt obejmuje budowę nowego energooszczędnego biurowca zasilanego przez odnawialne źródła energii. Na dachu zainstalowane zostaną panele słoneczne, a pod ziemią pompa ciepła. Budynek będzie zostanie wyposażony również w system gromadzenia wody opadowej, co pozwoli jej powtórne wykorzystanie.

System zabezpieczenia Wrocławia na zwiększone zapotrzebowanie na wodę

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na analizę możliwości **dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia** w wodę miasta Wrocławia w celu podniesienia bezpieczeństwa systemów zaopatrzenia w wodę w okresach wysokich temperatur powietrza i **niedoborów wody**. W ramach działania przewidziana jest realizacja następujących zadań: poszukiwanie **alternatywnych źródeł wody** dla miasta Wrocławia, optymalizacja systemu ujęć ze szczególnym uwzględnieniem



Źródło: <http://wroclaw.wyborcza.pl>

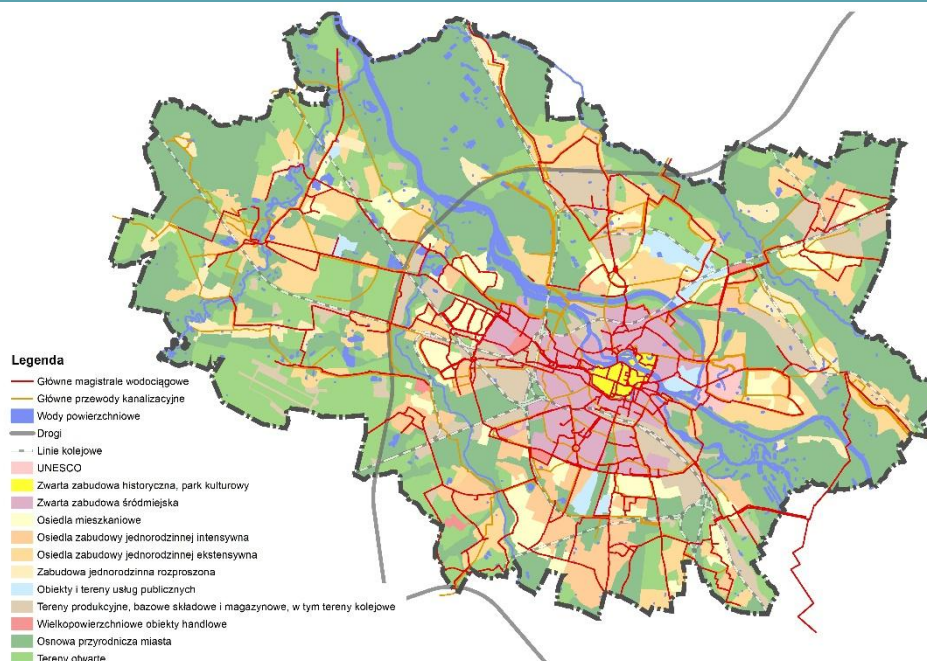
terenów wodonośnych. W ramach optymalizacji przeprowadzona będzie **modernizacja istniejącej infrastruktury**, prowadzone będą poszukiwania dodatkowych możliwości ujmowania wody a także rozwijany będzie system **zarządzania stratami wody**. Ze względu na zidentyfikowane ryzyka związane z wpływem zjawisk klimatycznych na jakość wody, w ramach działania przewidziany jest również rozwój systemu **monitorowania jakości** wody oraz prowadzenie odpowiednich działań dezynfekcyjnych w przypadku przekroczeń w zakresie dopuszczalnej ilości bakterii w sieci.

słowa kluczowe

niedobory wody, alternatywne źródła wody, modernizacja infrastruktury, zarządzanie stratami

lokalizacja działania

obszar całego miasta



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

MPWiK

wpływ na komponenty miasta	podsystem zaopatrzenia w wodę, populacja miasta
-------------------------------	---

System zarządzania i monitoringu MWC

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



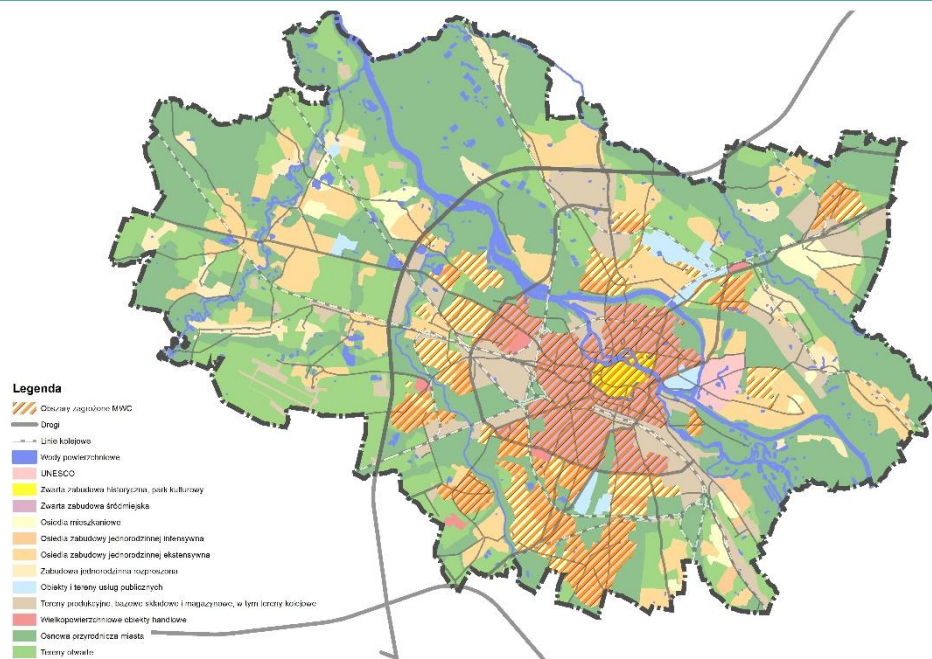
Działanie ukierunkowane jest na ograniczenie ryzyka negatywnych konsekwencji zjawiska **miejskiej wyspy ciepła** poprzez organizację i prowadzenie monitoringu MWC na potrzeby zarządzania ryzykiem MWC. W ramach działania przewidziane jest stworzenie **sieci pomiarów mikroklimatycznych** monitorujących intensywność MWC na obszarze miasta i w jego otoczeniu z uwzględnieniem analizy lokalizacji punktów pomiarowych i zakresu mierzonych parametrów, opracowanie algorytmów przetwarzania i analizy pomiarów satelitarnych pod kątem monitoringu MWC, prowadzenie **analiz przestrzennych** zasięgu i rozkładu intensywności MWC z uwzględnieniem **czynników kształtujących** MWC (zagospodarowania terenu, materiałów budowlanych, charakterystyk aerodynamicznych, itp.), opracowanie katalogu działań technicznych i planistycznych przeciwdziałających występowaniu i skutkom MWC, **wdrażanie wybranych działań** dostosowanych do uwarunkowań lokalnych i organizacyjnych oraz monitorowanie skuteczności podejmowanych działań i aktualizacja planów przeciwdziałania MWC z wykorzystaniem systemu monitoringu MWC.

słowa kluczowe

miejska wyspa ciepła, sieć pomiarowa, analizy przestrzenne

lokalizacja działania

obszar
występowania
MWC



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Urząd Miejski Wrocławia

wpływ na
komponenty miasta

planowanie przestrzenne, zwarta zabudowa śródmiejska, osiedla mieszkaniowe, zdrowie publiczne

Przystosowanie przestrzeni rekreacyjno-wypoczynkowych do zmian klimatu

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na dostosowanie istniejących i rozwój nowych obszarów do pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych z uwzględnieniem zmian klimatu i wzrostu zagrożeń wywołanych niekorzystnymi zjawiskami pogodowymi. Aby zapewnić bezpieczny wypoczynek, rozrywkę i odprężenie psychiczne, planowana jest realizacja działań wpływających na **komfort termiczny**



Fot. B. Gurmurz-Wilk

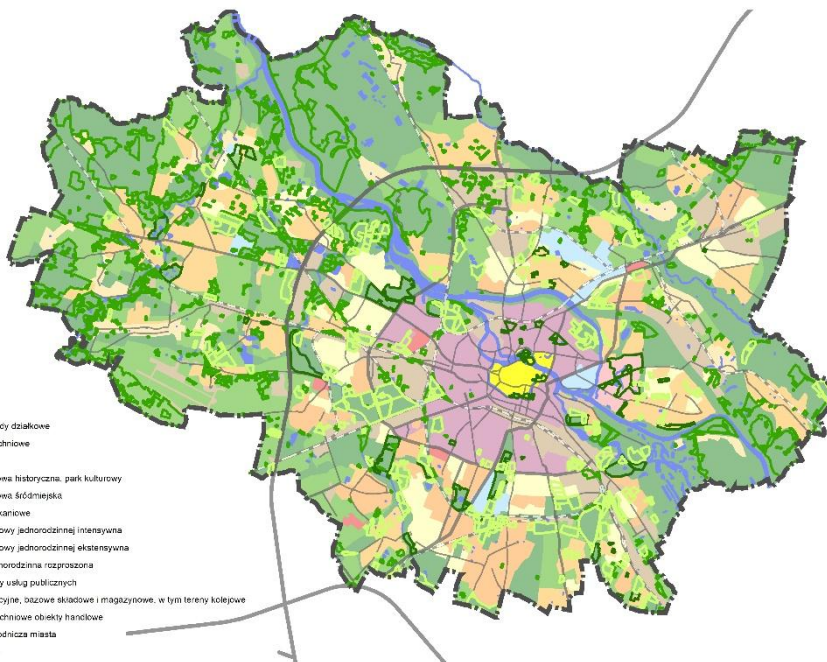
i **wilgotnościowy** mieszkańców przebywających na tych obszarach poprzez m.in. wprowadzanie naturalnych i sztucznych **form zacieniania**, tworzenie obiektów **błękitnej infrastruktury i mikroretencji**, udostępnianie wody do celów spożywczych (zdroje uliczne) i do celów kąpielowych (fontanny, kurtyny wodne, wodne place zabaw). Ważnym elementem działania jest uwzględnienie potrzeb **grup szczególnie wrażliwych** na zjawiska klimatyczne: osób starszych i dzieci poniżej 6-go roku życia oraz osób niepełnosprawnych. Szczególny nacisk zostanie położony na zacienienie obszarów placów zabaw, stosowania przepuszczalnych nawierzchni i materiałów do ich budowy z ograniczoną kumulacją ciepła, na budowę wodnych placów zabaw czy obszarów zieleni izolacyjnej oddzielającej przestrzeń zabawową. Działanie obejmuje również budowę specjalnie konstruowanych **obiektów rekreacyjnych**, które mogą również pełnić funkcje w zakresie ochrony przeciwpowodziowej np. skate parki, oczka wodne, stawy, które w czasie deszczy nawałnych pełnią rolę zbiorników retencyjnych (z kontrolowanym i opóźnionym odpływem wody). W przypadku wystąpienia intensywnych opadów deszczu działania te wspomogą retencję wody oraz opóźniają spływ na terenie miasta. W ramach działania przewidziane jest również **monitorowanie stanu technicznego obiektów** infrastrukturalnych i **stanu sanitarnego drzew** pod kątem ryzyka uszkodzeń w trakcie silnego wiatru i burz. Działania przeprowadzone będą z zachowaniem komponentów środowiska naturalnego będących celem ochrony Natura 2000 oraz objętych zakresem rozporządzenia Wojewody dotyczącego powołania Parku Krajobrazowego Dolina Bystrzycy.

słowa kluczowe

formy zacieniania, mikroretencja, błękitna infrastruktura, obiekty rekreacyjne

lokalizacja działania

**obszar całego
miastaze
szczególnym
uwzględnieniem
obszarów zieleni
Wrocławia**



okres realizacji	Działanie ciągłe
podmiot odpowiedzialny	Urząd Miejski Wrocławia
wpływ na komponenty miasta	populacja miasta, grupy wrażliwe, tereny otwarte, osnowa przyrodnicza miasta
	Wodne place zabaw na powietrzu w województwie śląskim (w Będzinie, Katowicach, Rybniku i Tychach)

przykład dobrych praktyk



*Źródło: Wydział
Komunikacji
Społecznej UM
Katowice*

Podniesienie komfortu mieszkańców w okresach upałów poprzez rozwój systemu źródeł ulicznych, kurtyn wodnych, fontann

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na stworzenie systemu i wybudowanie odpowiedniej infrastruktury zapewniającej komfort termiczny mieszkańców podczas **fali upałów** i dni z ekstremalnie wysoką temperaturą powietrza. **Kurtyny wodne**, czyli bramki rozpylające wodną mgiełkę, zraszacze oraz **źródła miejskie** ułatwią mieszkańcom oraz turystom radzenie sobie w miesiącach występowania **wysokich temperatur powietrza**. Dzięki udostępnieniu źródeł z wodą pitną, mieszkańcy będą mieć możliwość spożywania odpowiedniej ilości wody podczas upałów oraz poprawy samopoczucia i **komfortu termicznego**. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało m.in. wyznaczenie lokalizacji: fontann, źródeł miejskich, zraszaczy oraz kurtyn wodnych, uwzględniając przy tym **lokalizacje priorytetowe** w odniesieniu do wyznaczonych **obszarów wrażliwości**, opracowanie harmonogramu rozmieszczenia kurtyn wodnych, ulicznych źródeł wody pitnej, montaż i podłączenie urządzeń, kontrolowanie źródeł miejskich przez służby sanitarne, uruchamianie kurtyn wodnych podczas wysokich temperatur oraz konserwacje i monitoring elementów infrastruktury.

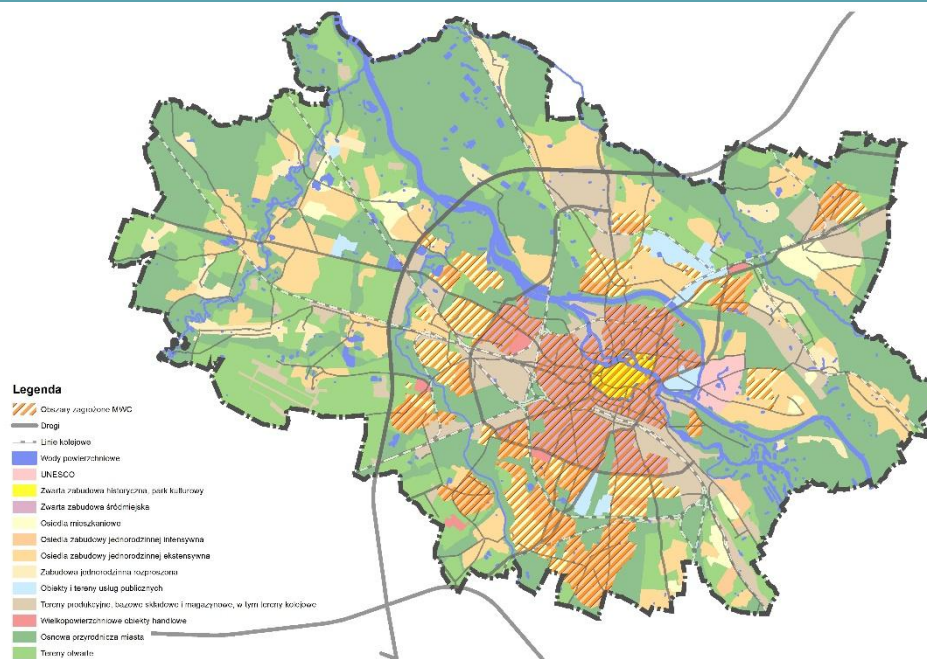


słowa kluczowe

komfort termiczny, kurtyny wodne, źródła miejskie, obszary wrażliwe

lokalizacja działania

obszar
występowania
MWC



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Urząd Miejski Wrocławia

wpływ na
komponenty miasta

zdrowie publiczne, populacja miasta, zwarta zabudowa śródmiejska

Przystosowanie przestrzeni publicznej do zmian klimatu

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na dostosowanie elementów i obszarów przestrzeni publicznej (infrastruktury, zagospodarowania, obiektów budowlanych) do pełnienia funkcji z zakresu **usług ekosystemowych** z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych. Działanie obejmuje budowę odpowiedniej infrastruktury i **aranżację organizacji przestrzeni**, które pozwolą na kontrolę wilgotności, temperatury czy zatrzymywanie wilgoci w glebie, zachowując w ten sposób najważniejsze **funkcje biologiczne** tych obszarów. W ramach działania przewidziane jest wprowadzanie nowych **obszarów zieleni** w mieście, utrzymanie i rewitalizacja istniejących terenów, rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury oraz zagospodarowanie skwerów w atrakcyjne tereny zieleni tworząc przestrzeń przyjazną mieszkańcom nawet w sytuacjach ekstremalnych zjawisk pogodowych np.: fali upałów. Działanie jest w szczególności skierowane na inwestycje zlokalizowane na obszarze **zwartej zabudowy śródmiejskiej**, będącym miejscem spotkań mieszkańców.



Fot. B. Gurowska-Wilk

słowa kluczowe

aranżacja przestrzeni, usługi ekosystemowe, obszary zieleni

lokalizacja działania

obszary
przestrzeni
publicznej
Wrocławia



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny	Urząd Miejski Wrocławia
wpływ na komponenty miasta	zwarta zabudowa śródmiejska, obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską, administracja, zdrowie publiczne, grupy wrażliwe
przykład dobrych praktyk	<p>Sztuczna Rawa w Katowicach.</p>  <p>System fontann i niecek wybudowanych na śladzie płynącej pod rynkiem rzeki. Wzdłuż niej wybudowano betonowe, pokryte drewnem leżaki.</p> <p>24GLIWICE.pl</p>

Rewitalizacja i rewaloryzacja obszarów zdegradowanych (poprzemysłowych) i zieleni w mieście

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na rewitalizację i rewaloryzację **obszarów zdegradowanych, w tym poprzemysłowych i obszarów zieleni** i nadanie im nowych funkcji co wpisuje się w politykę zrównoważonego rozwoju miasta prowadząc do poprawy jakości środowiska przyrodniczego oraz walorów estetycznych miasta. W początkowej fazie działania planowane jest przeprowadzenie **waloryzacji przyrodniczej**



obszarów zdegradowanych, a w przypadku obszarów poprzemysłowych, przeprowadzenie **analizy terenu** pod kątem określenie stopnia skażenia gleb, powietrza oraz wody. Działanie swoim zakresem obejmuje m. in. **inwentaryzację stanu zdrowotnego** zieleni miejskiej. ustalenie wytycznych dotyczących prawidłowego przeglądu i utrzymania zieleni w mieście, ustalenie zasad nasadzenia i pielęgnacji oraz egzekwowanie ich od projektantów i wykonawców jak również prowadzenie inspekcji w trakcie realizacji zleconych prac. Opracowany zostanie specjalny zbiór zasad związanych z zakładaniem i pielęgnacją zieleni urządzonej oraz ochroną drzew i krzewów podczas realizacji prac budowlanych, tzw. „**zielonych zasad**”, które będą dołączane do każdego postępowania przetargowego. W ramach działania planowane jest również wykonywanie **prac sanitarnych**, usunięcie obumarłych lub nadłamanych gałęzi, wykonanie specjalistycznych zabiegów w celu przywrócenia statyki drzewa naruszonej np. w wyniku silnej wichury, koszenie trawy, pielęgnacja i podlewanie donic, rabat, przycinanie i formowanie żywopłotów, wygrabianie obumarłych liści wraz z ich wywozem, naprawa i konserwacja ławek parkowych, naprawa i konserwacja urządzeń placów zabaw, naprawa ogrodzenia skwerów, opróżnianie koszy parkowych, systematyczne zbieranie nieczystości z terenów parków, skwerów i zieleńców oraz **ochronę miejsc cennych przyrodniczo** na poziomie planistycznym.

słowa kluczowe

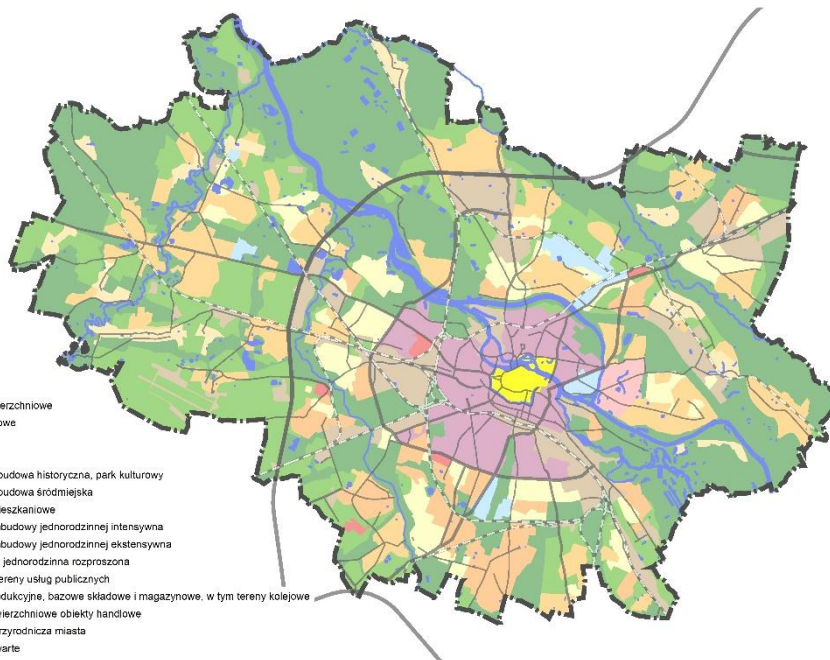
waloryzacja przyrodnicza, „zielone” zasady, zieleń miejska, prace sanitarne

lokalizacja działania

obszar całego miasta

Legenda

- wody powierzchniowe
- linie kolejowe
- drogi
- UNESCO
- Zwarta zabudowa historyczna, park kulturowy
- Zwarta zabudowa śródmiejska
- Osiedla mieszkaniowe
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej intensywnej
- Osiedla zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej
- Zabudowa jednorodzinna rozproszona
- Obiekty i tereny usług publicznych
- Tereny produkcyjne, bazowe, magazynowe, w tym tereny kolejowe
- Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe
- Odnowa przyrodnicza miasta
- Tereny otwarte



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot odpowiedzialny

Wrocławska Rewitalizacja, Zarząd Zieleni Miejskiej, Konserwator Zabytków, Departament Zrównoważonego Rozwoju

wpływ na komponenty miasta

planowanie przestrzenne, zwarta zabudowa śródmiejska, obiekty i strefy objęte ochroną konserwatorską, obiekty przemysłowe, zdrowie publiczne

przykład

Legnica: „Odnowa zieleni średniej i wysokiej”



Zieleń izolacyjna – co roku dosadzane są kolejne grupy drzew i krzewów. W ten sposób powstaje osiedlowe miejsce spotkań sąsiedzkich.
Fot. UM Legnica

Ochrona przyrody przed zmianami klimatu (w tym obszarów prawnie chronionych)

zagrożenia
klimatyczne objęte
działaniem



Działanie ukierunkowane jest na ograniczanie ryzyka utraty bioróżnorodności szczególnie na obszarach prawnie chronionych w perspektywie zmian klimatu. W ramach działania przewiduje się realizację zadań obejmujących ocenę potencjalnego wpływu na **różnorodność biologiczną** przewidywanych zmian klimatu, opracowanie zintegrowanej strategii adaptacji **zasobów przyrodniczych** do zmian klimatu w oparciu o usługi



Fot. B. Ganicarz-Wilk

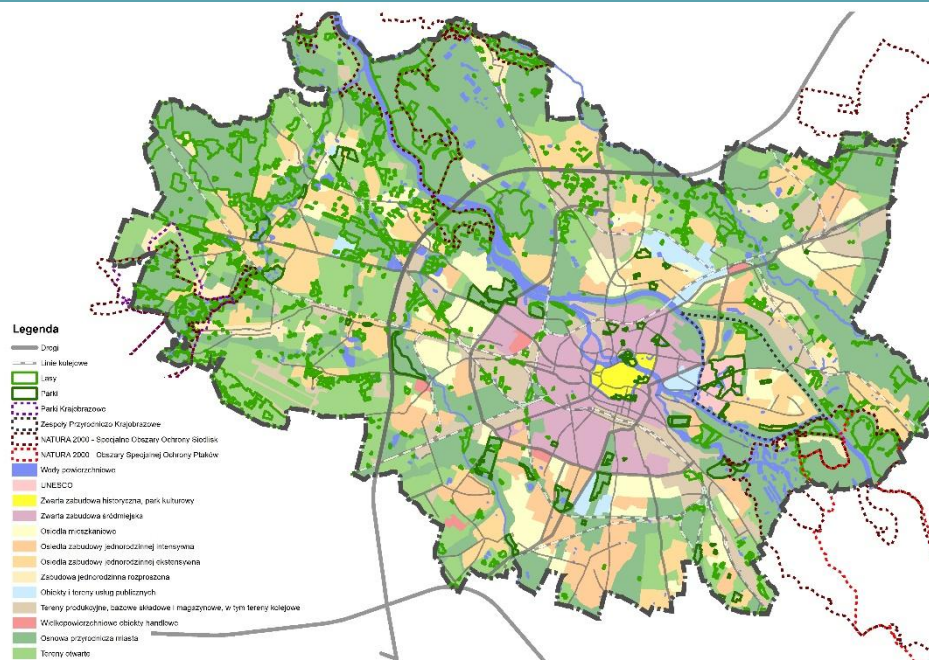
ekosystemowe, której częścią powinny być szczegółowe wytyczne dotyczące ochrony **zagrożonych gatunków i siedlisk** oraz realizację działań dostosowawczych i łagodzących wpływ zmian klimatu na obszary chronione. Działania przeprowadzone będą z zachowaniem komponentów środowiska naturalnego będących celem ochrony **Natura 2000** oraz objętych zakresem rozporządzenia Wojewody dotyczącego powołania **Parku Krajobrazowego Dolina Bystrzycy**.

słowa kluczowe

różnorodność biologiczna, zasoby przyrodnicze, Natura 2000, Park Krajobrazowy Dolina Bystrzycy

lokalizacja działania

**obszary zieleni
Wrocławia ze
szczególnym
uwzględnieniem
obszarów prawnie
chronionych**



okres realizacji

Działanie ciągłe

podmiot
odpowiedzialny

Departament Zrównoważonego Rozwoju, Zarząd Zieleni Miejskiej

wpływ na

osnowa przyrodnicza miasta, tereny otwarte, UNESCO

przykład dobrych
praktyk

„Drogi dla Natury – aleje przydrożna jako korytarze ekologiczne dla pachnicy
dębowej”



Szczególną uwagę poświęcono
badaniu organizmów o mniejszych
zdolnościach przemieszczania się tj.
owadom, a także porostom, roślinom
zielonym i grzybom.

Fot. Pachnica dębowa - chroniony
mieszkaniec starych alei. Źródło:
Fundacja Ekologiczna Zielona Akcja

8 Wdrażanie Planu Adaptacji

Plan Adaptacji jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności miasta na zachodzące zmiany w środowisku spowodowane zmianami klimatu.

Za wdrażanie Planu Adaptacji odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, zarówno zinstytucjonalizowanymi, jak i indywidualnymi. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie zaprojektowania lub dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań zarządczych do wymogów implementacyjnych Planu Adaptacji. 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).



PODMIOTY WDRAŻAJĄCE

Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania wielu podmiotów zarządzających Miastem oraz działających w Mieście.

Do wdrożenia Planu Adaptacji wykorzystywane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju Miasta, a koordynacja realizacji Planu Adaptacji powierzona zostaje Biuru Ochrony Przyrody i Klimatu Urzędu Miasta.

Wśród kluczowych podmiotów zaangażowanych w realizację Planu Adaptacji należy wymienić przedstawicieli podmiotów Urzędu Miejskiego Wrocławia m.in.:

- Departamentu Prezydenta Wrocławia,
- Departamentu Zrównoważonego Rozwoju,
- Departamentu Strategii i Rozwoju,
- Departamentu Infrastruktury i Transportu,
- Departamentu Edukacji,
- Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego,

oraz innych instytucji:

- Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji,
- Zarządu Zieleni Miejskiej,
- Zarządu Dróg i Utrzymania Miasta.

Przedstawiciele zaangażowanych podmiotów brali udział w całym procesie tworzenia Planu Adaptacji uczestnicząc w cyklicznych warsztatach i spotkaniach roboczych. Wdrożenie wymaga również udziału mieszkańców Miasta Wrocław oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska wykluczonych grup społecznych. Należy także oczekiwać włączenia w adaptację środowiska naukowego i przedsiębiorców – uwzględnienie ryzyk związanych ze zmianami klimatu w rozwoju badań naukowych oraz w planowaniu strategicznym i finansowym w przedsiębiorstwach może stymulować nowe technologie w adaptacji i może przyczynić się do lepszego wdrożenia .

KOSZTY WDROŻENIA PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji wyznacza ramy dla polityki adaptacyjnej miasta, której koszty – odnoszące się do osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji, jakim jest poprawa odporności miasta na zmiany klimatu – są trudne do oszacowania. Niektóre z działań są dostatecznie sprecyzowane dla oszacowania kosztów ich wdrożenia, dla niektórych natomiast koszty zostaną wskazane po uszczegółowieniu zakresu planowanych prac. Dotyczy w szczególności działań technicznych, które ważą na kosztach wdrażania Planu Adaptacji.

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu Adaptacji wynosi ok. **520 mln**. 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

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

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.

Analiza kosztów i korzyści (społeczno-ekonomiczna) pozwoliła na wybór działań najbardziej opłacalnych ekonomicznie oraz wskazanie działań najbardziej zyskowych z uwzględnieniem aspektów społecznych, kulturowych oraz środowiskowych. Do działań tych należą: kształtowanie świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukacja ekologiczna na rzecz zrównoważonego rozwoju; system gospodarowania wodami opadowymi; zrównoważone zabudowywanie oraz budowa i rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury w mieście ze szczególnym uwzględnieniem mikroretencji.

	koszty ³ (mln zł)	korzyści ⁴ (mln zł)	korzyści - koszty ⁵	koszty/ korzyści ratio ⁶	ENPV ⁷ (mln zł)
REALIZACJA PLANU ADAPTACJI WROCŁAWIA DO ZMIAN KLIMATU	519.7	31 631.7	31 112.0	57.8	29 556.4
Działania					
Kształtowanie świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukacja ekologiczna na rzecz zrównoważonego rozwoju	4.1	488.6	484.6	114.3	460.3
System gospodarowania wodami opadowymi	3,5*	223.6	220.1	60.7	209.1
Zrównoważone zabudowywanie	1.2	133.8	132.6	105.9	125.9
Budowa i rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury w mieście ze szczególnym uwzględnieniem mikroretencji	150.0	11 427.6	11 277.6	72.4	10 713.7
Podniesienie bezpieczeństwa miasta w sytuacjach ekstremalnych zjawisk pogodowych	10.0	854.9	844.9	81.2	802.6
Wykorzystanie potencjału terenów nadrzecznych	1.5	87.1	85.6	56.8	81.4
Przystosowanie przestrzeni komunikacyjnej do zmian klimatu	15.7	508.9	493.2	30.7	468.5
Przystosowanie obiektów użyteczności publicznej, społecznej i obiektów edukacyjnych do zmian klimatu (+OZE)	120.0	8 981.0	8 861.0	71.1	8 418.0
Budowa systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej	1.4	25.3	23.8	16.9	22.6
Adaptacja miasta i jego mieszkańców do zmian klimatu	3.1	204.1	201.0	63.4	191.0
Zapewnienie bezpieczeństwa i podniesienie komfortu mieszkańców	1.5	116.2	114.7	72.4	109.0

³ Koszty nominalne – koszty przygotowania, realizacji i eksploatacji działań adaptacyjnych prowadzonych w okresie planistycznym 2019-2024 i kontynuowanych w kolejnym okresie 2025-2030.

⁴ Korzyści nominalne – korzyści uzyskane w okresie od 2021 do 2050 roku.

⁵ Różnica między korzyściami nominalnymi a kosztami nominalnymi.

⁶ Iloraz korzyści i kosztów zdyskontowanych przy społecznym współczynniku dyskonta 5%.

⁷ Ekonomiczna wartość bieżąca działań (projektu)

* kwota nie obejmuje działań MPWiK.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

podczas ekstremalnych zjawisk pogodowych					
System wentylacji i przewietrzania miasta	1.5	161.4	159.9	102.2	151.9
Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego miasta	1.8	166.7	165.0	90.2	156.7
Wytyczne dla rozwoju budownictwa ekologicznego	1.5	87.1	85.6	56.8	81.4
System zabezpieczenia Wrocławia na zwiększone zapotrzebowanie na wodę	15.0	823.0	808.0	52.1	767.6
System zarządzania i monitoringu MWC	15.7	508.9	493.2	30.7	468.5
Przystosowanie przestrzeni rekreacyjno-wypoczynkowych do zmian klimatu	14.7	716.9	702.1	46.2	667.0
Podniesienie komfortu mieszkańców w okresach upałów poprzez rozwój systemu źródeł ulicznych, kurtyn wodnych, fontann	120.0	8 981.0	8 861.0	71.1	8 418.0
Przystosowanie przestrzeni publicznej do zmian klimatu	150.0	11 427.6	11 277.6	72.4	10 713.7
Rewitalizacja i rewitalizacja obszarów zdegradowanych (przemysłowych) i zieleni w mieście	13.8	702.9	689.1	48.2	654.6
Ochrona przyrody przed zmianami klimatu (w tym obszarów prawnie chronionych)	2.6	23.9	21.3	8.7	20.3

MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Plan Adaptacji może być finansowany z funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami, środków krajowych i regionalnych. UE finansuje adaptację do zmian klimatu za pomocą szerokiej gamy instrumentów. W „Wieloletnich ramach finansowych na lata 2014-2020” zagwarantowano, że co najmniej 20% budżetu europejskiego to wydatki związane z klimatem, a działania związane z przystosowaniem do zmian klimatu są włączone do wszystkich głównych programów UE. Planując kolejny budżet, UE uwzględnia potrzeby finansowe adaptacji do zmian klimatu w jeszcze większym stopniu niż w obecnej perspektywie finansowej. Do osiągnięcia celów klimatycznych KE zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027. W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. **Ministerstwo Środowiska deklaruje, że polityka adaptacyjną w miastach będzie kontynuowana, także za pomocą instrumentów finansowych.**

Plan Adaptacji może być finansowany ze funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami, środków krajowych i regionalnych.

1) Źródła europejskie

- **Program LIFE** to instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego celem jest wdrażanie i realizacja unijnej polityki w zakresie środowiska i klimatu, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym bioróżnorodności.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Program przewiduje dofinansowanie do 55% ze środków Komisji Europejskiej. Dodatkowo w Polsce istnieje możliwość pozyskania do 35% dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Finansowane projekty dzielą się na realizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne. Dla tych pierwszych „rekomendowana” kwota dofinansowania jednego projektu to około 3 mln euro, dla drugich około 1 mln euro (bez oficjalnego limitu). Należy jednak zaznaczyć, że bardzo ważnym kryterium programu LIFE jest spełnienie wymagań demonstracyjności, innowacyjności lub najlepszych praktyk wg rozumienia projektu LIFE. Istotne jest również, iż program LIFE w bardzo ograniczonym zakresie współfinansuje działania związane z infrastrukturą. Rolę Krajowego Punktu Kontaktowego pełni Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

- **Horyzont 2020** jest to program finansujący głównie badania, ale także innowacje w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami (Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials). Budżet programu wynosi 3 081,1 mln euro. Program posiada oś priorytetową: „Budowa nisko-emisyjnej przyszłości, odpornej na zmiany klimatu: Działania klimatyczne w ramach porozumienia paryskiego”. W ramach obszaru zostaną sfinansowane badania i innowacje, które uwzględniają m.in: walkę ze zmianami klimatycznymi i przygotowanie do nich, ochronę środowiska, zrównoważone wykorzystanie surowców, wody itp., zapewnienie zrównoważonych dostaw surowców (nie energetycznych i nie związanych z rolnictwem), stworzenie wszechstronnych i zrównoważonych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku. Projekty te wymagają przeprowadzania badań wskazujących sukces zastosowanych rozwiązań oraz wymagają szerokiego grona partnerów z kilku krajów Unii Europejskiej.
- **Norweski Mechanizm Finansowy** oraz **Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego** (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein nowym członkom UE. W rozpoczynającej się w 2018 r. III edycji naboru na cele związane ze środowiskiem, energią i zmianami klimatu przeznaczono największą alokację środków, czyli ok. 140 mln euro. W trakcie poprzedniego naboru na ochronę środowiska i energię odnawialną przeznaczono około 180 mln euro. Tym razem do nazwy obszaru tematycznego dodano także zmiany klimatyczne, rozszerzając zakres dofinansowania. Pod względem tematyki dofinansowanych projektów środowiskowych, w poprzednich naborach zdecydowanie dominowała termomodernizacja. Operatorem tych dofinansowań jest Ministerstwo Środowiska z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Pierwsze nabory wniosków mogą rozpocząć się w drugiej połowie 2018 roku po określeniu szczegółowych obszarów, które będą wspierane w ramach programu oraz zasad prowadzenia naboru wniosków.

2) Źródła krajowe

- **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko** to najbardziej powszechny program współfinansowania działań związanych z ochroną środowiska. W programie tym ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatu poświęcona jest II Oś Priorytetowa, działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska. Zgodnie z zapisami poprzednich naborów Szczegółowego Opisu Osi Priorytetowych POIiŚ 2014-20, „co do zasady wsparcie będzie kierowane do obszarów miast powyżej 100 tys. mieszkańców ujętych w projekcie 1b (MPA), polegającym na opracowaniu lub aktualizacji planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców. Niemniej możliwa będzie również realizacja projektów na obszarach miast poniżej 100 tys. mieszkańców, które zostały uwzględnione w projekcie 1b (MPA).” Maksymalny dopuszczalny poziom dofinansowania projektów wynosił 85%

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

wartości wydatków kwalifikowanych projektu w poprzednich naborach. Programy te bardzo często dofinansowują działania wdrożeniowe, które dotyczą bezpośrednio infrastruktury, w tym terenów zieleni miejskiej. Instytucją ogłaszającą konkursy jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

- Priorytetowe programy **Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** – wśród funduszy NFOŚiGW priorytetowymi obszarami dofinansowania na rok 2018 są m.in.: Ochrona i zrównoważenie gospodarowania zasobami wodnymi, racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi, ochrona atmosfery. Szczegóły naborów oraz ich priorytetów zostaną podane w I połowie 2018 roku.
- 3) Źródła regionalne
 - **Wojewódzki Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**
 - **Regionalne Programy Operacyjne**

MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji podlega przeglądowi, co 6 lat oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie Adaptacji będzie stanowiło źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się do Biura Ochrony Przyrody i Klimatu Urzędu Miasta. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co trzy lata na podstawie zebranych informacji zestawionych w tabeli 24.

Tabela 24. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Kategoria działań	Liczba działań				Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych
	zainicjowanych	zaplanowanych	realizowanych	zrealizowanych			
Działania edukacyjne i informacyjne							
Działania organizacyjne							
Działania techniczne							

Na podstawie informacji przekazanych przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych, raz na 3 lata przygotowywany będzie raport z wdrażania Planu Adaptacji. Raport ten zawiera podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta Wrocławia będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań osiągnięto spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu Adaptacji. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne obejmujące wskaźniki rezultatu. Wskaźniki rezultatu będą mierzyć

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

zmiany wartości przyjętych wskaźników osiągnięcia celów strategicznych spowodowane działaniami adaptacyjnymi

Przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* czyli w trakcie obowiązywania Planu Adaptacji oraz *ex-post* po zakończeniu jej wdrażania. Ewaluacja *on-going* pozwoli na obiektywne przyjrzenie się dotychczasowym wynikom realizacji Planu Adaptacji i zweryfikowanie pierwotnych założeń. Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji Planu Adaptacji i powinna być podstawą do podjęcia decyzji o aktualizacji Planu Adaptacji na kolejny okres planistyczny. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Biuro Ochrony Przyrody i Klimatu Urzędu Miasta.

Tabela 25. Wskaźniki osiągnięcia celów strategicznych Planu Adaptacji

Wskaźnik rezultatu	Źródło informacji	Wartość oczekiwana
Liczba osób hospitalizowanych w sytuacjach wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych	Szpitala miejskie, GUS	spadek
Liczba/powierzchnia obiektów błękitno-zielonej infrastruktury w mieście	UM	wzrost
Liczba użytkowników komunikacji publicznej	MPK	wzrost
Udział powierzchni przepuszczalnej w obszarze zurbanizowanym	UM	niemalejący
Zmiana liczby interwencji/wielkości środków związanych z usuwaniem skutków zdarzeń meteorologicznych i hydrologicznych z uwzględnieniem liczby dni występowania ekstremalnych zjawisk klimatycznych	Straż pożarna, straż miejska, IMGW	spadek
Jakość życia mieszkańców w mieście mierzona wskaźnikiem migracji do miasta	GUS	niemalejący
Liczba budynków posiadających certyfikaty ekobudownictwa	UM	wzrost
Liczba inwestycji adaptujących przestrzeń komunikacyjną do zmian klimatu	UM, ZDiUM	niemalejący
Liczba inwestycji adaptujących przestrzeń publiczną do zmian klimatu	UM	niemalejący
Liczba miejsc do wypoczynku i rekreacji mieszkańców	UM	wzrost
Wartość działań edukacyjnych i informacyjnych	UM	niemalejący

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu Adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Prezydent Miasta Wrocławia na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację działań Planu Adaptacji zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych.

Literatura

Carter J. G., Cavan G., Connelly A., Guy S., Handley J., Kazmierczak A., 2015, Climate Change and the City: Building Capacity for Urban Adaptation. Progress in Planning 95: 1–66, [www.elsevier.com/locate/pplann, 2017-08-30].

Głowicki B., Otop I., Urban G., Tomczyński K., 2005, Klimat. [w:] Opracowanie ekofizjograficzne dla województwa dolnośląskiego. Woj. Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu, 53-62.

IPCC, 2014, Climate Change 2014, Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part B: Regional Aspect, Cambridge University Press.

Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka. Monografie IGIPZ PAN Warszawa, 194.

Kundzewicz Z., O. Hov, T. Okruszko T. (eds.), Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce (Poznań, 2017)

Marosz M., Wójcik R., Biernacik D., Jakusik E., Pilarski M., Owczarek M., Miętus M., Zmienność klimatu Polski od połowy XX wieku. Rezultaty Projektu KLIMAT, Prace i Studia Geograficzne, UW, 47, 55-66 (2011)

Osuch M., R. J. Romanowicz, D. Lawrence, W.K. Wong, (2016), Trends in projections of standardized precipitation indices in a future climate in Poland, Hydrol. Earth Syst. Sci., 20, 1947–1969 (2016)

PWC Wrocław, 2015 „Wrocław Miasto perspektyw”

Siekierska-Rosiak I., 2016, Miasta w polityce regionalnej Polski w latach 2007-2013. Studia KPZK PAN, t. CLXXII, Warszawa

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), 2017, dokument przyjęty uchwałą Rady Ministrów 14 lutego 2017 r.,

Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, 2013, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Com(2013) 216 Final.

Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, 2013, Ministerstwo Środowiska, [http://klimada.mos.gov.pl/, 2017-08-20]

Szymanowski M., 2004, Miejska wyspa ciepła we Wrocławiu. Studia Geogr. 77, Wyd. UWr.

Szymanowski M., Kryza M., 2012, Local regression models for spatial interpolation of urban heat island - an example from Wrocław, SW Poland. Theoretical and Applied Climatology, Vol. 108, 53-71.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Ostatnia strona dokumentu