



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

PLAN ADAPTACJI MIASTA OPOŁA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030





Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Opola do zmian klimatu do roku 2030

SPIS TREŚCI

Plan adaptacji Miasta Opola do zmian klimatu do roku 2030	2
Synteza	5
Wprowadzenie.....	7
1 Charakterystyka Miasta Opola.....	10
2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi.....	14
2.1 Dokumenty krajowe.....	15
2.2 Dokumenty regionalne i lokalne	15
3 Metoda opracowania Planu Adaptacji.....	17
4 Konsultacje społeczne	22
5 Diagnoza.....	24
5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	25
5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu.....	28
5.3 Potencjał adaptacyjny Miasta.....	32
5.4 Podatność Miasta na zmiany klimatu.....	33
5.5 Ryzyko wynikające ze zmian klimatu	34
5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu.....	39
6 Wizja Miasta i cele Planu Adaptacji	40
7 Działania adaptacyjne.....	42
8 Wdrażanie Planu Adaptacji.....	51
8.1 Podmioty wdrażające	52
8.2 Koszty wdrożenia Planu Adaptacji	53
8.3 Możliwe źródła finansowania	53
8.4 Monitoring realizacji Planu Adaptacji.....	55
8.5 Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji.....	55
Załączniki.....	58

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
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
PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
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
RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
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
WiK	Wodociągi i Kanalizacja w Opolu Sp. z o.o.
WORP	Wstępna ocena ryzyka powodziowego
UM	Urząd Miasta Opola
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

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 w Opolu, do których należą: wysokie temperatury powietrza, intensywne opady deszczu, silny i bardzo silny wiatr oraz burze. 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 Opolą dotyczą głównie sektorów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu tj.: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, gospodarka przestrzenna i tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności.

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.

Głównym celem strategicznym Planu Adaptacji Miasta Opola jest stworzenie atrakcyjnych warunków dla życia, inwestycji i funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnej aranżacji przestrzeni miejskiej. Osiągnięcie celu strategicznego zrealizowane będzie w toku zwiększenia odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost temperatury, wzrost częstości i intensywności występowania intensywnych opadów deszczu silnego i bardzo silnego wiatru oraz na występowanie burz poprzez podjęcie wielu wzajemnie skoordynowanych działań adaptacyjnych.

Największe zagrożenie klimatyczne dla Opola stanowi wzrastająca temperatura powietrza, wzrost częstości występowania intensywnych opadów, występowanie silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz. W Opolu najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami są sektory: zdrowia publicznego, gospodarki wodnej, gospodarki przestrzennej miasta oraz tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, w których wyodrębniono grupy charakteryzujące się zwiększoną wrażliwością na zjawiska klimatyczne i ich pochodne.

W trakcie opracowywania Planu Adaptacji zidentyfikowano sektory i obszary miasta, dla których wyznaczono największe ryzyka związane ze zmianami klimatu. W sektorze zdrowie publiczne, bardzo wysokie ryzyko zidentyfikowane zostało dla osób >65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia oraz osób przewlekle chorych i niepełnosprawnych, ze względu na wskaźniki termiczne związane ze wzrostem temperatury. Silny wiatr i burze stanowią również bardzo duże ryzyko dla całej populacji miasta.

W sektorze gospodarka wodna wysokie ryzyko zidentyfikowano dla zagrożeń związanych ze wzrostem temperatury, intensywności opadów deszczu oraz burz (w tym burz z gradem) dla wszystkich komponentów tego sektora.

W sektorze gospodarka przestrzenna miasta wysoki poziom ryzyka został zidentyfikowany ze względu na możliwy wzrost zagrożenia ze strony zjawiska miejskiej wyspy ciepła oraz wzrost temperatury powietrza, intensyfikacji opadów, jak również występowania silnego i bardzo silnego wiatru i burz. Szczególne działania ograniczające ww ryzyka powinny zostać podjęte w obszarze planowania przestrzennego obejmującego tereny rozwojowe.

W przypadku terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności zidentyfikowano bardzo wysoki poziom ryzyka dla zagrożeń związanych ze wzrostem temperatur oraz występowaniem silnego i bardzo silnego wiatru. Ryzyko związane z zagrożeniami termicznymi dotyczy głównie substancji mieszkaniowej bez izolacji termicznej.

Dla sektorów/obszarów o największym poziomie ryzyka dokonano doboru działań adaptacyjnych pozwalających na zwiększenie odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne.

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



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Wprowadzenie

Plan adaptacji Miasta Opola do zmian klimatu powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Projekt finansowany był w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko pt.: *"Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców"* 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 stopnie zagrożenia i konsekwencje powodowane przez poszczególne zjawiska klimatyczne. Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Opola jest dokumentem strategicznym, stanowiącym podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu

Zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym, ale ich skutki są odczuwalne lokalnie, szczególnie w miastach, ze względu na: liczbę mieszkańców i gęstość zaludnienia; nagromadzenie infrastruktury technicznej; nasilone problemy związane z wykluczeniem grup społecznych, szczególnie narażonych na zjawiska ekstremalne. Istotne znaczenie ma także fakt, że zgodnie z prognozami, w miastach i ich obszarach funkcjonalnych mieszka coraz więcej osób [Siekierska-Rosiak 2016].

Miasto Opole jest jednym z 44 dużych ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu. Uwarunkowania wynikające z cech własnych miasta, procesów historycznych oraz dynamiki rozwoju mogą te zagrożenia potęgować. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzeba wzmocnienia ich odporności dostrzeżone zostały przez struktury unijne oraz kraje członkowskie Unii Europejskiej, w których już od prawie dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu.

Koniecznością i wyzwaniem dla miast staje się więc adaptacja do zmian klimatu, rozumiana jako proces dostosowania do zaistniałych lub oczekiwanych (przewidywanych) zmian klimatu i ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania szans (możliwości) [IPCC 2014]. Szczególne znaczenie dla adaptacji miast ma proces planowania przestrzennego, który powinien uwzględniać możliwe interdyscyplinarne podejście do rozwoju, także środowiskowe i społeczne [Carter et al. 2015].

Działania w tym zakresie zostały podjęte również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu, Rada Ministrów RP 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 klimatu. Do największych ośrodków miejskich Ministerstwo Środowiska skierowało propozycję współpracy, której celem było opracowania planów adaptacji do zmian klimatu.

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

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, składającego się z czterech partnerów: Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz ARCADIS Polska Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 12 stycznia 2016 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w Projekt dysponuje własnym Planem Adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy Miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Unikatowy charakter Projektu definiuje jednolita metoda postępowania wypracowana przez Konsorcjum i zaakceptowana przez Ministerstwo Środowiska, która 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.

Miasto Opole przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia Nr 1/2017/DZM pomiędzy Prezydentem Miasta Opola a Ministrem Środowiska zawartym w dniu 23 czerwca 2015 r.

Proces przygotowania Planu Adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy, między Ministerstwem Środowiska, Urzędem Miasta Opola oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum - Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowym Instytutem Badawczym we Wrocławiu. Plan Adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM) – przedstawicieli Miasta oraz Zespołu Ekspertów (ZE) – Przedstawicieli Wykonawcy, przy współudziale licznych interesariuszy. Współpraca obu zespołów była kluczowa dla uzgodnienia i przygotowania dokumentu o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji,

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

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 czynniki klimatyczne 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.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

1 Charakterystyka Miasta Opola

Opole, jako stolica województwa opolskiego, stanowi najważniejsze centrum kulturalne, naukowe oraz gospodarcze województwa.

Opole osiąga bardzo dobre wyniki w obszarze gospodarczym. Poziom wydatków z budżetu w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest stosunkowo bardzo wysoki. W połączeniu niską stopą bezrobocia mieszkańców i średnią wysokością zarobków, Opole lokalizuje się w czołówce miast wojewódzkich. W ostatnich latach obserwowane jest także dodatnie saldo migracji oraz dodatni przyrost naturalny.

Opole zamieszkuje około 13% ludności całego województwa opolskiego. W roku 2017 liczba mieszkańców Opola wynosiła ponad 128 tys. Do 2016 roku notowany był spadek liczby mieszkańców, któremu towarzyszył wzrost liczby ludności w wieku poprodukcyjnym. Sytuacja ta wpływa na kształtowanie się niekorzystnej struktury wiekowej w mieście, w ramach której ludność w wieku poprodukcyjnym stanowi 24,1% ogólnej liczby mieszkańców, a ludność w wieku przedprodukcyjnym 15,7% ogólnej liczby mieszkańców. Liczba zgonów w Opolu w roku 2017 wyniosła blisko 10 na 1000 osób. Jest ona nieco niższa niż dla województwa opolskiego, jak również niższa od wartości średniej dla kraju. Od 2016 roku, w odróżnieniu od lat poprzednich, w Opolu zaczęto notować dodatnie saldo migracji do miasta ze znaczącą przewagą kobiet (dane GUS).

Średnia gęstość zaludnienia w Opolu wynosi 861 mieszkańca/km². Największa gęstość obserwowana jest w dzielnicach centralnych miasta: Armii Krajowej, Malinka, Śródmieście, Stare Miasto, Zaodrze, Chabry, Nadodrze i Kolonia Gosławicka.

Potencjał ekonomiczny. Na wpływy do miejskiego budżetu składają się w ponad 52% podatki, opłaty i dochody z majątku oraz inne opłaty. Dotacje z budżetu państwa i subwencje to około 30%, zaś środki ze źródeł zagranicznych i budżetu Unii Europejskiej stanowią 18% wpływów. Łączna kwota wpływów do miejskiego budżetu oscyluje w 2018 r. wokół 975 mln zł.

Największa część budżetu miasta (ponad ¼) przeznaczana jest na transport i oświatę. Kolejne pozycje to zdrowie/ pomoc społeczna oraz gospodarka komunalna. Planowane na 2018 r. wydatki na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska wynoszą 108,6 mln zł. W nakładach służących ochronie środowiska 4,3% stanowi utrzymanie zieleni w mieście, gospodarka ściekowa i ochrona wód 1,9% oraz ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu 1,6%.

Stopa bezrobocia w Opolu jest jedną z niższych w Polsce i wynosi 3,8% (GUS, maj 2018). Najwięcej osób zatrudnionych było w przemyśle i budownictwie (10507 osób w roku 2016), w handlu (6924 osób w roku 2016) oraz w działalności finansowej i usługach (24692 osób w roku 2016). Przeciętne wynagrodzenie w Opolu w 2017 r. stawia Opole na piętnastym miejscu na tle 66 miast na prawach powiatu.

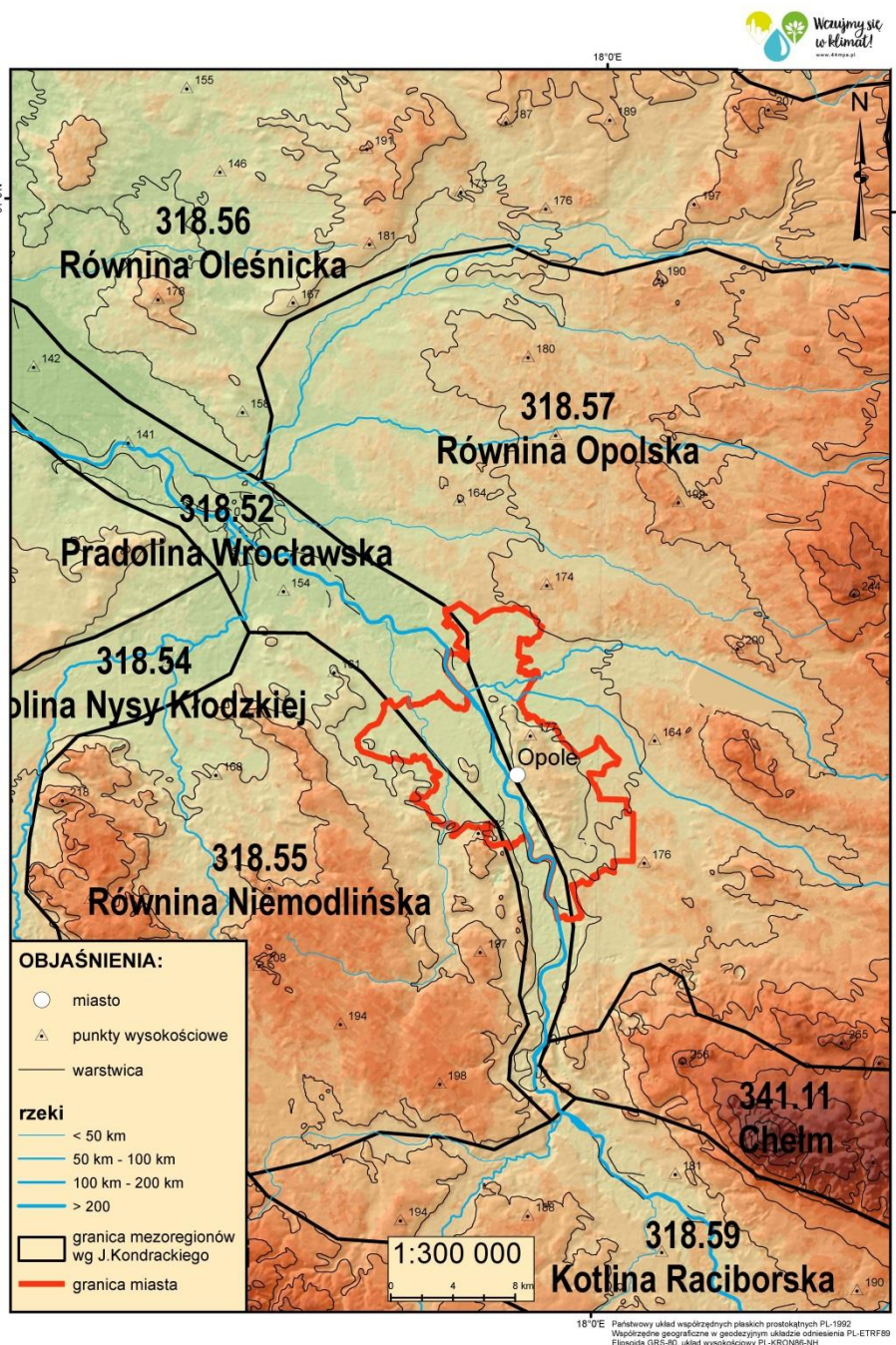
Produkcja sprzedana przemysłu podmiotów prowadzących działalność w Opolu systematycznie rośnie. W 2015 r. opolskie przedsiębiorstwa odnotowały rekordowy wzrost i sprzedały produkty za prawie 5 mld zł. Wartość ta stanowi 20% produkcji przemysłowej całego województwa opolskiego. Prawie 25% pracujących to osoby związane z sektorem przemysłowo-budowlanym.

W Opolu funkcjonują zakłady przemysłu spożywczego (m.in. Nutricia Polska; Zott Polska Sp. z o.o.; The Pasta Food Company; Animex Foods; Sopelek), motoryzacyjnego (m.in. Global Steering Systems; Polaris Industries; AUTO POWER ELECTRONIC; UFI FILTERS; Tower Automotive Polska; IAC International Automotive Components; Brokelmann Polska), maszyn i urządzeń (m.in. Kelvion (GEA Technika Ciepła); APC Presmet Sp. z o.o.; Kamex MINING AND INDUSTRY CYLINDER; HFG Polska, FAMET; SBB Energy), materiałów budowlanych (m.in. Cementownia „Odra”; Monier-Brass Sp. z o.o.; OFAMA Sp. z o.o.; Schiedel Heating, Venting, Living; Skomal, ALU_PRO Polska; SELT Sun Protection Systems; Aluprof; Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych), branży IT i inne (m. in. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Oddział Elektrownia Opole; Knauf Bełchatów Sp. z o.o.). Szczególny potencjał rozwojowy w sektorze gospodarczym daje miastu Wałbrzyska Specjalna Strefa Ekonomiczna „INVEST – PARK Sp. z o. o.”.

Pod względem geograficznym Opole położone jest w południowo-zachodniej Polsce, w województwie opolskim w obrębie Niziny Śląskiej, która rozciąga się doliną Odry. Teren miasta obejmują trzy mezoregiony geograficzne (wg klasyfikacji J. Kondrackiego): Pradolinę Wrocławską, Równinę Niemodlińską oraz Równinę Opolską (Rys. 1). Obszar miasta, w granicach administracyjnych, charakteryzuje się małym zróżnicowaniem hipsometrycznym od 147 do 182 m n.p.m. Zachodnia część rozciętego współczesną doliną Odry Garbu Opola wznosi się na wysokość ok. 165 m. n.p.m, pomiędzy Bierkowicami i Os. XXX-lecia i 175 m n.p.m. w okolicach Winowa,

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

osiągając na południu, w sąsiedniej gminie Prószków wysokości wyższe, dochodzące do ok. 190 m n.p.m. Najniżej położone obszary Opola znajdują się na terenach dolinnych Odry oraz dolin mniejszych rzek. W dolinie Odry osiągają one 152,3 m n.p.m. w okolicach Groszowic, 151,2 m n.p.m. na południe od Wyspy Bolko i 147,0 m n.p.m. u ujścia do Odry Małej Panwi.



Rys. 1. Położenie miasta Opola na tle jednostek fizycznogeograficznych J. Kondrackiego

Klimat Opola jest ściśle związany z klimatem Polski i Europy. 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 miasta w dolinie Odry sprzyja w sytuacjach wyżowych

(antycyklonalnych), słabemu przewietrzaniu oraz tworzeniu się częstszych zamgleń i większej wilgotności powietrza.

Wody powierzchniowe. Obszar Opola położony jest w zlewni rzeki Odry, która przepływa południkowo przez miasto. Przez Opole Odra płynie skanalizowanym korytem, Kanałem Ulgi i Kanałem Młynówki. Średni przepływ rzeki przy ujściu Małej Panwi wynosi $82,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Drugą pod względem wielkości rzeką jest tu Mała Panew – dopływ prawobrzeżny Odry. W obrębie miasta mają w niej ujście dwa dopływy: Chrzęstawa (Jemielnica) i Swornica. Do tej ostatniej wpada Malina, która przepływa przez wschodnią część Opola. Na południu Opola do Odry wpada Czarnka, a po zachodniej stronie Odry Prószkówka (potok Prószkowski), Ryjec, Kanał Winów–Folwark, Kanał Przerzutowy i Olszynka. Na północ od Małej Panwi i na zachód od Odry występuje gęsta sieć rowów melioracyjnych. Kanał Winów-Folwark i Olszynka uchodzą do Kanału Ulgi (poniżej mostu z jazem na Kanale Ulgi). Kanał Przerzutowy pełni funkcję odciążenia rzeki Olszynki w stanach powodziowych, gdy jej ujście do Kanału Ulgi zostaje zamknięte. Kanałem wówczas jest przrzucony nadmiar wód Olszynki do rzeki Prószkówki, tak aby zminimalizować podtapianie ulic i gruntów Wójtowej Wsi wzdłuż Olszynki.

Wody podziemne. Na obszarze Opola wydzielono cztery Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP) (Kleczkowski, 1990a, b; Mapa głównych zbiorników..., 2000):

- GZWP nr 333 – Opole–Zawadzkie, T2, szczelinowo-krasowy, o powierzchni 750 km^2 i szacowanych zasobach dyspozycyjnych $200 \text{ tys. m}^3/\text{d}$;
- GZWP nr 334 – Dolina kopalna rzeki Mała Panew, Q, porowy, o powierzchni 80 km^2 i szacowanych zasobach dyspozycyjnych $100 \text{ tys. m}^3/\text{d}$;
- GZWP nr 335 – Krapkowice–Strzelce Opolskie, T1, szczelinowo-porowy, o powierzchni 2050 km^2 i szacowanych zasobach dyspozycyjnych $50 \text{ tys. m}^3/\text{d}$;
- GZWP nr 336 – Niecka Opolska, Cr3, szczelinowo - porowy, o powierzchni 138 km^2 i szacowanych zasobach dyspozycyjnych $25 \text{ tys. m}^3/\text{d}$.

Łączne zasoby dyspozycyjne wód GZWP w rejonie Opola wynoszą $375 \text{ tys. m}^3/\text{d}$ i tworzą poważne rezerwy.

Osnowa przyrodnicza. Do systemu przyrodniczego Opola należą tereny korytarzy ekologicznych miasta ciągnące się wzdłuż rzeki Odry, tereny miejskiej zieleni urządzonej i nieurządzonej oraz zbiorniki wodne. Tereny osnowy przyrodniczej zajmują w Opolu obszar 4552 ha (30% powierzchni miasta). Uszczelnienie wynosi 12%, a udział terenów biologicznie czynnych to 91% powierzchni. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 1 osoba/ 100 ha (0,01 osoby/ha). Do osnowy przyrodniczej miasta Opola należą również obszary leśne i zakrzewione.

Na terenie miasta Opola znajdują się obszary cenne przyrodniczo, do których należą m.in. pomniki przyrody ożywionej (29 drzew – platany klonolistne, dęby szypułkowe, lipy drobnolistne, miłorząb dwuklapowy, wiązy szypułkowe, tulipanowiec amerykański, klon polny, buk pospolity) oraz trzy użytki ekologiczne („Grudzicki Grąd”, „Łąki” w Nowej Wsi Królewskiej, „Kamionka Piast”). Pierwszy z wyżej wymienionych użytków stanowi siedlisko rzadkich i chronionych gatunków roślin, o łącznej powierzchni $3,15 \text{ ha}$. Z kolei, użytk „Łąki” zlokalizowany w Nowej Wsi Królewskiej to torfowisko o powierzchni $3,14 \text{ ha}$, chroniące cenne przyrodniczo ekosystemy grądów. Trzecim użytkiem ekologicznym jest „Kamionka Piast”, o powierzchni $22,60 \text{ ha}$. Celem ochrony użytku jest zachowanie walorów przyrodniczych kamieniołomu skał węglanowych, w tym głównie profili geologicznych skał górnej kredy, jak również zagrożonych zbiorowisk roślinnych.

Przez Opole przebiega międzynarodowy korytarz ekologiczny - Dolina Odry.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Jednym z kluczowych zadań wynikających ze „Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020) jest opracowanie planów adaptacji w miastach. Plan Adaptacji miasta Opola do zmian klimatu opracowany został w powiązaniu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi w Mieście i pozostaje spójny z celami polityki rozwoju miasta. Współzależność i kompatybilność obowiązujących w mieście dokumentów dotyczących funkcjonowania i rozwoju miasta w warunkach zmieniającego się klimatu, stanowi podstawę i gwarancję skutecznego przygotowania Miasta na spodziewane zmiany i właściwego reagowania w sytuacjach kryzysowych oraz ograniczania ich skutków. Plan jest efektem realizacji przez Ministra Środowiska projektu „Opracowanie planów adaptacyjnych dla zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców” w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

2.1 DOKUMENTY KRAJOWE

Podstawą opracowania Planu Adaptacji jest *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020). SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania”, która jest 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”.

Dokument SPA 2020 bezpośrednio wskazuje na potrzebę podejmowania działań adaptacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem miast. W SPA 2020 miasta uznaje się za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, 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 Plan Adaptacji stanowi realizację 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)*.

Na poziomie krajowym, Plan Adaptacji szczególnie powiązany jest z takimi dokumentami jak Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) oraz Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku (KPM). W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutkom 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*”. Plan Adaptacji zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR. Spośród sześciu celów polityki przestrzennej kraju wyrażonej w KPZK, dwa odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu: (1) *Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski* oraz (2) *Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne (...)*. Plan Adaptacji także ukierunkowany jest na poprawę jakości środowiska przyrodniczego w mieście oraz zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Krajowa Polityka Miejska odnosi się wprost do adaptacji do zmian klimatu. Działania, w niej zawarte są realizowane przez rząd i odnoszą się głównie do regulacji prawnych i wspierania oraz koordynowania działań adaptacyjnych w miastach. W Polityce, jako jedno z działań wpisano działanie: „Minister właściwy ds. środowiska opracuje plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców”, tak więc Plan Adaptacji jest także realizacją zapisów Polityki Miejskiej.

2.2 DOKUMENTY REGIONALNE I LOKALNE

Warunkiem skutecznej adaptacji do zmian klimatu w Mieście jest zapewnienie spójności Planu Adaptacji z polityką rozwoju miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Opola stanowi niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji do zmian klimatu, dokumentów obowiązujących zarówno na poziomie województwa, powiatu, gminy i miasta.

Wśród dokumentów strategicznych i planistycznych istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji i zapewnienia spójności, należy wymienić takie jak:

- Strategia Rozwoju Opola w latach 2012-2020;
- Program ochrony środowiska dla Miasta Opola na lata 2018-2021;

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Opola 2018 r.;
- Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy Opole z.2016 r.;
- Wieloletni Planu Rozwoju i Modernizacji Urzędzeń Wodociągowych i Urzędzeń Kanalizacyjnych na lata 2015-2020;
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Opola z 2018 r.;
- Strategia rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Opola na lata 2016 – 2020;
- Lokalny Program Rewitalizacji Opola do 2023 roku;
- Program ochrony powietrza dla strefy opolskiej i miasta Opola ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych pyłu PM 10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz poziomów dopuszczalnych pyłu PM 2,5 ozonu i benzenu dla strefy Opolskiej z 2018 r.;

Wymienione dokumenty miasta Opola zawierają cele i działania, które bezpośrednio lub pośrednio mają związek ze zmianami klimatu i odnoszą się do jakości życia oraz poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta.

Do najistotniejszych zagadnień ujętych w tych dokumentach i bezpośrednio powiązanych z tematyką Planu Adaptacji należą:

- problem zanieczyszczenia powietrza (smogu) będący efektem przede wszystkim niskiej emisji oraz emisji pochodzącej ze spalania paliw na cele grzewcze oraz z transportu samochodowego;
- stan techniczny i nadmierne obciążenie ruchem systemu komunikacyjnego miasta, zwłaszcza dróg dojazdowych do centrum, duże natężenie ruchu pomiędzy lewo- a prawobrzeżną częścią miasta i bardzo duże obciążenie obwodnicy północnej ruchem;
- zagrożenie powodziowe głównie dla północnej części miasta, dzielnic: Sławice, Czarnowasy, Borki, Wróblin, Krzanowice, Półwieś, Zakrzów;
- niespełniający swoich zadań w przypadku dłużej trwających, nawalnych opadów deszczu system retencjonowania i odprowadzania wód na terenie miasta;
- konieczność rozwoju terenów zielonych;
- zbyt mała ilość ścieżek rowerowych;
- utrzymujące się na wysokim poziomie zapotrzebowanie na energię elektryczną;

Inne zagadnienia, które odnoszą się do potencjału adaptacyjnego miasta i które mogą mieć duże znaczenie w przypadku wystąpienia negatywnych skutków zmian klimatu to:

- wykluczenie społeczne osób bezdomnych;
- niezagospodarowane tereny przemysłowe, w tym obszary byłych wyrobisk;
- wysoki poziom starości demograficznej;
- rosnący poziom hałasu komunikacyjnego, związany z obciążeniem ruchem pojazdów samochodowych.

Dokumenty strategiczne i planistyczne Miasta Opola były pomocne w wyborze głównych sektorów działalności, które są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, a także w ocenie ryzyka związanego ze zmianami klimatu oraz w zaplanowaniu działań, które odnoszą się do głównych zagrożeń występujących w Opolu. Zagrożenia klimatyczne występujące na obszarze miasta dotyczą głównie następujących sektorów: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, energetyka, transport, gospodarka przestrzenna oraz bioróżnorodność.



Wczujmy się
w klimat!

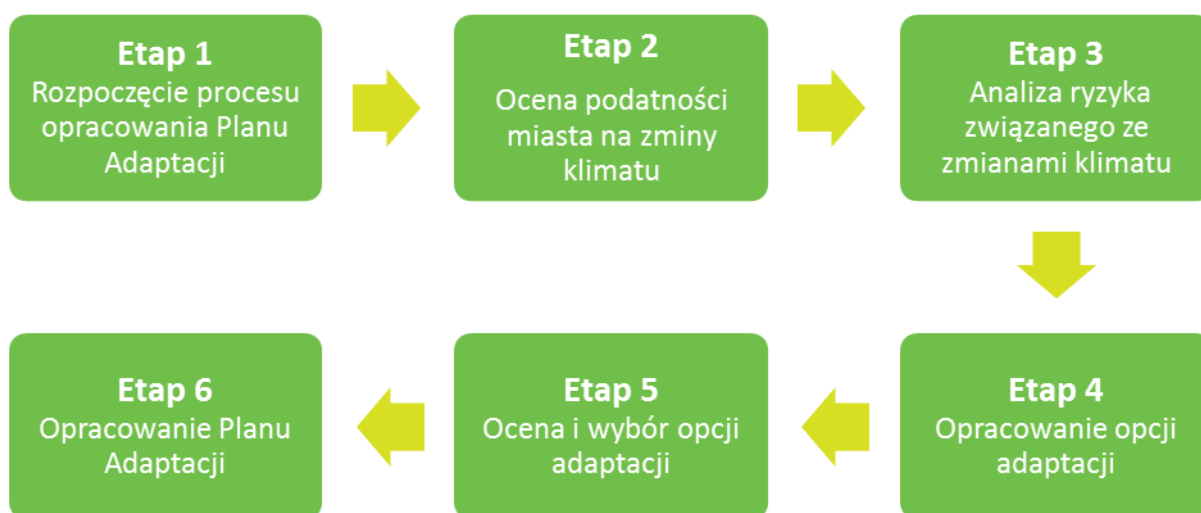
www.44mpa.pl

3 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Plan Adaptacji do zmian klimatu przygotowany został wieloetapowo, przy współpracy Zespołu Miejskiego i Zespołu Ekspertów. Równie ważnym elementem było systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie. Analiza strategiczna zawiera identyfikację niekorzystnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych w mieście oraz ocenę wpływu zmian klimatu na stopień zagrożenia tymi zjawiskami klimatycznymi, identyfikację sektorów/obszarów miasta najbardziej wrażliwych na zagrożenia z nimi związane, ocenę potencjału adaptacyjnego miasta oraz analizę ryzyka, w której zostały uwzględnione prawdopodobieństwa występowania poszczególnych zjawisk klimatycznych oraz wielkość konsekwencji związanych z ich występowaniem. Dla sektorów/obszarów o największym poziomie ryzyka dokonano doboru działań adaptacyjnych pozwalających na zwiększenie odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne. Analiza wielokryterialna oraz analiza kosztów i korzyści pozwoliła wskazać optymalny zbiór działań adaptacyjnych i harmonogram ich realizacji.

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

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Opola opracowano według wspólnej dla wszystkich miast, biorących udział w Projekcie metody, uwzględniającej wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w "Podręczniku adaptacji dla miast". Proces opracowania Planu Adaptacji realizowany był wieloetapowo w toku stopniowej akceptacji prac zespołu eksperckiego przez zespół miejski i integracji wyników na potrzeby budowy Planu. Wśród etapów opracowania Planu wyróżnić można część **diagnostyczną obejmującą** analizy informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych Miasta, danych meteorologicznych, hydrologicznych, danych statystycznych i przestrzennych, scenariuszy zmian klimatu w horyzoncie roku 2030 i 2050 oraz ocenach i wynikach przeprowadzonych analiz eksperckich (Rys. 2).



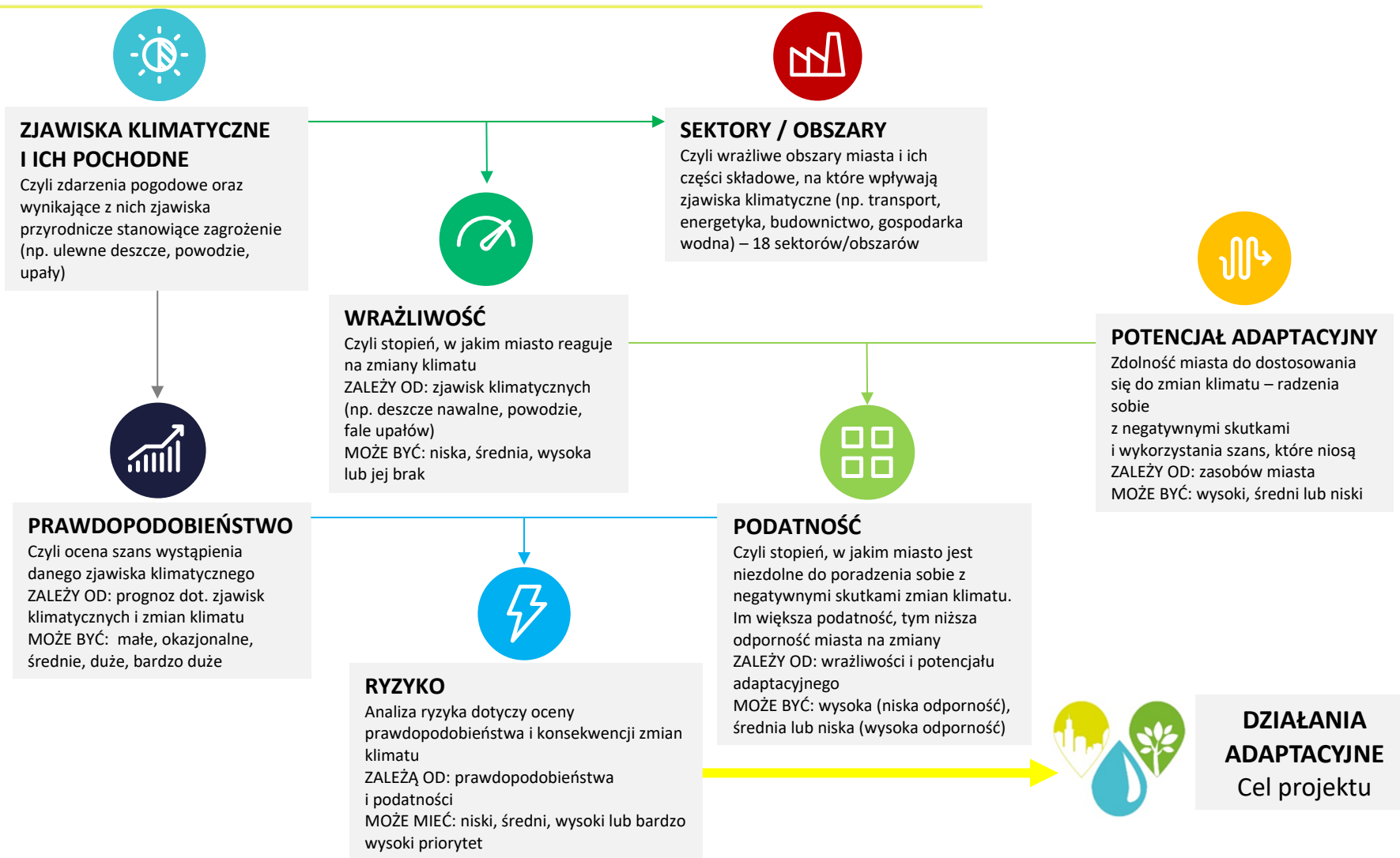
Rys. 2. Etapy opracowania Planu Adaptacji

Metoda opracowania Planu Adaptacji wymagała zdefiniowania i uzgodnienia z Ministerstwem Środowiska pojęć stosowanych w ramach projektu. Do kluczowych terminów przyjętych w projekcie zaliczyć można: zjawiska klimatyczne, wrażliwość na zmiany klimatu, potencjał adaptacyjny oraz podatność na zmiany klimatu, które zostały zdefiniowane w następujący sposób:

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

Zakres prac zrealizowanych w ramach części diagnostycznej obejmował następujące elementy (Rys. 3).

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



Rys. 3. Schemat realizacji części diagnostycznej w procesie opracowania Planu Adaptacji

Analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych. W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla Miasta, np. upały, występowanie miejskiej wyspy ciepła, mrozy, intensywne opady, powódzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 pozyskanych z IMGW-PIB. Analizy uwzględniały również aktualne trendy i projekcje przyszłych zmian warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050 dla dwóch scenariuszy emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wyniki tych analiz dały 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. Wrażliwość miasta była analizowana poprzez analizę wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie. W przyjętej metodzie 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 wydzielono komponenty specyfikujące charakter i funkcjonowanie miasta. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i obszarów miasta na zjawiska klimatyczne. Zrealizowane w toku współpracy pomiędzy Zespołem Miejskim i Zespołem Ekspertów, określenie poziomu wrażliwości poszczególnych sektorów/obszarów oraz ich komponentów pozwoliło na wybór czterech sektorów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu.

Określenie potencjału adaptacyjnego miasta. Potencjał adaptacyjny został zdefiniowany 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 (przychodnie) i edukacji (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. Ocena potencjału adaptacyjnego była niezbędna do oceny podatności miasta na zmiany klimatu, a także została wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych.

Ocena podatności miasta na zmiany klimatu. Ocena podatności miasta przeprowadzona została w odniesieniu do zidentyfikowanych sektorów i ich komponentów najbardziej wrażliwych na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Ocena podatności została przeprowadzona z uwzględnieniem oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego z uwzględnieniem kategorii zasobów wpływających na odporność danego sektora i komponentu. Im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność analizowanego sektora.

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

Część diagnostyczna stanowiła podstawę do opracowania Planu Adaptacji obejmującego następujące elementy:

Wizja, cel nadrzędny i cele szczegółowe Planu Adaptacji do zmian klimatu.

Wizja i misja Planu Adaptacji do Zmian klimatu dla miasta Opola została opracowana w trakcie prac warsztatowych, w których wspólnie z Zespołem Miejskim uzgodniony został nadrzędny cel opracowania MPA. Cele szczegółowe zostały określone w toku przeprowadzonych prac i przedstawiają potrzeby zwiększenia odporności miasta na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne w sektorach/obszarach o największym ryzyku.

Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji. Na podstawie przeprowadzonej analizy, wypracowano wspólnie z Zespołem Miejskim listę działań adaptacyjnych pozwalających na realizację zidentyfikowanych celów szczegółowych Planu Adaptacji.

Wśród działań uwzględniono działania informacyjno-edukacyjne (IE), organizacyjne (O) oraz techniczne (T). Opracowana lista działań została wykorzystana 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 określają nakłady finansowe przewidziane na ich realizację. Opcje adaptacji zostały poddane ocenie z zastosowaniem analizy wielokryterialnej oraz optymalizacji, przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści. Wyboru najlepszej opcji adaptacji dokonano 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. Powyższe postępowanie pozwoliło 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. Dla realizacji wybranej opcji adaptacji wskazano podmioty wdrażające, zaproponowano potencjalne źródła finansowania, określono zasady i wskaźniki monitoringu realizacji Planu Adaptacji oraz określono sposób i wskaźniki ewaluacji Planu Adaptacji.



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

4 Konsultacje społeczne

Udział społeczności lokalnych jest podstawą skutecznego wdrażania działań i osiągnięcia celów założonych w ramach Planu Adaptacji. Z tego powodu ważnym elementem w procesie opracowywania Planu było systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie. Dysponują oni bowiem dogłębną wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej podejmowanych działań.

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

Plan Adaptacji dla Opola powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz ze zidentyfikowanymi interesariuszami.

Grupę interesariuszy Planu Adaptacji stanowią przedstawiciele Urzędu Miasta i miejskich jednostek organizacyjnych, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji pozarządowych oraz spółek, jednostek naukowych i uczelni wyższych, przedstawiciele administracji niezespólonej (m.in. RDOŚ, PGW WP RZGW, Nadzór Wodny w Opolu) i zespólonej (WIOŚ, PSP, Policja, WITD). Interesariuszami są także przedstawiciele przedsiębiorców, których działalność gospodarcza może zostać zakłócona w związku z zagrożeniami klimatycznymi lub, na których działalność może wpłynąć Plan Adaptacji oraz przedstawiciele podmiotów będących potencjalnymi sprawcami zagrożeń lub przyczyniającymi się do wzmocnienia ich skutków.

Zainteresowani 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. 1).

Tab. 1. Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

L p.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
1.	Spotkanie inicjujące 03-03-2017 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 07-06-2017 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 Opola Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta
3.	Warsztaty nr 2 02-10-2017 r.	Podsumowanie wyników prac nad Planem Adaptacji Opola – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Opola Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka Identyfikacja szans dla miasta wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych	Weryfikacja analizy ryzyka dla Opola Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami Zidentyfikowanie szans dla miasta wynikających ze zmian klimatu
4.	Warsztaty nr 3 12-04-2018 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 Opola

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



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5 Diagnoza

Diagnoza została opracowana w toku szczegółowej analizy zjawisk klimatycznych przeprowadzonej na podstawie danych meteorologicznych, hydrologicznych oraz scenariuszy klimatycznych. Na podstawie informacji pozyskanych w mieście oceniono wrażliwość i potencjał adaptacyjny, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentów strategicznych i politycznych, informacji i danych gospodarczych, społecznych oraz przestrzennych charakteryzujących Opole. Rozpoznano ryzyka wynikające z przewidywanych zmian klimatu. Otwarta formuła projektu, polegająca na partycypacji interesariuszy projektu w kształtowaniu Planu, pozwoliła uzupełnić wiedzę ekspercką informacjami od interesariuszy niezbędnymi do opracowania Planu Adaptacji w mieście.

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Dane pomiarowo-obszaryjne z sieci IMGW-PIB z wielolecia 1981-2015 stanowiły podstawę do obliczeń wskaźników klimatycznych przyjętych w metodyce opracowania Planów Adaptacji. Wskaźniki klimatyczne opisują poszczególne elementy klimatu i jego pochodne, umożliwiają ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu oraz identyfikację najważniejszych zagrożeń klimatycznych.

Analiza wskaźników klimatycznych dla miasta Opolą wykazała, że za podstawowe cechy obserwowanych zmian można uznać wzrost średniej temperatury powietrza, temperatury maksymalnej oraz wzrost częstości występowania wysokich wartości temperatury powietrza (dni gorące, upalne, w tym fale upałów), a także intensywnych opadów i okresów bezopadowych.

W perspektywie do roku 2050 można spodziewać się kontynuacji obserwowanych obecnie trendów zmian analizowanych wskaźników klimatycznych. Na podstawie wyników symulacji modeli klimatycznych dla wybranych scenariuszy koncentracji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5) w horyzoncie roku 2050 można spodziewać się następujących zmian:

- 1) średnia temperatura roczna powietrza może wzrosnąć w zakresie od ok $+0,8^{\circ}\text{C}$ (scenariusz RCP4.5) do $+1,2^{\circ}\text{C}$ (scenariusz RCP8.5), a wartość 98% percentyla temperatury maksymalnej może być wyższa o około $0,7-0,8^{\circ}\text{C}$;
- 2) liczba dni upalnych (z temperaturą maksymalną $>30^{\circ}\text{C}$) może wzrosnąć do 22 rocznie, a liczba fal upałów wzrośnie średnio do 4,3 przypadków w roku;
- 3) liczba dni gorących (z temperaturą maksymalną $>25^{\circ}\text{C}$) może wzrosnąć od 65 do 68 w ciągu roku;
- 4) wzrost wartości percentyla 2% temperatury minimalnej może wynieść $2,2-2,6^{\circ}\text{C}$, przewidywany jest spadek liczby dni mroźnych tj. z temperaturą maksymalną $<0^{\circ}\text{C}$ do średnio 19 dni w ciągu roku;
- 5) liczba fal chłodu (okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C) może zmniejszyć się do średnio 1 przypadku w sezonie zimowym;
- 6) przewidywany wzrost temperatury powietrza będzie miał również wpływ na wskaźniki charakteryzujące zapotrzebowanie na energię do ogrzania/chłodzenia pomieszczeń, przewidywany jest spadek wartości wskaźnika stopniodni $<17^{\circ}\text{C}$ (stopniodni grzania) do około 2590-2690 oraz wzrost wskaźnika stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$ (stopniodni chłodzenia) do ok. 4-6;
- 7) liczba dni z opadem przy temperaturze w przedziale -5 do $+2,5^{\circ}\text{C}$ (identyfikuje m.in. potencjalne zagrożenie gołoledzią) może zmniejszyć się średnio do 33-36 rocznie;
- 8) przewidywany jest wzrost rocznej sumy opadów, średnia suma roczna opadów może wzrosnąć o ok. 14% (scenariusz RCP8.5);
- 9) przewidywany jest wzrost liczby dni z opadem dobowym ≥ 10 mm do ok. 17 dni w roku, a liczba dni z opadem ≥ 20 mm na dobę może się zwiększyć średnio do 5-6 dni w roku;
- 10) w odniesieniu do długotrwałych okresów bezopadowych, wyniki otrzymane dla obu scenariuszy, w odróżnieniu do obserwowanego trendu, nie wykazują istotnych zmian.

Dane pomiarowe w okresie historycznym oraz wyniki symulacji modeli klimatycznych w horyzoncie czasowym 2050 roku wskazują zatem na postępujące ocieplenie, potwierdzone przez analizowane wskaźniki klimatyczne zależne od temperatury. W przypadku opadów przewidywane zmiany dotyczą wzrostu sum rocznych, liczby dni z opadem dobowym ≥ 10 mm i ≥ 20 mm, a także częstości występowania okresów bezopadowych.

Na podstawie analiz częstości występowania niekorzystnych zjawisk klimatycznych, trendów zmian w okresie obserwacyjnym oraz prognoz zmian klimatu określono poziomy zagrożenia związane z poszczególnymi zjawiskami klimatycznymi i ich pochodnymi, jako stanowiące bardzo duże zagrożenie, duże oraz średnie zagrożenie (Tab. 2).

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

Tab. 2. 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	Poziom zagrożenia	
Termika	Dni ekstremalnie gorące	kilka razy w roku lub częściej	rosnący	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Red
	Stopniodni <17	200 dni w roku lub więcej	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	Yellow
	Stopniodni >27	kilkanaście dni w roku lub więcej	rosnący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10 lat	Orange
	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	Red
	Dni mroźne/Fale zimna	kilkanaście dni/ raz w roku lub częściej	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	Yellow
	Temperatura przejściowa (Tmax>0°C; Tmin<0°C)	kilkadziesiąt w roku	brak istotnych zmian	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	Yellow
	Międzydobowa zmiana temperatury>6°C	kilka razy w roku	malejący	częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	Yellow
	Liczba dni z Tsr - 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	Yellow
	MWC (miejska wyspa ciepła)	kilkadziesiąt razy w roku	-	intensywność zjawiska latem może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Red
Opady	Deszcze ulewne i nawalne	kilka razy w roku	rosnący	intensywność i częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Red
	Ekstremalne opady śniegu	kilkanaście/kilka razy w roku	malejący	intensywność lub częstość zjawiska może stać się korzystna w ciągu 10-30 lat	Yellow
	Długotrwałe okresy bezopadowe	kilka razy w roku	rosnący	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Red
	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	kilka razy w roku	rosnący	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Red

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	Poziom zagrożenia	
Woda	Okresy niżówkowe	co 6-8 lat	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10-30 lat	Średnie
	Niedobory wody	co 6-8 lat	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10-30 lat	Średnie
Woda	Powódź od strony rzek	raz na 100 lat	brak istotnych zmian	intensywność zjawiska może stać się krytyczna (korzystna) w ciągu 10-30 lat	Średnie
	Powodzie nagłe/ powodzie miejskie	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	częstość zjawiska może stać się krytyczna w ciągu 10 lat	Średnie
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	Średnie
	Smog	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność lub częstość zjawiska może stać się krytyczna (korzystna) w ciągu 10-30 lat	Średnie
Wiatr	Silny i bardzo silny wiatr	kilka razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Bardzo duże
	Burze (w tym burze z gradem)	kilkanaście razy w roku	brak istotnych zmian	intensywność zjawiska może stać się krytyczna w ciągu najbliższych kilku lat	Bardzo duże

Skala oceny zagrożenia klimatycznego dla miasta
Zagrożenie bardzo duże
Zagrożenie duże
Zagrożenie średnie

Największe zagrożenie klimatyczne dla Opola stanowi więc wzrastająca temperatura powietrza, wzrost częstości występowania intensywnych opadów i okresów bezopadowych oraz występowanie silnego i bardzo silnego wiatru. Zagrożenia termiczne wyrażają się poprzez wzrost liczby dni gorących i upalnych, wydłużenie czasu trwania fal upałów oraz intensyfikację miejskiej wyspy ciepła. Zjawiska hydrologiczne stanowiące zagrożenie dla miasta to wzrastająca liczba przypadków opadów deszczu o charakterze ulewnym lub nawalnym przy jednoczesnym wroście okresów bez opadów.

Zagrożenia związane z występowaniem silnego i bardzo silnego wiatru mogą być związane ze zjawiskami o zasięgu wielkoskalowym (np. orkan Cyryl w styczniu 2007) lub o zasięgu lokalnym podczas intensywnej konwekcji. Silna konwekcja wiąże się z pionową rozbudową chmur burzowych, a następnie wystąpieniem takich gwałtownych zjawisk atmosferycznych jak: bardzo silne porywy wiatru, burza, grad oraz nawalne opady deszczu. Występowaniu silnej konwekcji sprzyjają znaczne różnice termiczne pomiędzy masami powietrza (najczęściej zalegającą masą gorącego powietrza zwrotnikowego, a napływającym chłodnym i wilgotnym powietrzem polarno-morskim).

Szczegółowa charakterystyka zagrożeń wynikających dla miasta ze zmian klimatu, została przedstawiona w załączniku nr 2.

5.2 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

Wrażliwość miasta zależy od charakteru i stanu sektorów oraz obszarów funkcjonalnych, które ze względu na cechy własne wykazują różny poziom reagowania na zjawiska klimatyczne i ich pochodne. Na terenie miasta Opola wyróżniono 17 sektorów/obszarów, w ramach których określono 50 komponentów. Analiza wrażliwości poszczególnych sektorów w toku współpracy z ZM pozwoliła na wskazanie 4 najbardziej wrażliwych sektorów miasta na analizowane zjawiska klimatyczne i ich pochodne.

W Opolu najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami są:

1. Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe, w którym wyodrębniono osoby >65 roku życia i dzieci < 5 roku życia charakteryzujące się średnią wrażliwością na fale upału, MWC i jakość powietrza. O wyodrębnieniu tego sektora, jako wrażliwego zdecydował także fakt wrażliwości na czynniki klimatyczne osób niepełnosprawnych, a także osób bezdomnych.
2. Sektor gospodarki wodnej, w którym podsystem gospodarki ściekowej jest wrażliwy na deszcze nawalne i powodzie nagłe/powodzie miejskie. Wpływ na wybór tego sektora, jako szczególnie wrażliwego ma także zidentyfikowana duża wrażliwość gospodarki wodami opadowymi, z uwagi na jej znaczą wrażliwość na ekstremalne zjawiska opadowe, a także powodzie od strony rzek oraz powodzie nagłe (miejskie).
3. Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, w którym wyodrębnione komponenty (zwarta zabudowa historyczna, zwarta zabudowa śródmiejska, osiedla mieszkaniowe – współczesna zabudowa blokowa) wykazują wrażliwość wobec większości zjawisk klimatycznych i ich pochodnych.
4. Gospodarka przestrzenna miasta obejmująca komponent: planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe) uznano, jako wrażliwe na MWC, deszcze nawalne, powodzie od strony rzek, powodzie nagłe/powodzie miejskie, silny i bardzo silny wiatr oraz burze.

Należy podkreślić, że w sektorze zdrowie publiczne i gospodarka wodna zidentyfikowano komponenty, którym przypisano średnią wrażliwość na czynniki klimatyczne. W pozostałych sektorach wskazano przypadki, gdy poszczególne ich komponenty uznano, jako nisko wrażliwe, a liczba takich przypadków decydowała o wyborze sektorów, które uznano za najbardziej wrażliwe w mieście i wymagające pilnych działań adaptacyjnych.

Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe

Warunki atmosferyczne, zwłaszcza ekstremalne zjawiska pogodowe oraz ich pochodne, takie jak powodzie i susze, są bodźcami, które ze zmieniającym się w czasie i przestrzeni natężeniem wpływają na zdrowie człowieka poprzez zmiany czynnościowe, metaboliczne i morfologiczne organizmu. Szczególnie wrażliwe na powyższe bodźce są dzieci, osoby starsze, chore i ubogie oraz bezdomne. Stąd w sektorze zdrowie publiczne/grupy wrażliwe 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, których organizm dopiero uczy się gospodarki cieplnej, są szczególnie podatne m.in. na udary cieplne spowodowane wysoką temperaturą. Osoby bezdomne szczególnie dotkliwie odczuwają każdą zmianę warunków klimatycznych. Ekstremalne zjawiska zmuszają je do szukania schronienia, zagrażając bezpośrednio ich życiu i zdrowiu.

Blisko 24% społeczeństwa miasta Opola stanowią łącznie osoby starsze (powyżej 65 roku życia) i dzieci poniżej 5 roku stanowiące zgodnie z metodyką MPA grupę szczególnie wrażliwą na zjawiska związane ze zmianami klimatu. Liczba osób niepełnosprawnych z ograniczoną mobilnością w roku 2015 szacowana była na poziomie 9% całej populacji. Na terenie miasta liczba bezdomnych waha się w okolicach 190 osób.

W Opolu podstawową opiekę zdrowotną świadczą liczne zakłady niepublicznej opieki zdrowotnej oraz 3 samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej, tj.:

- SP ZOZ „Centrum” z siedzibą w Opolu przy ul. Kościuszki 2,
 - SP ZOZ „Zaodrze” z siedzibą w Opolu przy ul. Licealnej 18,
 - SP ZOZ „Śródmieście” z siedzibą w Opolu przy ul. Waryńskiego 30,
- dla których organem tworzącym jest Miasto Opole.

Podstawowym celem ww. Samodzielnych Publicznych Zakładów Opieki Zdrowotnej jest kompleksowa realizacja świadczeń z zakresu podstawowej opieki zdrowotnej, jak również ambulatoryjnej opieki specjalistycznej.

Według danych GUS w 2017 r. w Opolu opieka ambulatoryjna podstawowa i specjalistyczna prowadzona jest przez podmioty lecznicze (110 przychodni i ambulatoriów), praktyki lekarskie oraz 2 Oddziały SOR. Na 10 tys. mieszkańców w 2017 r. przypadało 9 przychodni, a na 1 podmiot ambulatoryjnej opieki zdrowotnej - 64070 mieszkańców. Liczba łóżek szpitalnych na 10 tys. ludności dla miasta Opola wyniosła 149 w 2016 roku. a na 1 aptekę przypada 2373 mieszkańców Opola.

Sektor zdrowie jest szczególnie wrażliwy na następujące zjawiska klimatyczne i ich pochodne: temperatura minimalna, fale upałów, fale zimna, MWC, powódzie od strony rzek oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza, w tym zjawisko smogu.

Gospodarka wodna

Zmiany klimatu, zwłaszcza zmiany ekstremalnych zjawisk klimatycznych mogą wpływać na zmiany zasobów i potrzeb wodnych oraz częstości i natężenia hydrologicznych zjawisk ekstremalnych. W ramach systemu gospodarki wodnej wyróżniono podsystem zaopatrzenia w wodę, gospodarki ściekowej, infrastrukturę przeciwpowodziową oraz gospodarkę wodami opadowymi, które mogą w zróżnicowany sposób reagować na zjawiska klimatyczne.

Do chwili obecnej zaopatrzenie Opola w wodę opiera się wyłącznie na ujęciach wód podziemnych położonych na terenie miasta i w jego najbliższym sąsiedztwie, które ujmują piętra wodonośne czwartorzędu, cenomanu i wapienia muszlowego. Miasto Opole posiada rozbudowaną sieć usług wodociągowych oraz kanalizacyjnych.

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 II strefy jest to 1,0 m) poniżej głębokości posadowienia rurociągów może dojść również do zamarznięcia wody w systemie przesyłowym. Rodzi to potencjalne problemy z zapewnieniem wody pitnej w całym rejonie. Deszcze nawalne również mogą doprowadzać do awarii elementów tworzących sieć wodociągową.

Fale upałów, niedobory wody, czy deszcze nawalne mogą z kolei wpłynąć, na jakość pobieranej wody, co będzie skutkowało koniecznością dopasowania technologii na stacji uzdatniania wody do aktualnych warunków pogodowych, w celu uzyskania właściwych parametrów wody uzdatnionej. Powódź od strony rzek oraz powódzie nagłe/miejskie stanowią czynniki wpływające na pracę systemu wodociągowego w ograniczonym stopniu, choć niepozostającym bez wpływu na system dystrybucji wody.

Miasto Opole skanalizowane jest w prawie 100%, a powstające na terenie miasta ścieki sanitarne odprowadzane są do oczyszczalni systemem kanalizacji sanitarnej rozdzielczej, natomiast z najstarszej części miasta, tj. centrum, ścieki sanitarne odprowadzane są do oczyszczalni ścieków razem z wodami opadowymi systemem kanalizacji ogólnospławnej.

System kanalizacji jest czuły na zwiększoną intensywność opadu, gdyż może dochodzić do przepełnienia sieci i do podtopień lokalnych, zwłaszcza przy braku sieci rozdzielczej ujmującej wody opadowe, co w przypadku terenu o dużym uszczelnieniu może być problemem wywołując utrudnienia w funkcjonowaniu miasta i mieszkańców.

Również duże zagrożenie 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 odprowadzanych do kanalizacji, która często nie jest odpowiednio przystosowana do przyjęcia większej ilości wód opadowych i nie spełnia przez to funkcji odwadniania terenów. Niesie to duże koszty budowy i utrzymania infrastruktury kanalizacyjnej. Nadmiar wody (np. podczas deszczy nawalnych) tworzy lokalne podtopienia wywołując utrudnienia w funkcjonowaniu miasta i mieszkańców, do momentu uzyskania sprawności przez system kanalizacyjny lub usunięcia przez służby.

Na system dystrybucji wody i odbioru ścieków wpływają również temperatury ekstremalne. Niskie wartości temperatur mogą powodować zamarzanie i uszkodzenia infrastruktury sieci kanalizacyjnej. Fale upałów mogą powodować wysychanie odpływów i wydobywanie się z nich nieprzyjemnych zapachów.

Podstawową rolę w zabezpieczeniu przeciwpowodziowym Opola pełnią wały i urządzenia hydrotechniczne. Po katastrofalnej powodzi w 1997 r., w ramach działań zwiększających zabezpieczenie miasta przed powodzią, oddano do użytku w latach 1997-2008 elementy systemu ochrony przeciwpowodziowej takie jak: kanał ulgi, jaz przelewowy na Młynówce, nowe wały przeciwpowodziowe oraz zmodernizowano i podwyższono istniejące wały.

Główne zagrożenie dla infrastruktury przeciwpowodziowej stanowią deszcze nawalne i towarzyszące temu zjawisku powodzie nagłe. Mogą one powodować lokalne rozmywanie gruntu, a tym samym osłabianie np. wałów przeciwpowodziowych, zwiększając ryzyko powodziowe w mieście. Powódź od strony rzek może spowodować, że zabezpieczenia przeciwpowodziowe, z założenia mające za zadanie ochronę przed wodą, mogą ulec awarii, zwłaszcza w wyniku przelania.

Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności

Wśród terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności szczególnie wrażliwych na zjawiska klimatyczne zidentyfikowano: zwartą zabudowę historyczną (stare miasto), zwartą zabudowę śródmiejską (kwartałową) oraz osiedla mieszkaniowe - współczesną zabudowę blokową.

Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności to przede wszystkim zespoły zabudowy blokowej, które powstały po II wojnie światowej. Są zróżnicowane pod względem intensywności zabudowy, standardu mieszkań, czy jakości wykonania budynków. Ze względu na okres powstania, można podzielić na zabudowę, która powstała do lat dziewięćdziesiątych oraz zabudowę z końca lat dziewięćdziesiątych do dzisiaj. Zabudowa, która powstała od końca lat dziewięćdziesiątych do dzisiaj stanowi około 10% zabudowy mieszkaniowej. Zwykle są to uzupełnienia na istniejących już osiedlach wielorodzinnych, a także plomby w zabudowie śródmiejskiej.

Wysoki stopień uszczelnienia gruntów skutkujący dużym wpływem powierzchniowym oraz małą retencyjnością tych obszarów stanowi czynnik potęgujący zagrożenia powodzią miejską. Opady ulewne podobnie jak powódzie stanowią zagrożenie dla infrastruktury miejskiej poprzez podtopienia, zniszczenie ciągów komunikacyjnych, budynków i mienia. Szczególną wrażliwość na zjawisko deszczy nawalnych i związanych z nimi powodzi nagłych (miejskich), wykazują tereny uszczelnione, z utrudnioną infiltracją wód opadowych do powierzchni ziemi. Udział obszarów uszczelnionych w terenach zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności wynosi średnio 69%, a udział terenów biologicznie czynnych 25%. Zwiększenie spływu powierzchniowego przy ograniczeniu zdolności retencjonowania wody jest zjawiskiem niekorzystnym, wpływającym na zaburzenia funkcjonowania naturalnych ekosystemów miejskich i wzrost barier przestrzennych w mieście.

Wrażliwość terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności związana jest z ich charakterystyką materiałową tj. mozaiką materiałów budowlanych o różnych parametrach zdolności odbijania i pochłaniania promieniowania cieplnego, co stanowi istotny czynnik tworzenia miejskiej wyspy ciepła.

Obszary zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności zagrożone są przede wszystkim zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła, falami upałów i silnymi ulewami oraz burzami powodującymi podtopienia oraz koncentracją zanieczyszczeń powietrza. W mniejszym stopniu zagrożenie stanowi silny wiatr, który z uwagi na dużą szorstkość podłoża traci swoją prędkość.

Gospodarka przestrzenna

W Opolu elementem krystalizującym plan jest przede wszystkim Rynek, wokół którego nastąpił późniejszy rozwój miasta. Równie istotnym komponentem jest Odra, która decydowała o kierunkach rozwoju Opoli (północ- południe). Kolejnym elementem rozwoju są główne szlaki komunikacyjne, czyli linie kolejowe oraz ważniejsze drogi wylotowe. Stosunkowo nowym elementem krystalizującym stała się obwodnica północna. Kolejnym komponentem, który ma wpływ na rozwój miasta są tereny przemysłowe, które (zwłaszcza w obszarze wyrobisk) znacznie ograniczały rozwój przestrzenny miasta, głównie w kierunku północnym. Działanie przemysłu cementowego oraz wydobywanie surowców pozostawiły po sobie zmiany w krajobrazie miasta Opoli w postaci dużych i głębokich wyrobisk.

Do obiektów i obszarów inwestycyjnych w Opolu należą: Karczów oraz Karczów II, Wrzoski, ul. Północna, Czarnowasy, ul. Wspólna I, ul. Wspólna II, ul. 10 Sudeckiej Dywizji Zmechanizowanej, ul. Nowowiejskiego, Krzanowice I i II, ul. Wschodnia, ul. Batorego, ul. Pużaka, ul. Arki Bożka, ul. Reymonta/Ozimska, Metalchem, ul. Chmielowicka, ul. Bierkowicka, ul. Wrocławska I, Brzeziny, ul. Gosławicka, ul. Głogowska oraz ul. Zielonogórska.

Zmiany klimatu oddziałują na cały kompleks problemów zagospodarowania przestrzennego. Wzmoczona emisja ciepła antropogenicznego oraz rodzaj pokrycia terenu i wysoki poziom uszczelnienia gruntu w szczególności sposób decydują o występowaniu zjawiska miejskiej wyspy ciepła (MWC), które sprzyja dodatkowo wzrostowi temperatury powietrza w centrum miasta. Zwiększa to zagrożenie związane z wysokimi temperaturami powietrza i stresem termicznym. Ze wzrostem temperatury i związanymi z nim falami gorąca zwiększać się będzie także zagrożenie suszami, pogłębiające niedobór wody. Dla utrzymania terenów zielonych szczególnie niebezpieczny jest stan suszy glebowej.

W kontekście gospodarki przestrzennej zagrożenie związane z nadmiarami wody w efekcie gwałtownych ulew (powódzie nagłe) i intensywnych długotrwałych opadów prowadzi do występowania lokalnych podtopień i powodzi miejskich. Sprzyjają temu uszczelnione powierzchnie (sztuczna nawierzchnia gruntu) i ograniczone możliwości odprowadzania nadmiaru wody przez systemy kanalizacyjne i odwadniające.

Komponent planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe) zagrożony jest przede wszystkim zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła, deszczami nawalnymi, powodziami od strony rzek oraz nagłymi/powodziami miejskimi, smogiem, silnym i bardzo silnym wiatrem oraz burzami.

5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

Potencjał adaptacyjny miasta to zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które Miasto może wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu. Ocenę potencjału adaptacyjnego dokonano z uwzględnieniem przyjętych kategorii potencjału adaptacyjnego: potencjał finansowy, kapitał społeczny, przygotowanie służb miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania o zagrożeniach, sieć infrastruktury społecznej i ochrony zdrowia, współpraca z sąsiednimi gminami w zakresie zarządzania kryzysowego, istniejące zaplecze innowacyjne. Ocena potencjału adaptacyjnego w rozróżnieniu na wysoki, średni i niski, dokonana została przez Zespół Miejski i Zespół Ekspertów w odniesieniu do wrażliwych sektorów miasta Opola i ich komponentów.

Potencjał adaptacyjny dla sektora **zdrowie publiczne** oraz jego poszczególnych komponentów określono, jako średni, głównie ze względu na kategorię potencjał finansowy miasta. Ta kategoria w sposób bezpośredni dotyczy, zarówno całej populacji, jak i poszczególnych grup wrażliwych. Oceniono, iż ważne byłoby zwiększenie nakładów na ograniczanie lub usuwanie skutków zmian klimatów, gdyż to bezpośrednio oddziałuje na mieszkańców i ich poczucie komfortu życia. Także, Miasto poprzez własne działania lub wsparcie fundacji lub stowarzyszeń, ma możliwość najszerzego dotarcia do mieszkańców z informacjami o zmianach klimatu i ich zapobieganiu. Należy również kontynuować działania, związane z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej i Uchwałą w sprawie określenia zasad udzielania i rozliczania dotacji celowych z budżetu Miasta Opola w ramach „Programu czyste powietrze - oddech dla Opola”, mające na celu zmniejszanie niskiej emisji (ukierunkowanej głównie na zmianę palenisk na węgiel na paleniska niskoemisyjne). Działania takie niewątpliwie przyczynią się do zmniejszenia skutków występowania zjawiska smogu oraz poprawy zdrowia i komfortu życia mieszkańców.

Dla sektora **gospodarka wodna** potencjał adaptacyjny oceniono jako średni, ze względu na możliwości finansowe, które determinują zdolność miasta do ponoszenia wydatków skierowanych np. na ochronę środowiska i infrastrukturę związaną z zaopatrzeniem w wodę, odprowadzaniem i oczyszczaniem ścieków oraz z zagospodarowaniem wód opadowych. Ważną kategorią potencjału, mającą wpływ na ocenę ogólną dla tego sektora jest również mechanizm informowania i ostrzegania, który warunkuje odpowiednie ostrzeżenie mieszkańców przed wystąpieniem np. powodzi czy burz oraz odpowiednią komunikację z mieszkańcami w czasie akcji ratowniczych i usuwaniu skutków.

W ramach tego sektora, dla wszystkich komponentów zidentyfikowano średni potencjał adaptacyjny.

Potencjał adaptacyjny miasta w zakresie **terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności** zależy przede wszystkim od potencjału finansowego, wykształcenia i sprawnego reagowania służb miejskich na zagrożenia kryzysowe podczas wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Istotną rolę odgrywa także funkcjonowanie systemów ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach w razie wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych jak np. burz w tym burz z gradem.

Potencjał adaptacyjny miasta w zakresie wszystkich komponentów sektora terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności określono jako średni.

Potencjał adaptacyjny miasta określono również jako średni dla sektora **gospodarki przestrzennej** komponentu planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe), głównie ze względu na potencjał finansowy miasta, kapitał i sieć infrastruktury społecznej oraz błękitno-zieloną infrastrukturę.

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

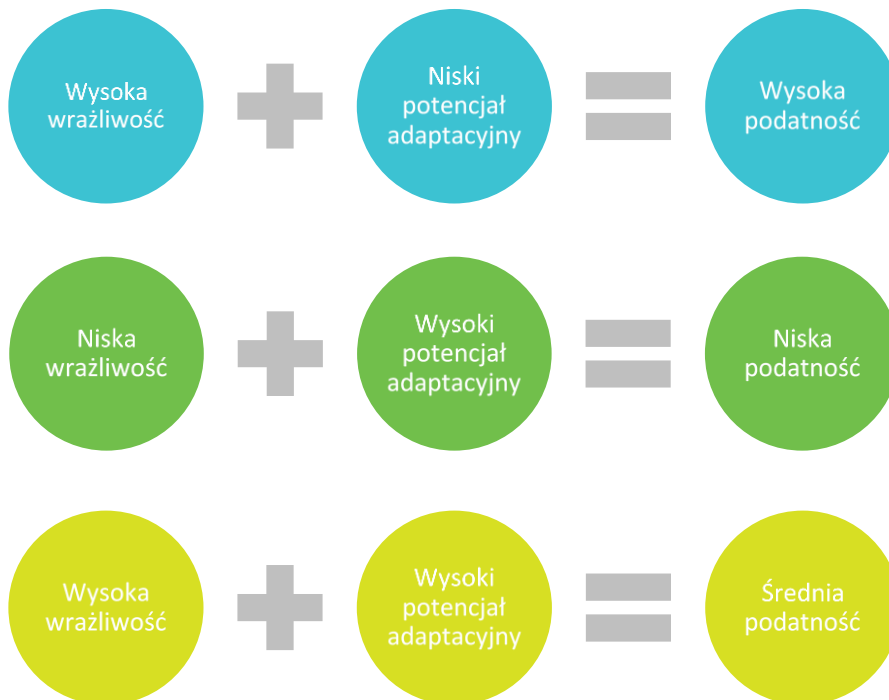
Przeprowadzona ocena potencjału adaptacyjnego dla miasta Opola wskazała kategorie o wysokim potencjale adaptacyjnym, których sprawne funkcjonowanie w mieście zapewnia wysoką zdolność do reagowania na aktualnie i prognozowane zmiany klimatu. Taką kategorią w Opolu jest kapitał społeczny, przygotowanie służb miejskich oraz współpraca w zakresie zarządzania kryzysowego z gminami sąsiadującymi. W kategoriach: potencjał finansowy, mechanizmy informowania i ostrzegania, sieci infrastruktury społecznej, błękitno – zielona infrastruktura, innowacyjność, w których potencjał adaptacyjny oceniono na średnim poziomie, potrzebne jest podjęcie działań adaptacyjnych, aby wzmocnić poziom odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Oceniono, iż ważne jest zwiększenie nakładów na ograniczanie lub usuwanie skutków zmian klimatów, gdyż to bezpośrednio oddziałuje na całą gospodarkę przestrzenną miasta. Należy również rozszerzyć błękitno-zieloną infrastrukturę, ze względu na jej istotną rolę w retencjonowaniu wody oraz zmniejszeniu oddziaływania fali upałów i miejskiej wyspy ciepła.

5.4 PODATNOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

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

Wynikowa podatność poszczególnych komponentów wchodzących w skład wrażliwych sektorów miasta oceniona została jako wypadkowa wrażliwości danego komponentu i potencjału adaptacyjnego. W przypadkach, gdy potencjał adaptacyjny był wysoki, wrażliwość komponentu była zmniejszana, natomiast dla niskiego potencjału adaptacyjnego wrażliwość danego komponentu na zagrożenia była zwiększana (Rys. 4).



Rys. 4. Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

W sektorach zdrowie publiczne, gospodarka wodna, tereny zabudowy o wysokiej intensywności oraz gospodarka przestrzenna miasta, ocenę podatności poszczególnych komponentów na zjawiska klimatyczne utrzymano na poziomie oceny wrażliwości ze względu na średni potencjał adaptacyjny.

5.5 RYZYKO WYNIKAJĄCE ZA ZMIAN KLIMATU

Ryzyko związane ze zmianami klimatu jest pochodną prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska i wielkości konsekwencji jego wystąpienia. Ocena ryzyka przeprowadzona została z uwzględnieniem wyznaczonego na podstawie analizy danych meteorologicznych, hydrologicznych i scenariuszy zmian klimatu poziomu zagrożenia wystąpienia danego zjawiska (bardzo duże zagrożenie, duże zagrożenie, średnie zagrożenie, okazjonalne i małe) oraz potencjalnych konsekwencji, jakie dane zjawisko może spowodować w odniesieniu do zidentyfikowanych sektorów wrażliwych miasta Opola. Wielkość potencjalnych konsekwencji określona została na podstawie określonej podatności danego sektora i szacunkowej oceny możliwości wpływu zmian klimatu na nasilenie się skutków wystąpienia określonych zjawisk. Wielkość potencjalnych konsekwencji została sklasyfikowana jako katastrofalne, wysokie, średnie, niskie oraz nieistotne. Poziom konsekwencji odnosił się do takich czynników jak: ilość potencjalnych poszkodowanych, wielkości możliwych strat, czas i nakłady finansowe potrzebne do powrotu do normalnego funkcjonowania danego komponentu sektora. Ocena i weryfikacja potencjalnych konsekwencji wystąpienia zjawisk klimatycznych i ich pochodnych została przeprowadzona w toku prac warsztatowych z udziałem ZM i grup interesariuszy. Dla poszczególnych komponentów wybranych sektorów wrażliwych, szczegółowe wyniki oceny zamieszczono poniżej.

Sektor Zdrowie publiczne

W procesie szacowania rang poszczególnych ryzyk w sektorze zdrowie publiczne, bardzo wysokie ryzyko zidentyfikowane zostało dla osób powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia oraz osób przewlekle chorych ze względu na wskaźniki termiczne: temperatura maksymalna i fale upałów. Bardzo wysokie ryzyko dla tych komponentów sektora zdrowie publiczne występuje również ze względu na silny wiatr i burze. Silny wiatr i burze stanowią również bardzo duże ryzyko dla całej populacji miasta w tym osób niepełnosprawnych i osób bezdomnych.

Wysokie ryzyko dla sektora zdrowie publiczne zidentyfikowano również dla zagrożeń termicznych: stoniodni>27°C, MWC, zagrożeń opadowych: opady nawalne, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą.

Wzrost maksymalnej temperatury powietrza w miastach, jest szczególnie uciążliwy w sezonie letnim. Przesuszenie i wzrost temperatury powietrza mogą powodować wzrost ryzyka zgonów, nasilenie się objawów chorobowych niewydolności krążeniowo-oddechowej, występowanie stresu termicznego i zaburzeń gospodarki cieplnej organizmu. Wysokie temperatury powietrza, wraz z dużą zawartością pary wodnej w atmosferze, intensywnym promieniowaniem słonecznym oraz zanieczyszczeniem powietrza powodują silny stres cieplny, nadmiernie obciążając układ sercowo-naczyniowy, układ oddechowy oraz spadek odporności (Kozłowska-Szczęśna i in. 2004, Błażejczyk, McGregor 2008). Obniżenie wydolności fizycznej człowieka może być na tyle duże, że nawet lekka praca stanowi znaczne obciążenie fizyczne czy psychiczne. Obniża się zwłaszcza zdolność do efektywnego wykonywania krótkotrwałych wysiłków fizycznych, w których decydujące znaczenie ma czynność układu nerwowego i samych mięśni.

U osób powyżej 65 roku życia nasilają się wymienione powyżej objawy związane z odczuwaniem wysokich temperatur powietrza i fal upałów.

U dzieci poniżej 5 roku życia, ze względu na mniejszą niż u dorosłych odporność organizmu, małą pojemność płuc, szybki rozwój organizmu oraz konieczność zapewnienia opieki, również wzrasta

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

wrażliwość związana ze zjawiskami towarzyszącymi wzrostowi maksymalnej temperatury powietrza i falami upałów.

U osób powyżej 65 roku życia i dzieci do 5 roku życia oraz osób przewlekle chorych objawy związane ze stresem termicznym, mogą prowadzić do śmierci.

Wzrost temperatury maksymalnej w całym cyklu rocznym może ponadto skutkować:

- zwiększeniem ryzyka chorób odkleszczowych;
- wzrostem ilości osób chorujących na gripę.

W sezonie jesienno-zimowym systematycznie rośnie liczba chorych na gripę. Szpitale w Opolu w ostatnich latach kilkakrotnie wprowadzały ograniczenia odwiedzin chorych z powodu grypy.

Ze względu na brak wystarczających środków materialnych, długi czas przebywania w "terenie otwartym", grupą szczególnie narażoną na zagrożenia termiczne są osoby bezdomne. W grupie tej wzrasta zachorowalność na choroby odkleszczowe, pokarmowe (spowodowane np. salmonellą), zakażenia (związane z brakiem higieny).

W przypadku szczególnie uciążliwych i długotrwałych fal upałów należy spodziewać się również zwiększonego obciążenia placówek służby zdrowia i opieki społecznej.

W wyniku deszczy nawalnych w Opolu odnotowywano straty dla mieszkańców związane z zalanymi mieszkaniami i piwnicami, a także liczne utrudnienia na drogach dla kierowców i pieszych. Szczególną wrażliwością na deszcze nawalne cechują się tereny uszczelnione, z utrudnioną infiltracją wód opadowych do powierzchni ziemi. Opisane zjawisko może powodować również utrudnienia w dostępie do służby zdrowia (np. dojazd karetki do osoby chorej, niepełnosprawnej).

Okresy bez opadów (lub z opadem minimalnym poniżej 1mm na dobę), dodatkowo powiązane z wysoką temperaturą (powyżej 25°C), powodują wzrost stężenia alergenów w powietrzu, wzrost zapylenia, a tym samym prowadzą do nasilenia objawów alergii i objawów chorób układu oddechowego. Zjawisko to jest potęgowane przez słabe przewietrzanie miasta, szczególnie jego centralnych części. Skutki długotrwałych okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, będą szczególnie odczuwały osoby zamieszkałe lub przebywające w centralnych dzielnicach miasta (ze względu na nasycenie zabudową, duży udział powierzchni szczelnej, słabe przewietrzanie, tworzenie się MWC). Wśród nich, grupę najbardziej narażoną stanowią dzieci do 5 roku życia, osoby starsze po 65 roku życia oraz osoby przewlekle chore, szczególnie na choroby układu krążenia i układu oddechowego. Wyższa od terenów okalających miasto temperatura powietrza w centrum, niekorzystnie wydłuża okres działania czynników alergizujących pochodzenia roślinnego związanych z wcześniejszym pyleniem roślin oraz wydłużeniem okresu pylenia roślin późnopylących.

Od kilku lat, rok rocznie, odnotowuje się w Opolu coraz więcej interwencji związanych z silnym wiatrem i burzami. W wyniku wiatru i burz występowały zdarzenia takie jak: odpadające elementy z budynków (szyldy, reklamy, dachówki), uszkodzone budynki, dachy, powalone drzewa, uszkodzone samochody, zerwane linie energetyczne. Mogły one skutkować poważnymi konsekwencjami dla życia i zdrowia ludzi.

Ryzyko śmierci i zranień spowodowanych skutkami silnego wiatru dotyczy całej populacji Opolu. Szczególnie wyodrębniono jednak osoby bezdomne, ze względu na to, że przebywają one w miejscach niebezpiecznych w czasie burz i zjawisk im towarzyszących (pustostany przeznaczone do likwidacji, obszary leśne, poblize mostów w dolinach rzecznych).

Dla ww. komponentów konieczne jest podjęcie działań adaptacyjnych związanych ze zmniejszeniem ich podatności na zjawiska klimatyczne. Dla pozostałych komponentów ww. sektorów ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim i niskim, co daje swobodę do realizacji działań adaptacyjnych w dalszej perspektywie czasowej.

Sektor Gospodarka wodna

W sektorze gospodarka wodna wysokie ryzyko zidentyfikowano dla następujących zagrożeń termicznych: temperatura maksymalna powietrza, fale upałów, MWC, opadowych: deszcze nawalne, długotrwałe okresy bezopadowe okresy bezopadowe z wysoką temperaturą, powódź od strony rzek oraz dla zagrożeń związanych z silnym wiatrem.

Ryzyko związane z ekstremami termicznymi w podsystemie zaopatrzenia w wodę wynika z możliwych komplikacji związanych ze zwiększonym wzrostem bakterii w sieci i zbiornikach, powodującym konieczność doboru bardziej skomplikowanych metod uzdatniania wody. Również podczas silnych upałów pH wody ma tendencje do silnego wzrastania. Stacje uzdatniania wody mają za zadanie zabezpieczyć wodę o odpowiedniej jakości w każdym, nawet najbardziej odległym odcinku sieci, więc w przypadku, gdy w czasie upałów podwyższona temperatura sprzyja rozwojowi bakterii musi być zwiększone dawkowanie dezynfektanta. Wysokie temperatury i długotrwałe okresy bezopadowe powodują również zagrożenie dla systemu zaopatrzenia w wodę związane z obniżeniem ciśnienia wody w kranach. W wyniku naruszenia równowagi węglanowo-wapniowej w wodzie i zwiększonej korozyjności rur dochodzi do zarastania przewodów. Wysoka temperatura przyczynia się również do wzrostu uciążliwości zapachowej obiektów gospodarki ściekowej (kolektorów, oczyszczalni ścieków, składowisk odpadów, kompostowni). Źródłem uciążliwości są odoranty powstałe w procesie beztlenowego rozkładu substancji organicznych zawartych w ściekach, tj. amoniak, siarkowodór, merkaptany, sulfidy, aminy alifatyczne, indol, aldehydy, katony oraz kwasy tłuszczowe [Kulik, 2005].

Deszcze nawalne i związane z nimi powodzie miejskie powodują zwiększenie częstotliwości działania przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej i zwiększenie objętości ścieków odprowadzanych do odbiornika, powodując konieczność odpompowywania wody z zalanych studzienek. Równocześnie dochodzi do zanieczyszczenia wody m.in. związkami organicznymi, metalami i substancjami toksycznymi, związkami azotu i fosforu, różnego rodzaju osadami w wyniku intensywnego spływu i wymywania zanieczyszczeń z powierzchni.

Na system gospodarki ściekowej oraz gospodarki wodami opadowymi największy wpływ mają intensywne opady deszczu. Intensywne opady deszczu w połączeniu z lokalnymi obniżeniami terenu i dużym uszczelnieniem powierzchni mogą doprowadzić do przepełnienia sieci kanalizacyjnych i burzowych i w konsekwencji podtopień lokalnych.

Podstawowe zagrożenie dla infrastruktury przeciwpowodziowej stanowią przede wszystkim ekstremalne wezbrania mogące powstać w wyniku długotrwałych obfitych opadów w rejonie dorzecza Górnej Odry.

W czasie burz, intensywne opady deszczu stwarzają ryzyko zwiększonego spływu wód deszczowych po powierzchni dachów, placów, parkingów, dróg czy chodników odprowadzanych do kanalizacji, która często nie jest odpowiednio przystosowana do przyjęcia większej ilości wód opadowych i nie spełnia przez to funkcji odwadniania terenów.

Sektor tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności

W przypadku sektora tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, bardzo wysokie ryzyko zidentyfikowano dla następujących zagrożeń termicznych: temperatura maksymalna powietrza, fale upałów, MWC oraz dla zagrożeń związanych z silnym wiatrem. Wysokie ryzyko zidentyfikowano w tym sektorze dla następujących zagrożeń termicznych: liczba stopniodni >27, zagrożeń opadowych: długotrwałe okresy bezopadowe, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą oraz dla zagrożeń związanych ze zjawiskami burzowymi.

Tereny zabudowy o wysokiej intensywności są w dużym stopniu podatne na zagrożenia termiczne wpływające na funkcjonalność i bezpieczeństwo użytkowania budynków latem i zimą. Na podstawie analizowanych prognozy zmian klimatu, można się spodziewać spadku niekorzystnego

oddziaływania czynników termicznych w okresie zimowym przy jednoczesnym wzroście zagrożenia ze strony zjawisk klimatycznych związanych z wysokimi temperaturami latem.

Zmiany warunków termicznych latem charakteryzuje parametr stopniodni >27 , wskazujący na konieczność stosowania dodatkowej wentylacji/chłodzenia powietrza w budynkach. Parametr ten wykazuje istotny statystycznie trend rosnący. Duże znaczenie dla warunków termicznych w budynkach ma zjawisko fal upałów, w przypadku którego odnotowuje się wyraźny wzrost liczby dni upalnych w ciągu roku. Czynnikiem potęgującym oddziaływanie wysokich temperatur jest zjawisko miejskiej wyspy ciepła (MWC), które zidentyfikowano między innymi w skupieniach zabudowy śródmiejskiej kwartałowej.

Ryzyko związane z zagrożeniami termicznymi dotyczy głównie substancji mieszkaniowej bez izolacji termicznej. W przypadku zjawisk temperaturowych możliwe jest istotne ograniczenie użyteczności budynków i komfort zamieszkiwania w okresie letnim z uwagi na warunki sanitarne (wentylacja, ciepłota), a także ograniczenia w wykorzystaniu przestrzeni publicznej (silne nagrzanie powierzchni osłoniętych). Obniżenie komfortu mieszkań może wymagać dodatkowych prac modernizacyjnych, bądź zwiększenia kosztów utrzymania mieszkań przez stosowanie wentylacji indywidualnej.

Głównym zagrożeniem opadowym dla terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności są deszcze nawalne, w trakcie których może dochodzić do podtopień budynków i zalewania części piwnicznych. Przyczyną wysokiego poziomu ryzyka jest znaczne uszczelnienie tych obszarów ograniczających ich możliwości retencyjne i powodujące intensywny spływ powierzchniowy. Na tych obszarach poziom uszczelnienia waha się w granicach od 68-87%. Konsekwencjami deszczy nawalnych jest degradacja substancji mieszkaniowej, straty mienia, zalania piwnic i dolnych kondygnacji budynków, zawilgocenia fundamentów i ścian, przeciekanie dachów, szkody w urządzonej przestrzeni publicznej. Konsekwencje obejmują straty materialne w zakresie mienia ruchomego i nieruchomości, koszty interwencji służb, szkody w przestrzeni publicznej oraz ograniczenie usług publicznych.

Porywisty wiatr może powodować szkody w infrastrukturze wymagające konserwacji i naprawy. Skala napraw zależy przede wszystkim od stanu budynków. Burze (w tym burze z gradem) często połączone z porywistym wiatrem, wyładowaniami atmosferycznymi i intensywnymi opadami mogą powodować znaczne straty w postaci uszkodzeń i awarii infrastruktury budynków.

Sektor Gospodarka przestrzenna miasta

W sektorze gospodarka przestrzenna miasta wysokie ryzyko zidentyfikowano dla następujących zagrożeń termicznych: temperatura maksymalna powietrza, liczba stopniodni >27 , fale upałów, MWC, zagrożeń opadowych: deszcze nawalne, długotrwałe okresy bezopadowe, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą oraz dla zagrożeń związanych z silnym wiatrem.

Gospodarka przestrzenna jest sektorem, który bezpośrednio wpływa na wszystkie aspekty funkcjonowania miasta. Wymienione powyżej stresory i ryzyko związane z ich negatywnym oddziaływaniem może być zwiększone dodatkowo potęgowane przez niewłaściwą gospodarkę przestrzenną lub obniżone, przez wdrażanie odpowiednich strategii adaptacyjnych w planowaniu przestrzennym.

W przypadku czynników termicznych (temperatury maksymalne, fale upałów, miejska wyspa ciepła) ryzyko ich negatywnego oddziaływania może się nasilać w następujących przypadkach wynikających z niewłaściwego planowania przestrzennego:

- zabudowywanie korytarzy ekologicznych i klinów napowietrzających skutkuje ograniczonym przewietrzaniem i ograniczonym wychłodzeniem miasta;
- rozbudowa silnie nagrzewających się nieprzepuszczalnych powierzchni np. duże parkingi w centrum miasta lub w sąsiedztwie osiedli mieszkaniowych, powoduje zmniejszenie albedo powierzchni miejskich i zwiększone nagrzewanie się miasta;

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

- ograniczanie powierzchni biologicznie czynnej, łagodzącej efekt MWC i oddziaływanie fal upałów, może zwiększać odczuwalność ekstremalnych temperatur, poprzez zmniejszoną ewaporację (odprowadzanie wody przez roślinność do atmosfery).

Dodatkowo znaczne ryzyko dla terenów rozwojowych związane ze zjawiskami termicznymi wiąże się z ich charakterystyką materiałową tj. mozaiką materiałów budowlanych o różnych parametrach zdolności odbijania i pochłaniania promieniowania cieplnego. Te czynniki mogą stanowić sprzyjające warunki do tworzenia lokalnych miejskich wysp ciepła.

W przypadku czynników opadowych (deszcze nawalne i powodzie miejskie), ryzyko ich negatywnego oddziaływania może się nasilać w następujących przypadkach:

- zmniejszanie udziału terenów zieleni oraz zmniejszanie powierzchni biologicznie czynnych, szczególnie w centralnych obszarach miasta, obniżających zdolność krajobrazu miasta do zatrzymywania opadu w miejscu jego wystąpienia;
- zwiększanie udziału powierzchni uszczelnionej, nasilające spływ powierzchniowy i powodujące lokalne powodzie i podtopienia w przypadku wystąpienia intensywnych opadów;
- zabudowa dolin rzecznych.

W zakresie planowania przestrzennego powinno być uwzględnienie tych źródeł zagrożeń szczególnie podczas planowania lokalizacji, przeznaczenia i form zabudowy dla obszarów rozwojowych i terenów inwestycyjnych.

Ze względu na intensywny rozwój przestrzenny, tereny rozwojowe są szczególnie zagrożone nagłymi powodziami ze względu na znaczny stopień uszczelnienia oraz zmniejszonym udziałem powierzchni biologicznie czynnej. Wysoki stopień uszczelnienia gruntów, skutkujący dużym spływem powierzchniowym oraz małą retencyjnością, stanowi warunki potęgujące zagrożenia powodziami miejskimi. Powodzie nagłe stanowią zagrożenie dla infrastruktury miejskiej poprzez podtopienia, zniszczenie ciągów komunikacyjnych, budynków i mienia.

W przypadku zagrożeń związanych z wiatrem (silny i bardzo silny wiatr, burze), ryzyko ich negatywnego oddziaływania może się nasilać w następujących przypadkach wynikających z niewłaściwego planowania przestrzennego:

- brak uwzględnienia specjalnych wymagań dla budownictwa;
- brak uwzględnienia specjalnych wymagań dla linii przesyłowych i komunikacyjnych.

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 Opola, były zidentyfikowane tendencje zmian dla analizowanych zjawisk klimatycznych:

- istotny trend rosnący temperatury maksymalnej;
- istotny trend rosnący liczby dni z zapotrzebowaniem na chłodzenie;
- wzrost liczby dni gorących i upalnych;
- trend malejący częstości występowania i czasu trwania fal zimna;
- istotny trend rosnący MWC;
- rosnący trend występowania deszczy nawalnych;
- silny i bardzo silny wiatr;
- burze (w tym burze z gradem).

Zmniejszenie się liczby okresów występowania oblodzenia oznaczać może mniej urazów ortopedycznych i złamań oraz mniej wypadków samochodowych. Mniejsze chłody będą korzystne dla stanu powietrza atmosferycznego. Mogą nie tylko zmniejszyć emisję do atmosfery związaną z ogrzewaniem, ale także spowodować mniejsze stosowanie soli i piasku do zimowego utrzymania dróg. Mniejsze chłody oznaczają mniejsze ryzyko zamarznięcia i odmrożeń, zmniejszenie ilości problemów zdrowotnych (stres, nadwyrężenia fizjologiczne, hipotermia), a także mniejsze ryzyko uszkodzenia infrastruktury. Wyższe temperatury mogą wiązać się z wydłużeniem sezonu turystycznego i wzrostem atrakcyjności sezonu sportowo-rekreacyjnego, większym wykorzystaniem bazy rekreacyjnej miasta, basenów, kąpielisk, jak również wydłużeniem sezonu remontowo-budowlanego. Pojawiają się także szanse związane z ograniczeniem kosztów ogrzewania budynków oraz rozwojem systemu roweru miejskiego i możliwością zastąpienia samochodu rowerem. Wzrost temperatury może również przyczynić się do wydłużenia okresu wegetacyjnego oraz występowania warunków dla rozwoju upraw roślin ciepłolubnych (np. winorośla). Rośliny te najlepiej rosną w dobrze nasłonecznionych miejscach, które łatwo się nagrzewają np. przy południowych ścianach budynków i ogrodzeń i mogą wpłynąć na poprawę lokalnego mikroklimatu.

Wzrost intensywności opadów służyć może wymywaniu zanieczyszczeń, uzupełnieniu zasobów wodnych, oszczędności wody do nawodnień oraz wzrostowi bioróżnorodności i poziomu wód gruntowych.

Występujący silny wiatr może przyczynić się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza i lepszego przewietrzania miasta oraz rozwoju produkcji zielonej energii.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

6 Wizja Miasta i cele Planu Adaptacji

Podejmowane 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

Wizją Miejskiego Planu Adaptacji Opola jest rozwój miasta jako dobrego miejsca do życia – miasta wiedzy, przedsiębiorczości, kreatywności, gotowego na wyzwania zmian klimatu. Głównym celem strategicznym Miejskiego Planu Adaptacji dla miasta Opola jest stworzenie atrakcyjnych warunków dla życia, inwestycji i funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatu ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnej aranżacji przestrzeni miejskiej. Osiągnięcie celu strategicznego zrealizowane będzie poprzez zwiększenia odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost temperatury, wzrost częstości i intensywności występowania intensywnych deszczy oraz na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru i burz, poprzez podjęcie wielu wzajemnie skoordynowanych działań adaptacyjnych. Zidentyfikowane działania reprezentują kluczowe projekty, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta szczególnie wrażliwych na zjawiska klimatyczne: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności oraz gospodarka przestrzenna miasta.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA OPOŁA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Opole to dobre miejsce do życia – miasto wiedzy, przedsiębiorczości, kreatywności, gotowe na wyzwania zmian klimatu.

CEL NADRZĘDNY

Stworzenie atrakcyjnych warunków dla życia, inwestycji i funkcjonowania miasta w warunkach zmian klimatu ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnej aranżacji przestrzeni miejskiej.

KIERUNKI DZIAŁAŃ I CELE SZCZEGÓŁOWE

Kierunek działań/cel strategiczny:

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 fal upałów

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie zjawiska "miejska wyspa ciepła"

Kierunek działań/cel strategiczny:

Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych opadów i powodzi

Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych

Kierunek działań/cel strategiczny:

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.

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

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, mają na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne.

Działania organizacyjne obejmują działania wymuszające zmiany w planowaniu przestrzennym, organizacji przestrzeni publicznej, zmiany prawa miejscowego, czy stworzenie wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury.

Szereg działań wymaga podjęcia zadań, zarówno z zakresu działań organizacyjnych jak i technicznych.

Zestaw działań adaptacyjnych zawiera tab. nr 3.

Tab. 3. Działania adaptacyjne

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Edukacja, promocja i informacja o funkcjonujących systemach monitorowania i ostrzegania przed zagrożeniami klimatycznymi.	Działanie ciągłe	Wydział Zarządzania Kryzysowego
<p>Działanie ukierunkowane jest na zapewnienie odpowiedniego poziomu wiedzy dotyczącego funkcjonowania systemów informowania i alarmowania mieszkańców miasta o zagrożeniach związanych z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz możliwych skutkach ich wystąpienia, jak również wprowadzenie zintegrowanego systemu powiadamiania o zagrożeniach na obszarze miasta.</p> <p>W ramach zadania przewidziane jest również przygotowanie instrukcji powiadamiania mieszkańców i działań w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk meteorologicznych oraz hydrologicznych. Informacje zawarte w instrukcji wskażą postępowania precyzyjnie ukierunkowane na określone grupy wrażliwe (szkoły, szpitale, instytucje użyteczności publicznej i inne) obejmujące sposoby informowania o zagrożeniach, jak również skuteczne reagowanie służb w tym celu powołanych, m.in: policji, straży pożarnej (PSP/OSP), wojska, państwowego ratownictwa medycznego, WOPR, technicznych służb specjalistycznych (energetycznych, gazowych) i in. Instrukcja zawierać będzie zaawansowane strategie ostrzegawcze i procedury postępowania awaryjnego w warunkach kryzysowych.</p>		
Rodzaj działania	informacyjno-edukacyjne, organizacyjne	

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

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Kształtowanie świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukacja ekologiczna na rzecz zrównoważonego rozwoju	Działanie ciągłe	Energetyka Ciepła Opolszczyzny S.A., Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Centrum Dialogu Obywatelskiego, Wydział Oświaty, Placówki oświatowe na terenie miasta, Wydział Promocji
<p>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 i gospodarki niskoemisyjnej. Działania powinny zostać skierowane, zarówno do placówek oświatowych w tym szkół i przedszkoli jak również do pozostałych mieszkańców miasta. W ramach działania przeprowadzone będą przeszkolenia 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, przeszkolenia 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, jako mieszkańcy mogą stać się animatorami działań w ramach budżetów obywatelskich), wyposażenie specjalistów zajmujących się edukacją (wychowawców przedszkolnych, nauczycieli szkół podstawowych i średnich, wykładowców szkół wyższych) w odpowiednią wiedzę i kompetencje dot. zagrożeń klimatycznych, zrównoważonego rozwoju, gospodarki niskoemisyjnej.</p>		
Rodzaj działania	informacyjno-edukacyjne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Edukacja, promocja, informacja o podjętych i planowanych działaniach adaptacyjnych, dobre i złe praktyki.	Działanie ciągłe	Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Wydział Zarządzania Kryzysowego, Wydział Promocji
<p>Działanie obejmuje promocje działań realizowanych w ramach strategii adaptacji do zmian klimatu. Celem jest prezentacja dobrych praktyk podejmowanych przez Miasto w odpowiedzi na zagrożenia klimatyczne. To działanie ma się przyczynić do wzrostu zaangażowania jednostek uczestniczących w realizacji działania (samorządów, instytucji odpowiedzialnych za prawidłowe funkcjonowanie miasta, organizacji), poprzez upowszechnienie informacji na temat praktyk adaptacyjnych i angażowanie mieszkańców do współuczestnictwa w tych praktykach.</p> <p>W obszarze działania jest również wzmocnienie współpracy regionalnej i międzynarodowej w obszarze adaptacji, często wymagającej przyjęcia rozwiązań wykraczających poza granice administracyjne, czy kompetencji samorządów. Działanie pozwoli na prezentację nowych rodzajów zarządzania we współpracy między organizacjami i miastami, dobrych praktyk oraz przykładów działań adaptacyjnych podejmowanych na szczeblu lokalnym oraz regionalnym.</p>		
Rodzaj działania	informacyjno-edukacyjne	

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

Działania		Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
System wentylacji i przewietrzania miasta		Działanie ciągłe	Biuro Urbanistyczne, Wydział Urbanistyki Architektury i Budownictwa
<p>W ramach działania przeprowadzona zostanie analiza warunków wentylacji i przewietrzania miasta. W ramach działania przeprowadzona będzie: identyfikacja istniejących i potencjalnych obszarów/stref miasta, które tworzą lub mogą tworzyć system przewietrzania miasta i napływu czystego powietrza z obszarów otwartych, weryfikacja i aktualizacja istniejących dokumentów planistycznych pod względem możliwości zabezpieczenia systemu przewietrzania miasta i opracowanie nowych dokumentów, analiza możliwości eliminacji (na ile to możliwe) wszelkich barier utrudniających swobodny przepływ powietrza oraz niedopuszczanie do wprowadzania takich barier (głównie określonych typów zabudowy) na terenach tworzących system przewietrzania miasta, opracowanie wytycznych na potrzeby kształtowania zieleni przyulicznej wzdłuż ciągów komunikacyjnych wchodzących w skład systemu wentylacji miasta pod kątem pełnienia funkcji korytarzy przewietrzających.</p>			
Rodzaj działania	organizacyjne		

Działania		Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Organizacja systemu gospodarowania wodami opadowymi		Działanie ciągłe	Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej, Wodociągi i Kanalizacja w Opolu Sp. z o.o.
<p>Działanie ukierunkowane jest na opracowanie systemu zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi spełniającego następujące założenia: 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 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, aktualizacje informacji dotyczących istniejących elementów systemu gospodarowania wodami opadowymi oraz analiza potencjału retencji zbiorników wodnych i terenów zieleni, przeprowadzenie analizy chłonności terenu pod kątem retencji wody opadowej na terenach przeznaczonych do rozwoju, stworzenie systemu monitorowania opadów, opracowanie wytycznych do wykorzystania wody deszczowej, promocje i edukacje w zakresie możliwości rozwiązań zagospodarowywania wód opadowych na terenie posesji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników na deszczówkę, którą następnie można wykorzystać na własny użytek (np. do podlewania trawnika, itp.).</p>			
Rodzaj działania	Organizacyjne, informacyjno-edukacyjne		

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

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatu	Działanie ciągłe	Wydział Zarządzania Kryzysowego
<p>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, poprzez uruchomienie 24h centrum zarządzania kryzysowego, 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, zwiększenie budżetu na zakup środków do usuwania skutków zjawisk ekstremalnych oraz wzmocnienie sił i środków możliwych do wykorzystania w trakcie nakładających się sytuacji kryzysowych m.in. na modernizację i zakup nowoczesnego sprzętu, aparatury, oprogramowania.</p>		
Rodzaj działania	organizacyjne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Rozwój zieleni w mieście	Działanie ciągłe	Zakład Komunalny Sp. z o.o., Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Miejski Zarząd Lokali Komunalnych, Zarządcy Nieruchomości, Biuro Urbanistyczne, Wydział ds. Europejskich i Planowania Rozwoju
<p>Działanie ukierunkowane jest na utrzymanie w dobrym stanie i rozwój zieleni miejskiej pod kątem obniżenia temperatury powietrza, zwiększenia wilgotności (co jest istotne w kontekście coraz częściej pojawiających się fal upałów), absorpcji zanieczyszczeń powietrza oraz przeciwdziałania intensyfikacji miejskiej wyspy ciepła. Stworzenie systemu zieleni, dającego schronienie przed upałem, zapewniając zacienienie i lokalne obniżenie temperatury jest szczególnie ważne w obszarach o intensywnej zabudowie mieszkaniowej i usług społecznych. Działanie swoim zakresem obejmuje m. in. opracowanie koncepcji rozwoju zieleni w mieście oraz zintegrowanego zarządzania zielenią, wkomponowanie zieleni w formy architektoniczne, aranżacja klinów zieleni, ekranów ekologicznych, zwiększenie zieleni przy budynkach deweloperskich, monitorowanie efektów wprowadzania nowych obszarów zieleni w mieście, utrzymanie i rewitalizacja istniejących terenów zieleni miejskiej, wprowadzenie nasadzeń zieleni odtwarzającej i uzupełniającej z uwzględnieniem gatunków wpływających na jonizację powietrza (wprowadzenie brzozy, lipy, sosny, świerku, paproci, fiołków), promowanie wykorzystania rozwiązań i wprowadzenie ulg dla inwestorów stosujących rozwiązania w zakresie budowy zielonych ścian i dachów ekstensywnych, parków kieszonek, zielonych pasaży, łączników i innych alternatywnych form mikrozieleni, wprowadzenie zielonych ścian na budynkach oświaty (szkoły, przedszkola), utworzenie zielonego budżetu partycypacyjnego, angażującego mieszkańców w tworzenie terenów zieleni. W ramach działania przeprowadzona zostanie również budowa nowego parku miejskiego (Parku 800-lecia Miasta Opola), rozwój zieleni w parku na osiedlu Malinka oraz rewitalizacja kamionki Piast w Opolu. Zaplanowano również przeprowadzenie nasadzeń drzew i krzewów (zieleni izolacyjnej) w ramach realizowanych inwestycji drogowych.</p>		
Rodzaj działania	techniczne	

Działania	Okres	Podmiot odpowiedzialny
-----------	-------	------------------------

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

realizacji		
Podniesienie komfortu mieszkańców w okresach upałów poprzez rozwój systemu źródeł ulicznych, kurtyn wodnych.	Działanie ciągłe	WiK Opole, Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej
<p>Działanie ukierunkowane jest na stworzenie systemu i wybudowanie odpowiedniej infrastruktury zapewniającej komfort termiczny mieszkańców podczas fal upałów i dni z ekstremalnie wysoką temperaturą. Kurtyny wodne, czyli bramki rozpylające wodną mgiełkę, zraszacze oraz źródła miejskie ułatwią mieszkańcom oraz turystom radzenie sobie w miesiącach występowania wysokich temperatur. 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, uruchamianie kurtyn wodnych podczas wysokich temperatur.</p>		
Rodzaj działania	techniczne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Przystosowanie przestrzeni publicznej i rekreacyjno-wypoczynkowych do zmian klimatu	Działanie ciągłe	Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej, Wydział Inwestycji Miejskich, Miejski Zarząd Lokali Komunalnych, Wydział ds. Europejskich i Planowania Rozwoju
<p>Działanie ukierunkowane jest na przystosowanie elementów i obszarów przestrzeni publicznej (infrastruktury, zagospodarowania, obiektów budowlanych) do pełnienia funkcji z zakresu usług ekosystemowych z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych oraz dostosowanie istniejących obszarów rekreacyjno-wypoczynkowych i rozwój nowych. Działanie obejmuje budowę odpowiedniej infrastruktury oraz aranżację organizacji przestrzeni pod kątem zachowania najważniejszych funkcji biologicznych tych obszarów. W ramach działania przewidziane jest: zagospodarowanie skwerów w atrakcyjne tereny zieleni, przebudowa placów miejskich w Opolu, wprowadzanie naturalnych i sztucznych form zacieniania, projektowanie nowych lub rewitalizacja istniejących placów zabaw, tworzenie obiektów błękitnej infrastruktury i mikroretencji w tym budowa wielofunkcyjnych obiektów infrastruktury pełniących m.in. funkcje rekreacyjne i retencyjne, udostępniania wody do celów spożywczych (źródła uliczne) i do celów kąpielowych (fontanny, kurtyny wodne, wodne place zabaw), rozwój małej infrastruktury sportowo-rekreacyjnej, w skład której wejdą urządzenia siłowni zewnętrznej, sprawnościowe place zabaw dla dzieci, strefy relaksu i gier, jak również monitorowanie stanu technicznego obiektów infrastrukturalnych i sanitarnego drzew pod kątem ryzyka uszkodzeń w trakcie silnego wiatru i burz.</p>		
Rodzaj działania	techniczne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Przystosowanie infrastruktury drogowej i przestrzeni komunikacyjnej do zmian klimatu	Działanie ciągłe	Miejski Zarząd Dróg w Opolu, Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej, Wydział ds. Europejskich i Planowania Rozwoju
<p>Działanie ukierunkowane jest na odpowiednie kształtowanie ciągów komunikacyjnych do pełnienia dodatkowych funkcji z zakresu usług ekosystemowych, takich jak regulacja jakości powietrza, regulacja klimatu lokalnego, amortyzacja wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych, regulacja cyklu hydrologicznego, pochłanianie odpadów, podnoszenie walorów estetycznych przestrzeni miejskiej. Odpowiednio ukształtowane ciągi komunikacyjne spełniają również rolę korytarzy przewietrzających, którymi powietrze z terenów pozamiejskich dostaje się do centrum miasta. Katalog przykładowych działań szczegółowych obejmuje analizę możliwości lokalizacji różnych form zieleni towarzyszącej systemom komunikacyjnym, wyposażenie elementów systemu park&ride w zieleni wzmacniającą bioróżnorodność i podnoszącą odporność tych miejsc na zmiany klimatu; budowę w przestrzeni komunikacyjnej obiektów retencjonowania wody deszczowej i spowalniania spływu powierzchniowego, takich jak rowy infiltracyjne, niecki chłonne, trawiaste rowy chłonne, zielone ronda oraz przepuszczalne powierzchnie (sieć odwodnieniowa dróg), zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej i poprawę estetyki ulic, wprowadzanie zadrzewieni 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", uzupełnieniu wiat przystankowych w elementy zacieniające, stworzenie tzw. "enklaw wytchnienia" na przystankach autobusowych poprzez okresowe instalowanie kurtyn zamgławiających dających mieszkańcom możliwość ochłodzenia w dni gorące i upalne, zachowanie w dobrym stanie istniejących terenów zieleni przyulicznej oraz tworzenie pasów zieleni izolacyjnej do oddzielania ciągów komunikacyjnych od terenów mieszkaniowych stanowiącej izolację akustyczną, komunikacyjną oraz widokową pomiędzy terenami o różnym przeznaczeniu jak również redukującą ilość pyłów i zanieczyszczeń oraz dającą zacienienie, zakup nowoczesnego taboru autobusowego dostosowanego do ekstremalnych zjawisk pogodowych, wprowadzanie oprogramowania do projektowania i optymalizacji rozkładów jazdy transportu zbiorowego wraz z modułami informacji pasażerskiej, uruchomienie nowych kanałów sprzedaży, wprowadzenie ułatwień dla komunikacji miejskiej poprzez wydzielenie pasów dla autobusów i pojazdów uprzywilejowanych, zraszanie ulic, celem obniżenia temperatury nawierzchni drogowej i ograniczania emisji wtórnej pyłów. Ponadto nastąpi wykorzystanie niskoemisyjnego transportu miejskiego poprzez rozwój i integrację systemów publicznego transportu zbiorowego w mieście Opolu, zmniejszenie zatłoczenia motoryzacyjnego oraz poprawa płynności ruchu i ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne na obszarze funkcjonalnym miasta Opolu.</p>		
Rodzaj działania	techniczne	

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

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Rozbudowa dróg rowerowych i ciągów pieszych (w sąsiedztwie do systemów komunikacyjnych)	Działanie ciągłe	Miejski Zarząd Dróg w Opolu, Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej, Wydział Inwestycji Miejskich, Wydział ds. Europejskich i Planowania Rozwoju
<p>Działanie ukierunkowane jest na rozwój systemu ścieżek i dróg rowerowych w połączeniu z nasadzeniami roślinności, rozwojem liniowych form zieleni przyulicznej. Ułatwi to mieszkańcom wykorzystanie roweru, jako alternatywnego środka codziennego transportu. W ramach działania zrealizowane zostanie: tworzenie stref komunikacji rowerowej w obszarach zabudowy miejskiej, wydzielenie ścieżek, traktów w ramach istniejącej infrastruktury, budowa, remont kładek nad przeszkodami (kolej, droga szybkiego ruchu), przeciwdziałanie fragmentacji ścieżek rowerowych poprzez zapisy w MPZP i tworzenie połączonych ciągów tras pieszych i rowerowych, organizacje bezkolizyjnych ścieżek rowerowych i pieszych, tworzenie bezpiecznych parkingów dla rowerów oraz rozwój usługi i promocja rowerów miejskich Opole Bike. Ponadto w ramach projektu inwestycyjnego pn. Poprawa funkcjonowania systemu transportu publicznego oraz zastosowanie rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo ruchu drogowego w obrębie stacji kolejowej Opole Wschód” zaplanowano również budowę m.in. dwóch parkingów Bike&Ride w rejonie w/w dworca PKP.</p>		
Rodzaj działania	techniczne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Budowa i rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury w mieście z uwzględnieniem udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście	Działanie ciągłe	Miejski Zarząd Dróg w Opolu, Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej, Wydział Inwestycji Miejskich, Biuro Urbanistyczne, Wydział ds. Europejskich i Planowania Rozwoju, Zakład Komunalny Sp. z o.o.
<p>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 podejścia do tworzenia elementów błękitno-zielonej infrastruktury zakłada powiązanie ze sobą już istniejących terenów zieleni miejskiej (parki, lasy, skwery, zieleńce) 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: 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, budowę stawów, zastawek i niecek infiltrujących wodę opadową, budowę ogrodów deszczowych, wodnoprzepuszczalnych powierzchni parkingowych, 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, kształtowanie miejskich terenów zieleni urządzonej, wraz z obecnymi w niej zbiornikami i ciekami wodnymi, opracowanie procedur, wytycznych i zasad zrównoważonego zabudowywania terenów dotychczas nieuszczelnionych oraz stosowanie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących zrównoważonego zabudowywania.</p>		

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

Rodzaj działania	techniczne
------------------	------------

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Budowa i rozwój miejsc przeznaczonych do kąpeli	Działanie ciągłe	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Wydział Sportu
Działanie ukierunkowane jest na budowę nowych miejsc przeznaczonych do kąpeli i przystosowanie ich do pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych szczególnie w okresach fal upałów zapewniając komfort termiczny mieszkańcom. Działanie obejmuje m.in.: budowę nowych miejsc przeznaczonych do kąpeli i rekreacji oraz zacienianie miejsc nad wodą, budowę plaż miejskich przy miejscach przeznaczonych do kąpeli oraz tworzenie miejsc dla jednostek pływających (stanice, mariny, przystanie).		
Rodzaj działania	techniczne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Adaptacja społeczna do zmian klimatu	Działanie ciągłe	Wydział Zarządzania Kryzysowego, Centrum Dialogu Obywatelskiego, Policja, Straż Pożarna, Miejski Zarząd Dróg w Opolu
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 skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych. W szczególności przewidziane jest opracowanie procedur na potrzeby takich działań jak dostarczanie wody pitnej, udostępniania klimatyzowanej przestrzeni publicznej w okresach fal upałów dla grup mieszkańców szczególnie wrażliwych i narażonych na ryzyko odwodnienia i udaru cieplnego, 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 nawalnymi i lokalnymi podtopieniami infrastruktury drogowej.		
Rodzaj działania	organizacyjne	

Działania	Okres realizacji	Podmiot odpowiedzialny
Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego miasta	Działanie ciągłe	Energetyka Ciepła Opolszczyzny S.A., Tauron Dystrybucja, Zakład Gazowniczy, Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej
Działanie ukierunkowane jest na zapobieganie masowym awariom, spowodowanym warunkami meteorologicznymi, zmniejszaniu strat w przesyłce energii oraz zapewnienie niezawodności dostaw energii w warunkach zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną. Działanie swoim zakresem obejmuje m.in. inwentaryzacje miejsc, które wymagają modernizacji lub rozbudowy sieci energetycznej, wymianę i modernizację infrastruktury sieciowej, skablowanie sieci napowietrznych w miejscach szczególnie narażonych na działanie silnego wiatru, analizę możliwości pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii oraz tworzenie klastrów energii.		
Rodzaj działania	Organizacyjne	



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

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 MPA 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 MPA. 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).

8.1 PODMIOTY WDRAŻAJĄCE

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

Do wdrożenia Planu Adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju Miasta, a koordynacja nad realizacją planu działań adaptacyjnych powierzona zostaje Wydziałowi Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Opola.

Wśród kluczowych podmiotów zaangażowanych w realizację Planu Adaptacji należy wymienić przedstawicieli wydziałów Urzędu Miasta Opola oraz innych podmiotów:

- Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa,
- Wydział Zarządzania Kryzysowego,
- Biuro Urbanistyczne – Wydział Architektury i Budownictwa,
- Wydział Infrastruktury Technicznej i Gospodarki Komunalnej,
- Wydział Zdrowia i Rozwoju Społecznego,
- Wydział Oświaty,
- Wydział Inwestycji Miejskich,
- Wydział Sportu
- Wodociągi i Kanalizacja w Opolu Sp. z o.o.,
- Miejski Zarząd Dróg w Opolu,
- Miejski Zarząd Lokali Komunalnych,
- Zakład Komunalny Sp. z o.o.,
- Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji,
- Placówki oświatowe na terenie miasta ,
- Centrum Dialogu Obywatelskiego,
- Zarządcy Nieruchomości,
- Energetyka Ciepła Opolszczyzny S.A.,
- Tauron Dystrybucja,
- Zakład Gazowniczy,
- Policja,
- Straż Pożarna.

W większości przedstawiciele zaangażowanych podmiotów brali udział w całym procesie tworzenia Planu Adaptacji uczestnicząc w cyklicznych warsztatach i spotkaniach roboczych. Wdrożenie Planu Adaptacji wymaga również udziału mieszkańców Miasta Opola oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska czy wykluczonych grup społecznych. Należy także oczekiwać włączenia w adaptację środowiska naukowego

i przedsiębiorców – uwzględnienie ryzyka związanego ze zmianami klimatu w rozwoju badań naukowych oraz w planowaniu strategicznym i finansowym w przedsiębiorstwach może stymulować nowe technologie w adaptacji i przyczynić się do lepszego wdrożenia Planu Adaptacji.

8.2 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 powinny być wskazane po określeniu zakresu planowanych prac. Dotyczy to w szczególności działań technicznych, które ważą na kosztach wdrażania Planu Adaptacji.

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu Adaptacji wynosi ok. 249 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 adaptacyjnych i wiążąca 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.

8.3 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 adaptacyjna 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. 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,

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

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

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

- 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 doszczegółowione w I połowie 2018 roku.
- 3) Źródła regionalne
- Wojewódzki Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
 - Regionalne Programy Operacyjne

8.4 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 Wydziałowi Ochrony Środowiska i Rolnictwa. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co sześć lat na podstawie zebranych informacji zestawionych w tab. 4.

Tab. 4. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

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

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych, raz na 6 lata przygotowywany będzie raport z wdrażania Planu Adaptacji. Raport ten zawiera podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych i realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym.

8.5 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 względne zmiany spowodowane działaniami adaptacyjnymi w stosunku do przyjętych wartości bazowych. Wartości bazowe wskaźników rezultatu zostaną wyznaczone w pierwszym roku wdrażania Planu Adaptacji Miasta Opola.

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

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 Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Miasta Opola.

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

Tab. 5. 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 Opola 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 (inwestorów, projektantów itp.).



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Załączniki

Dołączone do Planu adaptacji na DVD.

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla miasta
- 3) Materiały graficzne
- 4) Prognoza oddziaływania na środowisko projektu MPA
- 5) Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Literatura

Błażejczyk K., McGregor G., 2008, Mortality in European cities and its relations to biothermal conditions. [In:] K. Klysiak, J. Wibig, K. Fortuniak (eds.) Klimat i bioklimat miast, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, ISBN 978-83-7525-243-9, p. 313-324.

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

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].

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

Kulig A., Źródła i oddziaływanie odorantów emitowanych z obiektów gospodarki ściekowej. Przegląd komunalny, 2005, Vol.11, No.34, 99-103.

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]



Institut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Krucza 5/11D
00-548 Warszawa
tel.: 22 375 05 25
faks: 22 375 05 01
e-mail: sekretariat@ios.gov.pl
www.ios.gov.pl



Institut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Podleśna 61
01-673 Warszawa
tel.: 22 569 41 00
faks: 22 834 18 01
e-mail: imgw@imgw.pl
www.imgw.pl



Institutu Ekologii
Uprzemysłowionych
Terenów
ul. Koszutha 6
40-844 Katowice
tel.: 32 254 60 31
faks: 32 254 17 17
e-mail: ietu@ietu.pl
www.ietu.pl



Arcadis Sp. z o.o.
ul. Wołoska 22a
02-675 Warszawa
tel.: 22 203 20 00
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com
www.arcadis.com