



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

PLAN ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU

PROJEKT – WERSJA 1



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030

SPIS TREŚCI

Plan adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030.....	2
Synteza	6
Wprowadzenie.....	8
1 Charakterystyka Miasta Jaworzna	10
1.1 Uwarunkowania geograficzne	11
1.2 Struktura funkcjonalno – przestrzenna miasta	12
1.3 Ludność- demografia	14
1.4 Uwarunkowania społeczne	15
1.5 Potencjał ekonomiczny	15
2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi.....	16
2.1 Dokumenty krajowe.....	17
2.2 Dokumenty regionalne i lokalne	17
3 Metoda opracowania Planu Adaptacji.....	19
4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji.....	24
5 Diagnoza.....	27
5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	28
5.1.1 Charakterystyka termiczna miasta.....	28
5.1.2 Charakterystyka pluwianna miasta	30
5.1.3 Charakterystyka warunków anemometrycznych miasta	32
5.1.4 Charakterystyka stanu jakości powietrza	33
5.1.5 Podsumowanie	35
5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu.....	36
5.2.1 Zdrowie publiczne.....	36
5.2.2 Gospodarka wodna.....	37
5.2.3 Energetyka.....	38
5.2.4 Gospodarka przestrzenna miasta	39
5.3 Potencjał adaptacyjny Miasta.....	40
5.4 Podatność Miasta na zmiany klimatu	41
5.4.1 Sektor zdrowie publiczne.....	41
5.4.2 Sektor gospodarka wodna	41
5.4.3 Sektor energetyka.....	41
5.4.4 Sektor gospodarka przestrzenna miasta	42
5.5 Ryzyko wynikające za zmian klimatu	42
5.5.1 Sektor zdrowie publiczne.....	43
5.5.2 Sektor gospodarka wodna	44
5.5.3 Sektor energetyka.....	44
5.5.4 Sektor gospodarka przestrzenna miasta	44
5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu.....	46
5.7 Wnioski z części diagnostycznej.....	47

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

6	Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji	49
7	Działania adaptacyjne.....	51
8	Wdrażanie Planu Adaptacji.....	57
8.1	Podmioty wdrażające	58
8.2	Koszty wdrożenia Planu Adaptacji	58
8.3	Możliwe źródła finansowania	59
8.4	Monitoring realizacji Planu Adaptacji.....	62
8.5	Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji	63
8.6	Harmonogram wdrażania Planu.....	65
9	Podsumowanie	67
	Załączniki.....	69

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

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

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
EOG	Europejski Obszar Gospodarczy
GPW	Górnoląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
IOB	Instytucje otoczenia biznesu
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu)
KE	Komisja Europejska
KPZK	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030
MCKiS	Miejskie Centrum Kultury i Sportu w Jaworznie
MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
MPWiK	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
MPZP	Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MWC	Miejska wyspa ciepła
MZDiM	Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie
MZNK	Miejski Zarząd Nieruchomości Komunalnych w Jaworznie
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NGO	Non-government organization (organizacja pozarządowa)
PEŚ	Program dla Europy Środkowej
PIG-PIB	Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
POliŚ	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
PO IR	Program Operacyjny Inteligentny Rozwój
PSP	Państwowa Straż Pożarna
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
RPWiK	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
SIWZ	Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SUW	Stacja uzdatniania Wody
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
SRP	Stacja redukcyjno-pomiarowa
UE	Unia Europejska
UNFCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu
UM	Urząd Miasta
UTC	Uniwersalny czas koordynowany
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WIOŚ	Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska
WITD	Wojewódzki Inspektorat Transportu Drogowego
WORP	Wstępna ocena ryzyka powodziowego
WP	Wody Polskie
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

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

Plan adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030 powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu i potrzeba adaptacji do skutków tych zmian. Plan wskazuje wizję, cel nadrzędny oraz cele szczegółowe adaptacji Miasta do zmian klimatu, jakie powinny zostać osiągnięte poprzez realizację wybranych działań adaptacyjnych w czterech najbardziej wrażliwych sektorach/obszarach Miasta, to jest w zakresie zdrowia publicznego/grup wrażliwych, gospodarki wodnej, transportu oraz gospodarki przestrzennej miasta.

Podstawą opracowania Planu adaptacji były porozumienie Gminy Miejskiej Jaworzno z Ministerstwem Środowiska w sprawie przystąpienia do projektu, oferta Wykonawcy¹ złożona w postępowaniu przetargowym oraz Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.²

Plan adaptacji jest powiązany z dokumentami poświęconymi adaptacji do zmian klimatu szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego, a także dokumentami regionalnymi. Działania adaptacyjne są spójne z polityką UE i kraju w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Wpisują się także w politykę rozwoju Jaworzna wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w mieście.

Plan adaptacji ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Plan adaptacji zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne i ich pochodne wpływające na Miasto (takie jak upały, mrozy, opady, powodzie, susze, wiatr itp.), oceniono wrażliwość miasta na te zjawiska oraz możliwości w samodzielnym radzeniu sobie ze skutkami zmian klimatu.

W odpowiedzi na ryzyka zidentyfikowane w części diagnostycznej dokumentu określono działania adaptacyjne niezbędne do realizacji w celu zwiększenia odporności Miasta na występujące aktualnie i przewidywane w przyszłości zjawiska. Plan zawiera trzy rodzaje działań:

- działania informacyjno-edukacyjne, służące podnoszeniu świadomości klimatycznej polegające na rozpowszechnianiu wiedzy o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji oraz działaniach z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- działania organizacyjne polegające na wdrażaniu nowych procedur, nawiązywaniu współpracy pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za adaptację do zmian klimatu, aktualizację dokumentów planowania przestrzennego i inny obowiązujących w mieście,
- działania techniczne, polegające na strukturalnych inwestycjach w środowisku takich jak: kanalizacja deszczowa czy termomodernizacja budynków i obiektów.

W Planie adaptacji określono także zasady wdrożenia działań adaptacyjnych (podmioty odpowiedzialne, ramy finansowania, wskaźniki monitoringu, założenia dla ewaluacji oraz aktualizacji dokumentu).

Na każdym etapie planowania adaptacji Jaworzna wnioski z przeprowadzanych analiz oraz ostateczne postanowienia Planu weryfikowane były poprzez zapewnienie szerokiego udziału interesariuszy i społeczeństwa Miasta w procesie opracowania dokumentu, co w przyszłości powinno zapewnić społeczną akceptowalność Planu oraz ograniczenie konfliktów podczas wdrażania działań adaptacyjnych.

¹ Konsorcjum składające się z: Instytutu Ochrony Środowiska – PIB, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, Instytutu Ekologii Terenów Przemysłowych oraz Arcadis Polska Sp. z o.o.

² opracowany przez Ministerstwo Środowiska na podstawie ekspertyzy wykonanej przez Instytut Ekologii Terenów Przemysłowych w Katowicach w ramach projektu pn. "Wytyczne do przygotowania miejskiej strategii adaptacyjnej".



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Wprowadzenie

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Jaworzna powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Celem Planu Adaptacji jest podniesienie odporności miasta na zjawiska klimatyczne z uwzględnieniem zmieniających się warunków klimatycznych.

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

Miasto Jaworzno jest jednym z 44 ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu oraz których uwarunkowania wynikające z cech własnych miasta, procesów historycznych oraz dynamiki rozwoju mogą potęgować te zagrożenia. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzebę wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez struktury unijne i kraje członkowskie Unii Europejskiej, w których już od prawie dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania w tym zakresie podjęto 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 pn. „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 składającemu się z czterech partnerów: Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytut Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytut Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz ARCADIS Polska Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 27 stycznia 2016 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w Projekt dysponuje własnym dokumentem Planem Adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Projekt zrealizowano przy pomocy jednolitej metody wypracowanej przez Konsorcjum i zaakceptowanej przez Ministerstwo Środowiska. We 44 miastach praca nad dokumentem przebiegała w ustalonych etapach, obejmujących ten sam dla wszystkich miast zakres prac prowadzonych z zastosowaniem określonych metod i instrumentów oraz z uwzględnieniem specyfiki miasta, jego cechy wynikających z lokalizacji, uwarunkowań przyrodniczych oraz charakteru i dynamiki procesów rozwojowych, a także biorąc pod uwagę jego aktualną kondycję, aspiracje oraz plany.

Miasto Jaworzno przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia nr GK-UN.7021.39.2.2015 z Ministerstwem Środowiska podpisanego w dniu 09.07.2015r. przez Pana Pawła Silberta – Prezydenta Jaworzna. Proces przygotowania Planu Adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Jaworzno oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum – ARCADIS Polska Sp. z o.o.

Celem Planu Adaptacji miasta Jaworzno jest podniesienie odporności miasta na zjawiska klimatyczne przy zmieniających się warunkach klimatycznych.

Plan Adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM) – przedstawicieli Miasta oraz Zespołu Ekspertów (ZE) – Przedstawicieli Wykonawcy, przy współudziale licznych interesariuszy. Współpraca zespołów dla uzgodnienia swoich stanowisk była kluczowa dla przygotowania dokumentu o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. W ramach prac nad Planem Adaptacji wykonywano szereg analiz, które pozwoliły na określenie głównych zagrożeń klimatycznych miasta, umożliwiły ocenę jego wrażliwości na czynniki klimatyczne oraz były podstawą wyboru najbardziej wrażliwych sektorów i obszarów miejskich, 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 Jaworzna

Jaworzno jest jednym z najdynamiczniej rozwijających się miast w województwie śląskim, pomimo iż prawa miejskie uzyskało dopiero w 1901 roku. Stanowi główne miasto Jaworznicko-Chrzanowskiego Okręgu Przemysłowego o liczbie mieszkańców wynoszącej 92 090, a gęstości zaludnienia 604 os/km². Powierzchnia miasta zajmuje obszar 153 km², co stawia je na 4 miejscu, jeśli chodzi o powierzchnię miast na terenie województwa śląskiego. Najbliżej położonym dużym ośrodkiem miejskim są Katowice oddalone o około 20 km.

1.1 UWARUNKOWANIA GEOGRAFICZNE

Położenie i podział administracyjny

Jaworzno jest jednym z 66 miast na prawach powiatu w Polsce. Miasto położone jest na Wyżynie Śląskiej we wschodniej części Konurbacji Górnośląskiej, której obszar pokrywa się z subregionem centralnym województwa śląskiego. Jaworzno nie tworzy zwartej struktury osadniczej, a w mieście formalnie nie wydzielono również dzielnic. W *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Jaworzna*, dla potrzeb analitycznych, przyjęto podział Jaworzna na jednostki przestrzenne, wydzielając 10 głównych jednostek strukturalnych:

- Śródmieście;
- Bory;
- Jeleń;
- Buczyna;
- Wilkoszyn Jezioroki, Cezarówka Górna, Koźmin;
- Ciężkowice;
- Szczakowa-Pieczyska;
- Długoszyn;
- Dąbrowa Narodowa - Osiedle Stałe;
- Tereny przemysłowe – zachód.

Miasto zajmuje obszar 152,6 km² i graniczy z następującymi gminami: Bukowno, Trzebinia, Chrzanów, Libiąż, Chełmek (województwo małopolskie) oraz Mysłowice Imielin, Sosnowiec i Sławków (województwo śląskie).

W 2017 roku liczba ludności miasta wynosiła 92 090, a gęstość zaludnienia 604 os./km².

Według podziału fizyczno-geograficznego Jaworzno położone jest w obrębie dwóch mezoregionów: Wyżyny Katowickiej oraz Pagórów Jaworznickich, wchodzących w skład makroregionu Wyżyna Śląska i prowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska.

Ukształtowanie terenu

Największe wzniesienie na terenie miasta - Góra Przygoń posiada wysokość 354,7 m n.p.m., z kolei najniższy punkt znajdujący się w dolinie rzeki Przemszy jest na wysokości około 230 m n.p.m., tak więc różnica wysokości pomiędzy nimi wynosi około 125 m. Zachodnią część miasta stanowi obszar położony w widłach Przemszy i Białej Przemszy, który charakteryzuje się brakiem głębiej wciętych dolin. Większe urozmaicenia rzeźby występują w okolicy wydym oraz wzdłuż Przemszy i Białej Przemszy (terasy i podcięcia erozyjne o wysokości do 10 m). Cała północno-wschodnia część Jaworzna posiada mało urozmaiconą rzeźbę z drobnymi formami wydymowymi o wysokościach rzędu 2 - 4 m oraz stosunkowo głęboko wciętymi dolinami Koziego Brodu, Żabnika i Jaworznika. Centralna część Jaworzna należy do Niecki Wilkoszyńskiej, ograniczonej dwoma równoległymi pasmami monoklinalnych wzniesień (Garb Ciężkowicki, 323-355 m n.p.m. i Garb Jaworznicki, 345 m n.p.m.), ukierunkowanymi z północnego-zachodu na południowy-wschód. Najbardziej na południe wysunięta część miasta należy do Rowu Chrzanowskiego (Kotliny Chrzanowskiej). Obszar ten stanowi przedłużenie tektonicznego Rowu Krzeszowickiego o monotonnej rzeźbie terenu.

Budowa geologiczna całości miasta związana jest z występowaniem węglonośnych skał karbońskich wypełniających nieckę, na którą od południa nasunięte są płaszczowiny karpackie. Przeważają tu piaski i żwiry sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego, a także wapienie, dolomity, margle, wapienie oolitowe, łowce, lokalnie mułowce, anhydryty i gipsy środkowotriasowe. W dolinach Przemszy i Białej Przemszy występują holocenyjskie piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, a także piaski, żwiry i mułki rzeczne zlodowacenia północnopolskiego. Na terenie miasta występują złoża węgla kamiennego, metanu z pokładów węgla, surowców ilastych ceramiki budowlanej, piasków podsadzkowych, kamienie drogowe i budowlane, kruszywa naturalne, dolomity, rudy cynku i ołowiu, wapienie i margle przemysłu cementowego oraz łupki ogniotrwałe. Obecnie eksploatowanych jest 5 złóż

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

węgla kamiennego, z czego jedno okresowo oraz 2 złoża piasków podsadzkowych. Pozostałe kopaliny nie są eksploatowane.

Wody powierzchniowe

Miasto Jaworzno charakteryzuje się stosunkowo dobrze rozwiniętą siecią hydrograficzną, w całości należącą do zlewni Przemszy. Południowo-zachodnia część miasta odwadniana jest przez Wąwolnicę, Byczynkę i Kanał Matylda do Przemszy, natomiast część północno-wschodnia przez Kozi Bród ze swoimi dopływami (Łużnikiem i Żabnikiem) odwadniana jest do Białej Przemszy. Łączna długość sieci hydrograficznej miasta wynosi około 64 km.

Na obszarze Jaworzna występują antropogeniczne zbiorniki wodne, spełniające głównie funkcje rekreacyjno – sportowe:

- Zbiornik „Sosina” - 47,04 ha;
- Zalew „Łęg” – 7,72 ha;
- Zalewisko „Łęg” – 22,98 ha;
- Kompleks „Tarka” – 9,74 ha.

Pozostałe zbiorniki występujące w różnych częściach miasta, w tym m.in.: zbiornik „Suchy Staw” o powierzchni 0,34 ha, mają charakter zbiorników retencyjnych lub niewielkich stawów.

Obszar Miasta Jaworzna znajduje się w obrębie regionu wodnego Małej Wisły. Na terenie miasta zlokalizowanych jest 8 Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP), wszystkie z nich posiadają status zagrożonych:

- Kanał Główny;
- Matylda;
- Przemsza od Białej Przemszy do ujścia;
- Kozi Bród;
- Wąwolnica;
- Byczynka;
- Biała Przemsza od Ryczówka do Koziego Brodu;
- Biała Przemsza od Koziego Brodu do ujścia.

Wody podziemne

W profilu hydrogeologicznym Jaworzna występują użytkowe piętra wodonośne w poziomach czwartorzędu, triasu i karbonu., z czego głównym poziomem użytkowym w Jaworznie jest poziom wodonośny triasu. Wydajności ujęć sięgają 2 400 m³/h, a głębokość zalegania 20 - 140 m.

Wody podziemne poszczególnych pięter kontaktują się z sobą, co ma duże znaczenie przy przemieszczaniu się zanieczyszczeń. Kontakty hydrauliczne pomiędzy poziomami są różnego typu - sedymentacyjne, tektoniczne, erozyjne i inne.

Obszar miasta znajduje się w obrębie 2 Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd):

- JCWPd nr 130;
- JCWPd 146.

1.2 STRUKTURA FUNKCJONALNO – PRZESTRZENNA MIASTA

Obszary wrażliwości miasta

Obszary wrażliwości miasta związane są ze strukturą funkcjonalno-przestrzenną postrzeganą przez ekspozycję na czynniki klimatyczne i ich pochodne, które mogą w znacznym stopniu modyfikować warunki klimatyczne w mieście, a tym samym określać wrażliwość poszczególnych obszarów. Wrażliwość obszarów zależna jest od zaludnienia i struktury demograficznej tych obszarów oraz czynników urbanistycznych, które mogą w znacznym stopniu modyfikować warunki klimatyczne w mieście.

Zabudowa o wysokiej intensywności

Tereny te stanowią podstawowy wyróżnik przestrzeni miejskiej, stanowiący najważniejsze fragmenty struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta. Zabudowa miejska o wysokiej intensywności składa się z trzech podstawowych komponentów: zabudowy historycznej śródmiejskiej kwartałowej oraz osiedli mieszkaniowych w zabudowie blokowej.

Zabudowa historyczna

Zwarta zabudowa historyczna obejmująca centrum miasta stanowi główny element śródmieścia Jaworzna. Znajduje się tutaj charakterystyczny trójkątny rynek miasta oraz najstarsza zabudowa ukształtowana w sąsiedztwie rozwidlenia dróg prowadzących do Szczakowej, Ciężkowic i Jelenia. Przeważa tutaj zwarta, niska zabudowa mieszkaniowo-usługowa.

Osiedla mieszkaniowe – współczesna zabudowa blokowa

Regularne, prostopadłościenną kwartały w Jaworznie tworzą osiedla zabudowy jednorodzinnej zlokalizowane na północ i zachód od rynku

Osiedla mieszkaniowe w formie współczesnej zabudowy blokowej, dzielące się na dwa podstawowe rodzaje. Pierwsze z nich to osiedla z lat 50. i 60., o umiarkowanej wysokości i intensywności zabudowy z dużym udziałem terenów zielonych – os. Tadeusz Kościuszki i Górnicze na południowy-zachód od rynku. Drugi rodzaj tworzą osiedla z lat 70. i 80., o intensywnej zabudowie w części sąsiadującej lub przenikającej się z zabudową jednorodziną - Podwale, Gigant, Leopold, Podłęże na północny-zachód od rynku. Zabudowa o wysokiej intensywności występuje jeszcze w Szczakowej oraz na Osiedlu Stałym.

Zabudowa mieszkaniowa o niskiej intensywności

Do zabudowy o niskiej intensywności zaliczane są wszystkie formy zabudowy jednorodzinnej oraz mała zabudowa kilkunastopiętrowa (np. dawne domy kolonii robotniczych), tj. szeregowa, atrialna, bliźniacza i hybrydowa, a także zabudowę rozproszoną, siedliskową.

W Jaworznie poza znacznymi obszarami zabudowy jednorodzinnej w rejonie śródmieścia, zabudowę mieszkaniową o niskiej intensywności tworzą osiedla podmiejskie położone w odległości 5-6 km od centrum miasta. W częściach centralnych najstarszych jednostek, jak Byczyna, Ciężkowice i wiejska część Szczakowej zachowały się wiejskie układy osadnicze z zabudową zlokalizowaną na wąskich działkach. Sieć osadniczą miasta uzupełniają mniejsze jednostki i osady położone pomiędzy Śródmieściem, a głównymi osiedlami (m.in. Wilkoszyn, Dobra, Chropaczówka) lub na terenach przygranicznych (m.in. Koźmin, Dąb, Biały Brzeg i Wysoki Brzeg), a także zabudowa jednorodzinna rozproszona.

Obiekty i tereny usług publicznych

Na obiekty i tereny usług publicznych składają się m.in. urzędy, placówki oświatowe oraz obiekty służby zdrowia i pomocy społecznej. O ile Urząd Miejski w Jaworznie oraz Szpital Wielospecjalistyczny tworzą zwarte kompleksy zlokalizowane blisko ścisłego centrum miasta, pozostałe liczne obiekty – przedszkola i szkoły, czy mniejsze przychodnie i specjalistyczne gabinety lekarskie – są wpisane w istniejące obszary zabudowy mieszkaniowej poszczególnych jednostek osadniczych i równomiernie rozłożone na obszarze miasta.

Tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz tereny przemysłowe i zdegradowane

Obszary przemysłowe i produkcyjno-usługowe stanowią w Jaworznie około 17,6% powierzchni obszarów zurbanizowanych, co stanowi 5,3% całkowitej powierzchni miasta, a w tym 1,9% to obszary produkcyjno-usługowo-handlowe, 1,8% przemysłowe i wytwarzania energii, 1,1% tereny eksploatacji górniczej, a 0,6% obszary infrastruktury technicznej. Najważniejsze z nich to tereny zakładów energetycznych Elektrownia Jaworzno II i III, kopalnia piasku i węzeł kolejowy w Szczakowej oraz tereny inwestycyjne w Jeleniu w rejonie węzła autostrady A4.

Grunty zdegradowane w wyniku działalności przemysłowej i górniczej zajmują pow. 263 ha, w tym około 90 ha w obrębie udokumentowanych nieczynnych i niezrekultywowanych składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych, w większości inne niż niebezpieczne oraz obojętne. Tereny, na których

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

składowano odpady niebezpieczne, wytworzone przez Zakłady Chemiczne Organika-Azot (w dolinie Wąwolnicy), Zakłady Bieli Cynkowej w Niedzieliskach oraz fabrykę sody i amoniaku w Szczakowej (Wapniówka) zajmują 32 ha.

Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe

W śródmieściu wzrasta liczba obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 400 m², zlokalizowanych w miejscach łatwo dostępnych samochodem (głównie wzdłuż ciągu ul. Grunwaldzkiej i Krakowskiej). Najważniejsze z nich wydzielone jako obszary wrażliwości miasta to Galeria Galena w centrum miasta oraz Chińskie Centrum Handlu Hurtowego przy węźle autostradowym Jeleń.

Osnowa przyrodnicza miasta w tym tereny różnorodności biologicznej

Na osnovę przyrodniczą miasta składają się obszary zielone zlokalizowane w zasięgu przestrzeni zurbanizowanej miasta. Należą do nich parki miejskie, duże zieleńce i zadrzewienia, ogródki działkowe i cmentarze. W Jaworznie znajdują się różnego rodzaju tereny zieleni miejskiej (parki dzielnicowe, skwery, zieleń osiedlowa) – stanowią one około 41-42 ha. Do systemu zieleni miejskiej zalicza się także rodzinne ogrody działkowe (o powierzchni około 80 ha), mogące stanowić ogólnodostępne tereny zieleni. Istotną część osnovy przyrodniczej miasta stanowią także lasy izolujące tereny elektrowni w zachodniej części miasta.

Tereny niezabudowane

Do terenów otwartych należą obszary niezabudowane leżące w granicach miasta. Są to m.in. pola uprawne, nieużytki, tereny leśne (nie uwzględnione w osnovie przyrodniczej) i zadrzewione oraz inne obszary nieużytkowane bez zwartej zabudowy. Tereny te dominują na obszarze miasta Jaworzna, szczególnie we wschodniej i południowej części miasta.

1.3 LUDNOŚĆ- DEMOGRAFIA

Liczba ludności Jaworzna w latach 2005 - 2017, charakteryzowała się ciągłym, niewielkim spadkiem, co spowodowane jest zarówno migracją (wewnętrzną i zagraniczną), jak i ujemnym przyrostem naturalnym. Spadek dla tego okresu wyniósł 4,3%. Ponadto, podobnie jak w całym kraju, spada liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym, a rośnie w wieku poprodukcyjnym, czego skutkiem jest systematyczne starzenie się społeczeństwa.

Tabela 1. Dane demograficzne za 2017 rok³

Liczba mieszkańców:	
Ogółem:	92 090 os.
Kobiety:	47 440 os.
Mężczyźni:	44 650 os.
dzieci w wieku <5 lat	4 145 os.
w wieku przedprodukcyjnym	12 585 os. (16,2%)
w wieku produkcyjnym	59 867 os. (62,5%)
w wieku poprodukcyjnym	19 638 os. (21,3%)
w wieku 65+	16 095 os.
Gęstość zaludnienia:	
	604 os./km ²

W kontekście chorób przewlekłych statystyki zgonów z powodu chorób układu krążenia oraz chorób układu oddechowego przyjmują w Jaworznie wartości zbliżone do procentowego udziału zgonów ogółem w Polsce i woj. śląskim, niepokojący jest jednak trend rosnący, szczególnie wyraźny w przypadku chorób układu oddechowego.

Jaworzno zamieszkuje ponad 12 tysięcy osób niepełnosprawnych (według danych GUS pozyskanych w ramach Narodowego Spisu Powszechnego 2011 - 12 459 os.). Ponadto zauważa się tendencję

³ GUS, 2018

wzrostową w kierunku wydawanych orzeczeń o niepełnosprawności, zwłaszcza dla osób do 16 roku życia.

1.4 UWARUNKOWANIA SPOŁECZNE

Wśród wszystkich miast aglomeracji katowickiej Jaworzno wyróżnia się najniższą liczbą osób korzystających z pomocy społecznej w odniesieniu do ogólnej liczby mieszkańców⁴. Należy jednak zauważyć, że rośnie udział ilościowy grupy trwale uzależnionej od zasiłków i pomocy społecznej, w tym bezdomnych (172 osoby w 2014, 175 w 2015, 184 w 2016)⁵.

W zakresie pomocy społecznej w mieście działają liczne placówki, między innymi opiekuńczo-wychowawcze, warsztat terapii zajęciowej, ognisko wychowawcze, dom pomocy społecznej, jadłodajnia, środowiskowy dom samopomocy, ośrodek interwencji kryzysowej, a także mieszkania chronione dla matek z małoletnimi dziećmi i kobiet w ciąży.

Wg stanu na rok 2017 w mieście zarejestrowanych jest blisko 2006 organizacji pozarządowych, a władze miasta każdego roku ustanawiają Program współpracy Gminy Miasta Jaworzna z organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami prowadzącymi działalność pożytku publicznego. Wysokość środków finansowych planowanych na realizację Programu w latach 2013-2017 wynosiła po 2 mln zł na rok.

Od 2014 roku w funkcjonuje Jaworznicki Budżet Obywatelski, w którym udział bierze około 18-20% mieszkańców miasta.

1.5 POTENCJAŁ EKONOMICZNY

Miasto Jaworzno w roku 2017 wykazało dochód ogółem na jednego mieszkańca w wysokości 5 312,47 PLN, a od 2010 roku dochody ogółem budżetu miasta w przeliczeniu na 1 mieszkańca sukcesywnie wzrastały. W rankingu zamożności Jednostek Samorządu Terytorialnego opracowanym przez Czasopismo Wspólnota w 2017 roku, Jaworzno na tle 48 badanych miast powiatowych zostało ocenione jako umiarkowanie zamożne. Z wynikiem 4156,95 zł./os. plasuje się na 22 miejscu (w przedziale porównawczym 6849,26 zł/os. – 3011,95 zł/os.)⁷. Wskaźnik zdolności kredytowej za lata 2014-2016 na poziomie 7,90% dochodów (w przedziale 23,78 – 2,37%) określił 27 pozycję wśród miast powiatowych, co wskazuje na stabilną sytuację i płynność finansową Miasta⁸. Wydatki inwestycyjne majątkowe w latach 2014 – 2016 wyniosły 1 363,89 zł na mieszkańca plasując Jaworzno na 11 miejscu wśród miast powiatowych (w przedziale porównawczym 3 441,27 – 187,58 zł/os.)⁹. Pod względem wydatków na administrację w 2014 r. Jaworzno zajęło 28 miejsce z wynikiem 293,03 zł/os. (w przedziale 214,55 – 551,29 zł/os.)¹⁰.

⁴ Lokalny program rewitalizacji miasta Jaworzna (projekt, 2015)

⁵ Program Rozwiązywania Problemu Bezdomności w Jaworznie na lata 2017 – 2020

⁶ <https://mojepanstwo.pl/dane/gminy/681,jaworzno/ngo>

⁷ Bogactwo samorządów. Ranking dochodów JST 2017, Wspólnota (www.wspolnota.org.pl)

⁸ Zdolność kredytowa samorządów. Ranking 2014 - 2016 r., Wspólnota (www.wspolnota.org.pl)

⁹ Liderzy inwestycji. Ranking wydatków inwestycyjnych samorządów 2014–2016, Wspólnota (www.wspolnota.org.pl)

¹⁰ Oszczędny urząd. Ranking wydatków na administrację – 2014 r., Wspólnota (www.wspolnota.org.pl)



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Realizacja Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia jego spójności z dotychczasową polityką rozwoju kraju, regionu i Miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Jaworzna nie zastępuje, tylko stanowi ich niezbędne uzupełnienie w kontekście niezbędnych działań adaptacyjnych.

2.1 DOKUMENTY KRAJOWE

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

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 jest realizacją przez Ministra Środowisko 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)*.

Plan Adaptacji powiązany jest w szczególności ze Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Koncepcją Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) oraz Krajową Polityką Miejską do 2020 roku (KPM). W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutków powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „*rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomaganie 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, wspierania i koordynowania działań adaptacyjnych w miastach. W Polityce jako jedno z działań wpisano „Minister właściwy ds. środowiska opracuje plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców”, tak więc Plan Adaptacji jest także realizacją zapisów Polityki Miejskiej.

2.2 DOKUMENTY REGIONALNE I LOKALNE

Realizacja Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia spójności Planu z polityką rozwoju miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Chorzowa jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi zarówno dla miasta, jak i dla województwa śląskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji.

Wśród dokumentów samorządu województwa śląskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji należy wymienić:

- Strategię Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2020+;
- Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024;

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

- Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Śląskiego.

Spośród dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju Miasta Jaworzna ze względu na powiązanie z problematyką adaptacji istotne są następujące dokumenty:

- Strategia zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju Jaworzna na lata 2001 – 2020;
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Jaworzna;
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Jaworzno;
- Program ochrony środowiska dla Jaworzna - miasta na prawach powiatu na lata 2016 – 2019 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2020 – 2023.

Ponadto zagadnienia powiązane ze zjawiskami klimatycznymi, których dotyczy Plan Adaptacji występują w dokumentach:

- Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Jaworzna;
- Strategia rozwiązywania problemów społecznych w Jaworznie na lata 2017-2020;
- Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020,
- Uwarunkowania przestrzenne i fizjograficzne do koncepcji odprowadzania wód opadowych z terenów zurbanizowanych Jaworzna.

Wymienione dokumenty miasta Jaworzna 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);
- wrażliwość lokalnej gospodarki wodnej przejawiająca się głównie złym stanem jakości wód powierzchniowych oraz ryzykiem wystąpienia okresów niżówkowych i susz hydrologicznych;
- problemy systemu gospodarki wodno-ściekowej.

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

- zanieczyszczenia środowiska pochodzące z przemysłu, w tym występowania zdegradowanych terenów przemysłowych;
- monokulturowość gatunkowa obszarów leśnych, a także wysokie zagrożenie pożarowe;
- niewydolność układu komunikacyjnego.

Dokumenty strategiczne i planistyczne Miasta Jaworzna były pomocne w wyborze głównych sektorów działalności miasta, 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 Jaworzna.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

3 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Plan adaptacji po raz pierwszy kompleksowo identyfikuje zagrożenia wynikające ze zmian klimatu oraz doбира konkretne rozwiązania adaptacyjne. Jednolita, ale elastyczna metodyka dla wszystkich Partnerów projektu zapewnia spójność strukturalną poszczególnych Planów adaptacji, pozwoliła jednak uwzględnić cechy indywidualne Jaworzna. Szczególnie cenne w tym zakresie były współpraca zespołu ekspertów z zespołem miejskim oraz zapewnienie udziału interesariuszy.

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

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Jaworzna opracowano według metody jednolitej i wspólnej dla wszystkich miast biorących w Projekcie. Uwzględnia ona wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w „Podręczniku adaptacji dla miast”. Podstawowym założeniem metodycznym przyjętym do opracowania Planu Adaptacji był podział pracy nad dokumentem rozłożony na sześć etapów (rysunek **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Pozwoliło to na stopniowe budowanie Planu Adaptacji oraz integrację prac zespołu eksperckiego z zespołem miejskim, a także na systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska miejskie.



Rysunek 1. Etapy opracowania Planu adaptacji

Metoda opracowania Planu Adaptacji posługiwała się przyjętą terminologią, uzgodnioną przez Konsorcjum i zaakceptowaną przez Ministerstwo Środowiska. Zgodnie z tym, podstawowymi pojęciami są:

Tabela 2. Definicje podstawowych pojęć stosowanych w dokumencie

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 zamieszkuje 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.

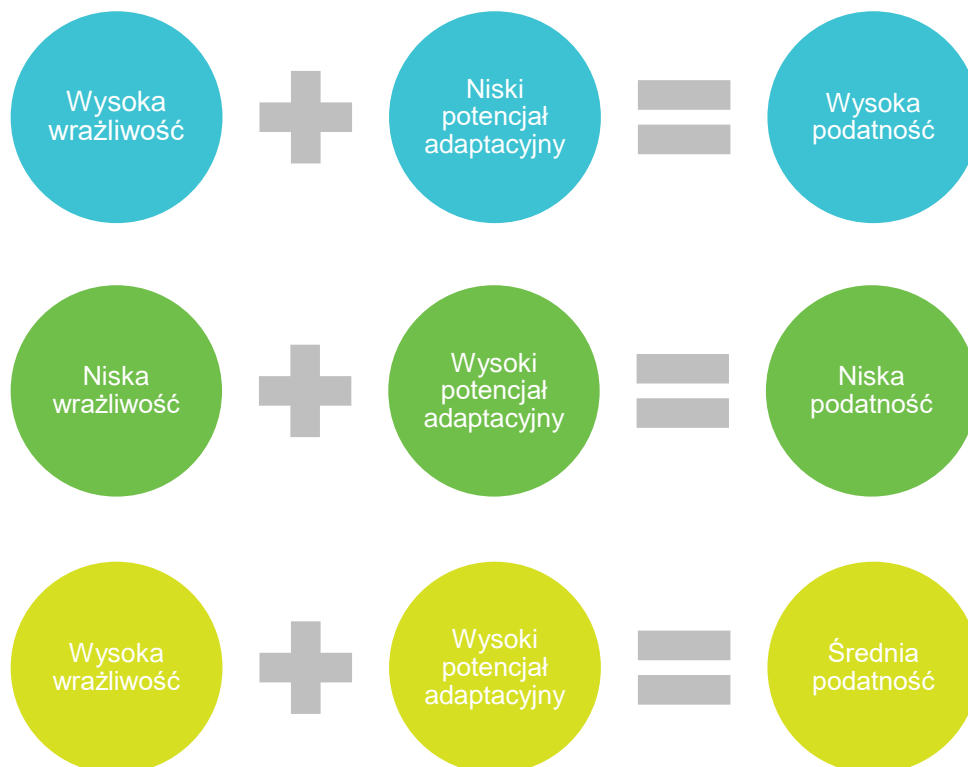
Proces opracowania Planu Adaptacji realizowany w sześciu etapach pozwolił na uzyskanie konkretnych rezultatów, stanowiących produkty pośrednie. W ostatnim etapie produkty te posłużyły do sformułowania ostatecznej postaci Planu Adaptacji według poniższego schematu.

Plan Adaptacji składa się z dwóch zasadniczych części – **diagnostycznej i programowej**. Część diagnostyczna zbudowana jest na podstawie analizy informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych Miasta, danych meteorologicznych hydrologicznych, danych

statystycznych i przestrzennych oraz ocenach i wynikach przeprowadzonych analiz eksperckich prezentowanych poniżej.

- 1) **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 MWC, 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 trendy przyszłych warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050 – scenariusze klimatyczne uwzględniające dwa scenariusze emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wyniki tych analiz dały podstawę do opracowania listy zjawisk i ich pochodnych, stanowiących zagrożenie dla miasta oraz określenia ekspozycji miasta na te zagrożenia.
- 2) **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. Dla oceny wrażliwości sektorów/obszarów dokonano ich zdefiniowania poprzez komponenty, pozwalające uchwycić funkcjonowanie miasta. Na każdy sektor/obszar składać może się kilka komponentów. Struktura sektora/obszaru wyrażona przez zbiór specyficznych komponentów odzwierciedla charakter miasta. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i obszarów miasta na zjawiska klimatyczne. Określenie poziomu wrażliwości sektorów/obszarów wraz z wrażliwymi komponentami miasta składającymi się na te sektory/obszary, pozwoliło na wybór czterech z nich najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Wybór ten został dokonany wspólnie przez ZM i ZE w trybie warsztatowym, co umożliwiło rzetelne i obiektywne wyodrębnienie ich ze zbioru ocenianych sektorów z uwzględnieniem specyficznych warunków lokalnych.
- 3) **Określenie potencjału adaptacyjnego miasta.** Potencjał adaptacyjny został zdefiniowany w ośmiu kategoriach zasobów: (1) możliwości finansowe, (2) przygotowanie służb, (3) kapitał społeczny, (4) mechanizmy informowania i ostrzegania o zagrożeniach, (5) sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich, (6) organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego, (7) systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, (8) zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne. Zasoby te są niezbędne zarówno w przypadku konieczności radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i do 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.
- 4) **Ocena podatności miasta na zmiany klimatu.** Ocena podatności miasta, jego sektorów oraz ich komponentów została przeprowadzona w oparciu o analizy skutków zmian klimatu w mieście (zjawisk klimatycznych i ich pochodnych), oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego. Im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.

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



Rysunek 2. Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

- 5) **Analiza ryzyka.** Analizy dokonano w oparciu o ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla miasta oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średnie, niskie). Ocena uwzględniła sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Wyniki oceny analizy ryzyka dla tych sektorów wrażliwych wskazują te komponenty w sektorach, dla których ryzyko oszacowano na poziomie bardzo wysokim i wysokim i dla nich planowane działania adaptacyjne będą miały największy priorytet.

Część diagnostyczna zawiera analizę i ocenę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych podatności miasta na zmiany klimatu, które mają wpływ na funkcjonowanie miasta. Ocena wrażliwości i analiza potencjału adaptacyjnego pozwoliły na zdefiniowanie podatności na zmiany klimatu. W części diagnostycznej wykorzystano wcześniejsze i bieżące prace związane z ww. zagadnieniami oraz uwzględniono wszystkie cechy specyficzne miasta i zagadnienia mające wpływ na kształtowanie jego adaptacyjności.

Na podstawie diagnozy opracowano:

- 1) **Wizja, cel nadrzędny i cele strategiczne Planu Adaptacji do zmian klimatu**
- 2) **Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji.** Działania adaptacyjne zostały podzielone na trzy grupy (1) działania techniczne, (2) działania organizacyjne, (3) działania informacyjno-edukacyjne.
Zidentyfikowane działania wiążą się z kluczowymi projektami, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne i pochodne tych zmian. Ustalenie wariantowych list działań adaptacyjnych, których celem jest redukcja zidentyfikowanych ryzyk przygotowano na podstawie wyników analizy ryzyka. Na podstawie tych wyników, dla każdego zagrożenia związanego ze zmianami klimatu, zdefiniowano listę działań adaptacyjnych, składającą się na opcję, która przyczyniają się do zwiększenia odporności miasta. Listy te stanowią opcje

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

adaptacji i zostały poddane analizie wielokryterialnej oraz ocenie kosztów i korzyści. Doboru działań adaptacyjnych 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. Dokonanie wyboru listy działań adaptacyjnych z zastosowaniem analizy wielokryterialnej oraz jej optymalizacja przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści pozwoliło na przyjęcie ostatecznej opcji działań adaptacyjnych dla miasta.

- 3) **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 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

Udział społeczności lokalnej w tworzeniu Planu Adaptacji jest niezbędny dla skutecznego wdrażania tego dokumentu. Plan Adaptacji powstał przy współudziale interesariuszy adaptacji w mieście. Dysponują oni unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się do podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej podejmowanych działań.

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

Plan Adaptacji dla Jaworzna powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz z zidentyfikowanymi interesariuszami, którzy zostali zaangażowani w proces opracowywania dokumentu.

Interesariuszami Planu Adaptacji są przedstawiciele Urzędu Miasta, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych i uczelni wyższych, przedstawiciele administracji niezespólonej i zespólonej. 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 ich wzmocnienia.

Interesariusze, w tym przedstawiciele mieszkańców, brali udział w spotkaniach warsztatowych i konsultacyjnych, organizowanych na poszczególnych etapach prac nad Planem Adaptacji, zgodnie z przyjętą metodą. Lista interesariuszy przedstawiona została w załączniku 1.

Tabela 3. Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

Lp.	Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
1.	Spotkanie inicjujące 01.02.2017	Zapoznanie interesariuszy 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 18.05.2017	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 dla Jaworzna; Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego Jaworzna.
3.	Warsztaty nr 2 24.10.2017	Podsumowanie wyników prac nad Planem Adaptacji dla Jaworzna – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka; Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Jaworzna; Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka; Identyfikacja szans dla Jaworzna wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych.	Weryfikacja analizy ryzyka dla Jaworzna Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami; Zidentyfikowanie szans dla Jaworzna wynikających ze zmian klimatu.
5.	Warsztaty nr 3 25.04.2018	Podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac nad Planem Adaptacji; Zaprezentowanie list działań adaptacyjnych (opcji adaptacji); Zebranie uwag dot. prezentowanych list działań adaptacyjnych.	Uzgodnienie i doprecyzowanie list działań adaptacyjnych dla Jaworzna.

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

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



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5 Diagnoza

Szczegółowa i rzetelna diagnoza problemów jest niezbędna dla przygotowania kompleksowego planu ich rozwiązywania, odpowiadającego na zagrożenia płynące z postępujących zmian klimatu. Diagnoza przeprowadzona została na podstawie historycznych pomiarów meteorologiczno-hydrologicznych, opracowań naukowych czy modelowych scenariuszy spodziewanych zmian klimatycznych, a poparta konsultacjami z interesariuszami. W dalszym etapie prac pozwoliła na wybór zestawu działań adaptacyjnych skutecznie zwiększających odporność Miasta na zmiany klimatu.

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Zjawiska klimatyczne o dużej intensywności towarzyszą nam od zawsze. Obecnie zauważa się wzrost intensywności niektórych zjawisk meteorologicznych i częstości ich występowania. Podstawą do przeprowadzonej analizy były dane meteorologiczne z okresu 1981-2015 pochodzące ze stacji synoptycznej IMGW-PIB w Katowicach (560), znajdującej się 18 km na wschód od centrum Katowic oraz stacji opadowej w Ciężkowicach (95516). Określono stopień ekspozycji miasta na szereg czynników klimatycznych oraz hydrologicznych i ich pochodnych, jakie mogą być związane ze zmianami klimatu. Ocenę wykonano w kontekście trendów i tendencji zmian. Określono ich istotność statystyczną, przyjmując poziom istotności 0,05 przypadkowego rozkładu. Przeanalizowano również scenariusze zmian klimatycznych w dwóch horyzontach czasowych 2030 i 2050, które stanowiły podstawę analiz ryzyka z uwzględnieniem wrażliwości poszczególnych sektorów miasta na zmiany klimatyczne. Szczegółowy opis zjawisk przedstawiono w Załączniku 2.

5.1.1 Charakterystyka termiczna miasta

Celem charakterystyki termicznej miasta było zwrócenie uwagi na główne zagrożenia wynikające ze skutków zmian klimatu takie jak np. systematyczny wzrost temperatury, zwiększającą się liczbę fal upałów.

Temperatura średnia

Międzyroczne wahania średniej temperatury powietrza w Jaworznie w analizowanym wieloleciu były znaczne. Najchłodniejsze były lata 1996 i 1985 ze średnią temperaturą powietrza odpowiednio 6,8°C i 7,1°C. Najcieplejszy okazał się rok 2015 z temperaturą 10,1°C. Charakterystyczną cechą przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza w Jaworznie w wieloleciu 1981-2015 jest jej systematyczny, statystycznie istotny wzrost.

Temperatura maksymalna

Temperatura maksymalna na stacji synoptycznej w Katowicach systematycznie rośnie w tempie 0,11°C/rok. Absolutne maksimum (37,2°C) zanotowano w dniu 8 sierpnia 2013 roku. Najcieplejszym miesiącem był sierpień 1992 roku, kiedy maksymalna temperatura powietrza wynosiła średnio 29,4°C oraz lato 1992 roku z temperaturą maksymalną powietrza średnio 26,6°C.

Temperatura minimalna

Temperatura minimalna powietrza w Jaworznie nieznacznie maleje w tempie 0,08°C/rok. Ujemne temperatury w Jaworznie mogą występować od października aż do maja. Minimalna temperatura powietrza może dochodzić do -27°C. 8 stycznia 1987 roku na termometrach zanotowano rekordowe -27,4°C. Najzimniejszym miesiącem był styczeń 1985 roku, kiedy minimalna temperatura powietrza wynosiła średnio -13,7°C oraz zima 1985 z temperaturą minimalną powietrza średnio -8,8°C.

Fale upałów i fale zimna

Fala upałów definiowana jest, jako okres przynajmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C, natomiast fala chłodu to okres przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C.

Fale upałów stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi. Mają wpływ na rolnictwo i gospodarkę. Powodują spadek zysków płynących np. z turystyki. Skutki fal upałów potęgowane są procesami urbanizacyjnymi.

Częstość występowania i długość trwania fal upałów i fal zimna oraz ich zmienność w latach 1981-2015. W Jaworznie w całym analizowanym okresie zanotowano 30 fal upałów, trwających po 3-8 dni. W 1994 i 2015 wystąpiły dwie najdłuższe fale upałów trwające odpowiednio 11 i 13 dni. Według prognoz fale upałów będą dłuższe, bardziej dotkliwe i będą pojawiać się częściej (IPCC 2013).

Kolejnym problemem są fale zimna. Tak jak w przypadku fal upałów stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a także mają wpływ na rolnictwo czy gospodarkę. W Jaworznie zidentyfikowano aż 67 wystąpień fal zimna, trwających po 3-10 dni. W 1985 i 2012 wystąpiły dwie najdłuższe fale zimna trwające odpowiednio 16 i 18 dni.

Miejska wyspa ciepła

Miejska wyspa ciepła (MWC) definiowana jest jako zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu podwyższonej temperatury powietrza w mieście w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych (niezabudowanych). Jest to zjawisko dynamiczne, charakteryzujące się dużą zmiennością dobową i roczną. Jej zasięg nawiązuje do zabudowy. Na potrzeby opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Jaworzno, opracowano tzw. powierzchnię miejską wyspę ciepła (powierzchniowa MWC). Według danych różnica średnich temperatur powierzchni w analizowanych obszarach wrażliwości miasta przekracza nieznacznie 5°C. Największe wartości średnich temperatur powierzchni występują na obszarze zwartej zabudowy historycznej (maks. 30,3°C, min. 26,2°C, śr. 28,7°C) oraz tereny produkcyjne, składowe i magazynowe (maks. 30,5°C, min. 25,7°C, śr. 28,1°C).

Najcieplejsze tereny to tereny niezamieszkałe zlokalizowane w obrębie elektrowni, kopalni piasku oraz terenów kolejowych w Szczakowej.

Po uwzględnieniu innych czynników (tj. umiarkowany poziom skoncentrowania wysokiej zabudowy utrudniającej przewietrzanie miasta, czy duża ilość zieleni w mieście) MWC nie będzie w znaczący sposób przekładać się na temperaturę powietrza. Zjawisko występowania różnicy temperatur pomiędzy centrum miasta, a jego obrzeżami nie jest istotne z punktu widzenia analiz klimatycznych przeprowadzonych dla tego obszaru, a zjawisko miejskiej wyspy ciepła nie jest uciążliwym dla miasta Jaworzna.

Temperatura przejściowa i dni charakterystyczne termiczne

Charakterystykę warunków termicznych omawianej stacji uzupełnia analiza częstości występowania termicznych dni charakterystycznych: dni mroźnych (temp. maksymalna <0°C), międzydobowej zmiany temperatury powietrza powyżej 10°C oraz liczba dni z temperaturą powietrza w przedziale od -5°C do +2,5°C i jednoczesnym wystąpieniem opadów atmosferycznych.

W Jaworznie dni mroźnych (temp. maksymalna <0°C) notuje się średnio ok. 32 w roku, od XI do III. Obserwowana jest ze znaczna zmienność występowania z roku na rok dni mroźnych, jednak ich liczba powoli maleje.

Dni z międzydobową zmianą temperatury powietrza przekraczającą 10°C występują w Jaworznie najczęściej od IV do VIII. W roku notuje się od 123 do 171 przypadków zmian temperatury powietrza z dnia na dzień wynoszących ponad 10°C. Wskaźnik ten w latach 1981-2015 nie wykazywał istotnych statystycznie zmian.

Liczba dni z temperaturą powietrza w przedziale od -5°C do +2,5°C i jednoczesnym wystąpieniem opadów atmosferycznych (0,1mm oraz 1mm) wynosiła w analizowanym okresie od 16 w 2014 roku do 110 w 2005 roku. Sytuacje takie mogą powodować wystąpienie niebezpiecznych oblodzeń, gołoledzi, opadów deszczu ze śniegiem. Wskaźnik ten wykazuje niewielką tendencję malejącą.

Zmienność liczby dni grzewczych i chłodzących

Wskaźniki stopniodni <17 oraz stopniodni >27, (czyli inaczej mówiąc liczba dni grzewczych, i liczba dni chłodzących) został wyliczony na podstawie temperatury średniej dobowej dla dni ze średnią dobową temperaturą poniżej lub równą 17°C oraz analogicznie równą lub wyższą 27°C. W analizie najistotniejszy wydaje się fakt, iż w przypadku Jaworznie roczna suma stopniodni <17 (liczba dni grzewczych) systematycznie maleje, natomiast liczba dni chłodzących (stopniodni >27) nieznacznie wzrasta. Ponadto „dni grzewcze” występują przez cały rok, lecz głównie w okresie od października do maja, a „dni chłodzące” od czerwca do września.

5.1.2 Charakterystyka pluwianna miasta

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zagrożeń wywołanych ekstremalnymi zjawiskami meteorologicznymi takimi jak intensywne kilkudniowe opady deszczu o charakterze rozlewnym oraz krótkotrwałe deszcze ulewne i nawałne powodujące wezbrania i powodzie lokalne typu flash flood.

Deszcze nawałne

Podstawowym materiałem badawczym były dobowe sumy opadów ze szczególną analizą opadów o wysokości ≥ 10 mm, ≥ 20 mm oraz ≥ 30 mm. Jednostką czasową przyjętą do analizy intensywnych opadów dobowych była standardowa doba opadowa (okres 24 godzin, od 06 do 06 czasu UTC). Opad dobowy o wysokości ≥ 30 mm stanowi także progową (krytyczną) wartość opadów, przy przekroczeniu której istnieje konieczność sporządzania przez biura prognoz meteorologicznych IMGW ostrzeżeń „intensywne opady deszczu”.

Roczna suma opadów w Jaworznie zawiera się w przedziale od 496 do 1091 mm, średnia wartość wynosi 741 mm. Liczba dni z opadem większym lub równym 10 mm wynosi średnio 20 dni, powyżej 20 mm średnio około 6 dni, a powyżej 30 mm czyli z opadem silnym odpowiednio dni. Największa liczba dni z opadem silnym została zanotowana w roku 1994 i 2010 i wyniosła 5 dni.

W przypadku analizy danych zanotowano trend rosnący w sumie rocznej opadów, liczby dni z opadem umiarkowanym, umiarkowanie silnym oraz maksymalnej sumy opadu 2 dobowego. Nie stwierdzono zmian dla liczby dni z opadem silnym oraz maksymalnej sumie opadu 5 dobowego.

Długotrwałe okresy bezopadowe

Analiza długotrwałych okresów bezopadowych w tym z temp. maksymalną powyżej 25°C , czyli takich, w których opad nie przekroczył 1 mm. Najwięcej dni bezopadowych zanotowano w roku 2011 (38), natomiast średnia z wielolecia (1981-2015) wynosiła 21 dni. Analizę długotrwałych okresów bezopadowych poszerzono o temperaturę maksymalną powietrza $>25^{\circ}\text{C}$. Najdłuższy okres spełniający oba warunki wystąpił w roku 1992 i wynosił 39 dni.

Analiza prawdopodobieństwa przewyższenia 2, 10, 50%

W oparciu o maksymalne roczne sumy dobowe opadu wyznaczono opady o prawdopodobieństwo przekroczenia 2, 10 i 50%. Opady o dużej intensywności powodują znaczne szkody materialne i niematerialne. Intensywne kilkudniowe opady deszczu, o charakterze rozlewnym, obejmują duże obszary i są często przyczyną powodzi, natomiast krótkotrwałe deszcze ulewne i nawałne powodują m.in. wezbrania i powodzie lokalne typu Flash Flood. Istotne jest zatem określenie z jakim prawdopodobieństwem mogą wystąpić maksymalne opady dobowe (mm).

W oparciu o prawdopodobieństwo wystąpienia maksymalnego opadu dobowego (mm) (metoda Gumbella) można stwierdzić, że:

- 1) Opad ≥ 30 mm/dobę występuje z prawdopodobieństwem 50%. Opad ten może powodować lokalne podtopienia i zalania terenów oraz pomieszczeń niżej położonych.
- 2) Opad ≥ 50 mm/dobę występuje z prawdopodobieństwem 10%. Powoduje powodzie miejskie, występują powierzchniowe zalania terenu oraz niżej położonych pomieszczeń.
- 3) Opad ≥ 70 mm/dobę występuje z prawdopodobieństwem 2%. Powoduje powodzie miejskie. Powierzchnia gruntu nie zdąża wchłaniać spadającej wody, w miastach studzienki burzowe i przekroje rur kanalizacyjnych nie zdążają odbierać wody, ulice stają się korytami „rzek opadowych”.

Pokrywa śnieżna

Analizie poddane zostały takie charakterystyki jak: liczba dni z pokrywą śnieżną (czyli warstwą śniegu o grubości powyżej 1 cm pokrywającą ponad połowę powierzchni) oraz początek i koniec okresu występowania pokrywy śnieżnej, czyli data wystąpienia pierwszego i ostatniego dnia z pokrywą

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

w sezonie od X do V na stacji synoptycznej w Katowicach. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną w Jaworznie w okresie 1981-2015 wynosiła ok. 63 dni. Najwięcej dni ze śniegiem zanotowano w 1996 i 2006 roku - odpowiednio 122 i 128 dni. Można zaobserwować istotny, malejący trend liczby dni z pokrywą. Pokrywa śnieżna pojawiała się najwcześniej w październiku, natomiast zanikała najpóźniej nawet w maju. Skrajne daty w Jaworzno to: 15.10 i 1.05.

Okresy niżówkowe (rzeki)

Liczba niżówek jest zróżnicowana w zależności od analizowanego posterunku wodowskazowego. W wieloleciu 1981 – 2015 na rzekach w rejonie Jaworzna zidentyfikowano od 36 do 103 niżówek, z czego najwięcej na odcinku Przemszy przepływającym wzdłuż zachodniej granicy miasta (wodowskaz Jeleń), a najmniej powyżej miasta, na Białej Przemszy w Sławkowie. Na wszystkich analizowanych wodowskazach przeważają niżówki letnie, przy czym dla wodowskazu Sławków ich stosunek do zimowych jest porównywalny.

Wielkość deficytu niżówki jest ściśle uzależniona od przepływu wody w rzece – największy sumaryczny deficyt wystąpił w przypadku posterunku Sławków na rzece Biała Przemsza w latach 1992-1994, była to też najdłuższa niżówka, trwająca aż 726 dni. Nie przełożyło się to jednak tak bardzo na wodowskaz bliższy miastu (Niwka), gdzie rekordowa niżówka zanotowana została w latach 1995-1996 i trwała wyraźnie krócej.

Powodzie miejskie (nagłe)

Powodzie miejskie (nagłe) definiowane są jako nagłe zalanie i/lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności na stosunkowo niedużym obszarze zlewni rzecznej lub zurbanizowanej zlewni miejskiej (tzw. deszczu nawalnego). Pod pojęciem opad o dużej wydajności należy rozumieć opad, najczęściej burzowy, o wysokości co najmniej 20 mm, który trwa nie dłużej niż 12 godzin (Projekt Klimat). Należy jednak pamiętać, że nie każdy deszcz nawalny musi powodować powódź, co jest uzależnione od lokalnych uwarunkowań (ukształtowania i zagospodarowania terenu, układu hydrograficznego, wydajności systemów kanalizacyjnych itp.).

W latach 1970-2010 dla obszaru miasta i jego okolic odnotowano liczne przypadki wystąpienia opadów nawalnych, z których tylko jedno spowodowało wystąpienie powodzi miejskiej na terenie Jaworznie.

Liczne nawałnice występowały również w kolejnych latach – dwie w latach 2011 i 2013, trzy w 2012. Brzemienna w skutkach była ta z 1 sierpnia 2014 roku, kiedy zalane zostały ulice Energetyków, Moniuszki czy Martyniaków, przejście podziemne przy os. Stałym, a także park przy Urzędzie Miasta. Aż pięć zdarzeń tego rodzaju miało miejsce w roku 2016 (10.06, 26.06, 13.07, 27.07, 01.08), kiedy to nawałnice przyniosły miastu zalane ulice i podtopione posesje (m.in. parking galerii handlowej), uszkodzone dachy domów i liczne wyrwane drzewa.

Na podstawie powyższego należy ocenić, że zagrożenie wystąpieniem powodziami nagłymi na obszarze Miasta Jaworzna jest średnie, jednak z wyraźną tendencją rosnącą. Silne opady mogące powodować powodzie nagłe/miejskie występują w rejonie miasta regularnie, a w ostatnich latach coraz częściej powodują lokalne powodzie i podtopienia, powodując straty materialne oraz utrudnienia w funkcjonowaniu miasta.

Powodzie od strony rzek

W ramach WORP na obszarze Miasta Jaworzna nie zidentyfikowano możliwości wystąpienia powodzi prawdopodobnych ani przypadków powodzi historycznych, jednak znaczny obszar na lewym brzegu Przemszy, poniżej ujścia Białej Przemszy, został wskazany jako obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi, w związku z czym opracowano dla niego mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego.

Wyznaczone na nich zasięgi dla wody o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ (tzw. woda stuletnia), nie występują poza linię wałów przeciwpowodziowych lub wysokiego brzegu. Nawet w scenariuszu całkowitego zniszczenia wałów nie stwierdzono zagrożenia dla miasta, a dopiero woda o $p=0,2\%$ (tzw.

pięćsetletnia) doprowadziłaby do zalania oczyszczalni ścieków Jaworzno-Dąb na południowych krańcach miasta.

W ramach Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru Jaworzna nie wskazano istotnych problemów związanych z powodzią od strony rzek.

Podsumowując powyższe analizy, zagrożenie i ryzyko powodziowe od strony rzek występujące na obszarze Miasta Jaworzna należy ocenić jako niskie. Okoliczne rzeki cechują się wyrównanym odpływem w ciągu roku, a najbardziej wrażliwe tereny zurbanizowane znajdują się w znacznej odległości od nich. Należy jednak pamiętać, że taki stan rzezy jest w dużej mierze skutkiem intensywnej eksploatacji górniczej i antropogenicznego przekształcenia stanu zasobów wodnych, w związku z czym w przyszłości warunki te, a wraz z nimi zagrożenie i ryzyko powodziowe mogą ulegać zmianom.

Osuwiska

Trzy główne czynniki, które w warunkach polskich przyczyniają się do występowania osuwisk to budowa geologiczna i rzeźba terenu, intensywne lub długotrwałe opady deszczu, a także działalność człowieka, przy czym analiza tej ostatniej została w niniejszym dokumencie ograniczona, jako niezwiązana ze zmianami klimatu (nie uwzględnia się, na przykład, osiadania terenu w związku ze eksploatacją pokładów kopalni).

Dla obszaru miasta Jaworzna w Systemie Osłony Przeciwoświsowej Polski prowadzonej przez PIG-PIB nie wskazano występowania zjawisk osuwiskowych, ani terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Informacje te potwierdzają dokumenty miejskie, jak na przykład Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, w którym podane, że na obszarze Jaworzna nie występują warunki do osuwania się mas ziemnych), a powierzchniowe ruchy masowe gruntu są możliwe tylko na sztucznych, stromych skarpach większych kamieniołomów i wyrobisk piasków podsadzkowych oraz wyższych hałd, nie ustabilizowanych pokrywą roślinną.

Niezależnie od przyjętej metodyki oceny zagrożenia osuwiskami, należy zwrócić uwagę na fakt występowania w Jaworznie ograniczeń w zabudowie i zagospodarowaniu terenów w związku z eksploatacją rud cynku i ołowiu oraz węgla kamiennego. Istnieje szereg różnych czynników, naturalnych i antropogenicznych, mogących wpływać na intensywność i prawdopodobieństwo tworzenia się zapadlisk, między innymi związane ze zmianami klimatu intensywne lub długotrwałe opady atmosferyczne. Dlatego pod kątem wrażliwości sektora gospodarka przestrzenna miasta i możliwości rozwojowych Jaworzna, a także wdrażanych w tym zakresie działań adaptacyjnych należy brać pod uwagę również te zjawiska. Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta obszary płytkiej eksploatacji i wyrobisk połączonych z powierzchnią terenu, o łącznej pow. około 17 km² (11% obszaru Jaworzna), mogą cechować się obniżoną przydatnością do zabudowy oraz stwarzać zagrożenie dla istniejących obiektów budowlanych ze względu na możliwość pojawienia się deformacji nieciągłych (zapadlisk) w różnym czasie od dokonania eksploatacji. Zapadliska odnotowano dotychczas na terenach o orientacyjnej powierzchni około 4,2 km², w tym częściowo poza obszarami udokumentowanej płytkiej eksploatacji. Są to w większości obszary zurbanizowane - na terenie górniczym „Jaworzno-Jeleń” oraz w obrębie dawnego obszaru górniczego „Jaworzno III” (kopalnia „Jan Kanty”), w tym w rejonie eksploatacji rud cynku i ołowiu w Długoszynie.¹¹

5.1.3 Charakterystyka warunków anemometrycznych miasta

Silne burze, często połączone z porywistym wiatrem i intensywnymi opadami mogą powodować znaczne straty i zagrożenia w postaci pożarów, uszkodzonych drzew, budynków, duże utrudnienia komunikacyjne, uszkodzenia urządzeń elektrycznych i obiektów energetycznych, itp.

¹¹ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Jaworzna

Średnia roczna liczba dni z burzą w Jaworznie wynosi 30 dni. Najbardziej burzowy był rok 2014 – 47 dni z burzą, najmniej przypadków wystąpienia tego zjawiska (18) zanotowano w roku 1992. Burze mogą występować przez cały rok, jednak od grudnia do marca zjawisko jest incydentalne. Burze występują przede wszystkim od maja do września (średnio powyżej 2 dni), z maksimum w lipcu i sierpniu (ok. 4 dni). Analizy historyczne wykazały istotny wzrost statystyczny zmian w częstotliwości występowania burz w Jaworznie.

5.1.4 Charakterystyka stanu jakości powietrza

Analiza zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10

Pyły trafiają do powietrza zarówno w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych. Pył zawieszony PM10 jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych zawierających substancje toksyczne m.in. benzo(a)piren, metale ciężkie, dioksyny. Głównym źródłem pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu jest tzw. niska emisja, tj. procesy spalania paliw, przede wszystkim stałych, do celów grzewczych w indywidualnych kotłach i piecach, a także spalanie paliw w silnikach samochodów. Cząstki o średnicy 10 µm zatrzymują się w górnych odcinkach dróg oddechowych.

Czynnikami klimatycznymi mającymi istotny wpływ na poziom pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu są: występowanie niskich temperatur oraz czas trwania fal chłodu (większa emisja związana ze wzrostem zapotrzebowania na ciepło głównie z indywidualnych systemów grzewczych), układy wyżowe i związane z nimi okresy bezwietrzne lub o małych prędkościach wiatrów, występowanie inwersji temperatury, okresy bezopadowe (brak wymywania zanieczyszczeń).

Analizę stężeń pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2006-2015 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Dąbrowie Górniczej przy ul. 1000-lecia.

Poziomy stężenie średniorocznych na terenie Jaworzna przez większość analizowanego okresu czasu znacząco przewyższały wartość dopuszczalną co oznacza, że zanieczyszczenie pyłem zawieszonym stanowi istotny problem wymagający podejmowania działań. Jedynie w latach 2008-2009 brak było przekroczeń poziomu dopuszczalnego, co związane było z mniejszą ilością fal zimna w okresach zimowych. W przypadku zmienności maksymalnych poziomów stężeń średnich dobowych pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych latach w okresie 2006-2015 - maksymalne dobowe poziomy stężeń pyłu zawieszonego PM10 kilkakrotnie przekraczały w analizowanym okresie wartość dopuszczalną (50 µg/m³). Najwyższe wartości stężeń były obserwowane w roku 2006 oraz w latach 2010 – 2011, co było związane z niższymi temperaturami w okresach zimowych oraz większą ilością dni mroźnych w porównaniu do pozostałych lat zobrazowanych na przedmiotowym wykresie. Przekroczenia dopuszczalnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 występowały też znacznie częściej w porównaniu do wartości dopuszczalnej (35 dni). Ilość takich dni (za wyjątkiem roku 2006) utrzymywała się na zbliżonym poziomie, co oznacza, że przez 2,5-3,5 miesiące w roku jakość powietrza pod względem zawartości pyłu zawieszonego PM10 na terenie miasta Jaworzna jest zła. Znacząco wyższa ilość dni z przekroczeniami w 2006 r. wynikała z wyjątkowo mroźnego i długiego sezonu zimowego.

Analiza zanieczyszczenia pyłem PM2,5

Pył zawieszony PM2,5 jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Głównym źródłem pyłu zawieszonego PM2,5 w powietrzu, podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego PM10, jest tzw. niska emisja, tj. procesy spalania paliw, przede wszystkim stałych, do celów grzewczych w indywidualnych kotłach i piecach, a także spalanie paliw w silnikach samochodów. Pył zawieszony o średnicy nie większej niż 2,5 µm przenika przez płuca do krwi. Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom stężeń pyłu zawieszonego PM2,5 w powietrzu są podobne jak wymienione wcześniej dla pyłu zawieszonego PM10.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2010-2015 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Dąbrowie Górniczej przy ul. 1000-lecia. Krótszy okres porównań poziomów stężeń

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

pyłu zawieszonego PM_{2,5} jest wynikiem rozpoczęcia monitoringu stężeń ww. zanieczyszczenia (w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska) od roku 2010.

Dopuszczalne poziomy stężenie średniorocznych w całym okresie utrzymywały się na poziomie znacznie przekraczającym poziom dopuszczalny, co oznacza, że zanieczyszczenie pyłem zawieszonym PM_{2,5} stanowi istotny problem wymagający podejmowania działań.

Maksymalne średniodobowe poziomy stężenie pyłu zawieszonego PM_{2,5} w latach 2010-2011 oraz w roku 2015 osiągały zbliżone wartości. W latach 2013-2014 maksymalne stężenia średniodobowe były znacząco niższe, natomiast w roku 2012 zanotowano maksimum zdecydowanie odbiegające od pozostałych.

Analiza zanieczyszczenia ozonem troposferycznym

Ozon troposferyczny jako zanieczyszczenie powietrza powstaje przy powierzchni ziemi na skutek przemian fotochemicznych min. lotnych związków organicznych i tlenków azotu zachodzących pod wpływem światła słonecznego. Maksymalne stężenia ozonu obserwowane są w okresie letnim, w trakcie słonecznych, upalnych i suchych dni. Główne czynniki klimatyczne sprzyjające powstawaniu ozonu troposferycznego to wysoka temperatura oraz nasłonecznienie.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2006-2015 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Dąbrowie Górniczej przy ul. 1000-lecia.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dopuszcza się, aby częstość występowania przekroczeń dla maksymalnych 8-godzinnych średnich kroczących ozonu przekraczany był przez 25 dni w ciągu roku. w okresie ostatnich 10 lat na terenie miasta Jaworzna stwierdzono podwyższone stężenia ozonu troposferycznego w powietrzu, natomiast jedynie w trzech latach ilość dni z przekroczeniami poziomu docelowego (120 µg/m³) była wyższa od ilości dopuszczanej przepisami prawnymi (25 dni w roku), co wskazuje na niewielkie zagrożenie zdrowia ludzi będącego skutkiem podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego.

Analiza możliwości wystąpienia sytuacji smogowej

- *Epizody wysokich stężeń zanieczyszczeń: smog kwaśny (zimowy)*

Smog zimowy powstaje w sezonie grzewczym i związany jest z wysokimi stężeniami zanieczyszczeń pyłowych w powietrzu, w znacznym stopniu będącymi wynikiem tzw. niskiej emisji zanieczyszczeń (spalanie paliw, głównie kopalnych, ale również biomasy i odpadów do celów grzewczych w indywidualnych kotłowniach kotłach i piecach). Dla wystąpienia sytuacji smogowej, obok wysokiej i niekontrolowanej emisji pyłów do atmosfery, konieczne jest równoczesne występowanie niekorzystnych warunków meteorologicznych warunkujących uniemożliwiających rozpraszanie zanieczyszczeń i sprzyjających ich kumulacji (wysokiego ciśnienia atmosferycznego, wysokiej średniej dobowej wilgotności powietrza, niskiej średniej dobowej prędkości wiatru i niskiej temperatury).

Podczas opracowania Miejskich Planów Adaptacji (MPA) przeprowadzono analizę możliwości wystąpienia sytuacji smogowej analizując częstości występowania epizodów wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀.

Jako wartość graniczną wystąpienia sytuacji smogowej przyjęto poziom 150% dobowej wartości dopuszczalnej pyłu zawieszonego PM₁₀, tj. wartość 75 µg/m³.

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pomiarowe za lata 2006 – 2015 ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Dąbrowie Górniczej przy ul. 1000-lecia.

Częstość występowania przekroczeń wartości granicznej określonej na poziomie 75 µg/m³ dla stężeń dobowych pyłu zawieszonego PM₁₀. Jak wynika z przedstawionego wykresu ilość dni z epizodami wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie Jaworzna najwyższa była w roku 2006 oraz w latach 2010-2012 co było związane z dużą ilością dni mroźnych w sezonach grzewczych.

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

W przypadku każdego roku bardzo złą jakość powietrza na terenie miasta Jaworzna stwierdzono przez okres 1 – 2 miesięcy.

- *Epizody wysokich stężeń zanieczyszczeń: smog fotochemiczny (letni)*

Smog fotochemiczny powstaje w okresie letnim i związany jest z wysokimi stężeniami ozonu troposferycznego w powietrzu. Występowanie wysokich stężeń ozonu związane jest z występowaniem wysokich temperatur powietrza oraz znacznego nasłonecznienia. Dodatkowo prekursorami tworzenia się ozonu troposferycznego są tlenki azotu oraz węglowodory emitowane w wyniku spalania paliw w silnikach samochodowych. Smog tworzy się w miastach przy słabym przewietrzaniu (prędkości wiatru) i dużym nasłonecznieniu (baryczne układy wyżowe).

Z uwagi na fakt, iż oznaczane poziomy stężenie ozonu troposferycznego na terenie miasta jedynie sporadycznie przekraczały poziomy kryterialne określone w obowiązujących przepisach prawnych, uznano, że obecnie problem smogu letniego na terenie Jaworzna jest problemem nieistotnym.

5.1.5 Podsumowanie

Najbardziej groźnymi dla miasta zjawiskami związanymi ze zmianami klimatu są:

- wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza;
- występowanie fal gorąca i dni upalnych;
- długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temp. maksymalną powyżej 25°C;
- występowanie dni z burzą, powodujących znaczne straty i zagrożenia w postaci pożarów, uszkodzonych drzew, budynków;
- występowanie lokalnych, nagłych powodzi miejskich powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności;
- wzrost koncentracji zanieczyszczeń powietrza, występowanie smogu.

Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców. Znajduje to odzwierciedlenie w obserwowanych w wieloletniu 1981-2015 zmianach warunków klimatycznych.

Prognozy zmian klimatu dla Jaworzna na podstawie modeli klimatycznych, opracowanych na podstawie danych meteorologicznych z wieloletnia 1981-2015, wskazują, że w perspektywie roku 2050 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian omawianych zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Modele wskazują, że:

- 1) Do roku 2050 przewidywane jest zwiększenie liczby dni upalnych oraz większego natężenia fal upałów.
 - 2) Prognozowana jest tendencja spadkowa niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. Liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba fal chłodu wyrażonych jako okresy o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$.
 - 3) Prognozowana liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu. Prognozowane jest zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C oraz liczba dni z opadem atmosferycznym przy temperaturze powietrza -5°C do $2,5^{\circ}\text{C}$.
 - 4) Prognozowane jest znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej $<17^{\circ}\text{C}$, co oznacza zmniejszone zapotrzebowaniem na energię w miesiącach zimowych.
 - 5) Prognozowane jest zwiększenie się liczby dni z międzydobową zmianą temperatury powietrza powyżej 10°C .
-

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

- 6) Przewidywany jest wzrost rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050.
- 7) Wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm.
- 8) Prognozowany czas trwania najdłuższego okresu bezopadowego nie wykazuje znaczących zmian w horyzoncie do roku 2050.

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

5.2 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

W Jaworznie najbardziej wrażliwymi sektorami są zdrowie publiczne, gospodarka wodna, energetyka oraz gospodarka przestrzenna, składające się z definiujących je komponentów, które przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 4. Sektory wrażliwe i definiujące je komponenty

Sektor/ obszar	Komponent
Zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe	Populacja miasta
	Osoby > 65 roku życia
	Dzieci < 5 roku życia
	Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)
	Osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością
	Osoby bezdomne
	Infrastruktura ochrony zdrowia
	Infrastruktura opieki społecznej
Energetyka (sieci - długość/rozplanowanie, obiekty/urządzenia - rodzaje/lokalizacja, wielkość dostaw/wielkość konsumpcji)	Podsystem elektroenergetyczny
	Podsystem ciepłowniczy
	Podsystem zaopatrzenia w gaz
Gospodarka wodna (sieci - długość/rozplanowanie, obiekty/urządzenia - rodzaje/lokalizacja, wielkość dostaw/wielkość konsumpcji)	Podsystem zaopatrzenia w wodę
	Podsystem gospodarki ściekowej
	Infrastruktura przeciwpowodziowa
Gospodarka przestrzenna miasta	Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)

5.2.1 Zdrowie publiczne

Liczba ludności Jaworzna systematycznie spada, a społeczeństwo starzeje się. Długoterminowa prognoza demograficzna na lata 2008 – 2035, przygotowana przez Główny Urząd Statystyczny z uwzględnieniem zarówno ruchu naturalnego, jak i migracyjnego, przewiduje systematyczny spadek liczby mieszkańców miasta w nieco większym tempie niż w przypadku całego woj. śląskiego:

- do 90,9 tys. w 2020 r.;
- do 85,5 tys. w 2030 r.;
- do 82,2 tys. w 2035 r.

Według prognozy demograficznej wykonanej na potrzeby Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego zjawisko depopulacji w największym stopniu dotknie Osiedle Podwałe oraz obszar Osiedla Stałego z Dąbrową Narodową.

Według statystyk dla całego województwa wśród osób hospitalizowanych z powodu chorób układu krążenia przeważają osoby po 65 roku życia, a w tej grupie wiekowej kobiety, jednak uwzględniając

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

wszystkie grupy wiekowe częściej hospitalizowani są mężczyźni.¹² Najczęstszymi bezpośrednimi przyczynami zgonów z powodu chorób układu krążenia są zatrzymanie krążenia oraz niewydolność serca. Generalnie statystyki zgonów z powodu chorób układu krążenia przyjmują w Jaworznie wartości zbliżone do procentowego udziału zgonów ogółem w Polsce i woj. śląskim.

Jaworzno zamieszkuje przeszło 12 tysięcy osób niepełnosprawnych, zauważa się także tendencję wzrostową w kierunku wydawanych orzeczeń o niepełnosprawności, zwłaszcza dla osób do 16 roku życia. Wiodącymi ich przyczynami są choroby układu oddechowego i krążenia (zwłaszcza u dzieci), dysfunkcje narządów ruchu i krążenia, choroby neurologiczne oraz choroby o podłożu psychicznym (u osób dorosłych).

W Jaworznie znajduje się szpital wielospecjalistyczny, przy którym funkcjonują stacja pogotowia ratunkowego, szpitalny oddział ratunkowy oraz całodobowe lądowisko dla helikopterów. Szpital posiada także oddziały i poradnie specjalistyczne istotne z punktu widzenia przeciwdziałania chorobom i urazom spowodowanym zdarzeniami meteorologicznymi: chirurgii urazowo-ortopedycznej, kardiologii, neurologii z udarowym oraz rehabilitacji. Szpital zlokalizowany jest centralnie w stosunku do granic miasta, na północno-wschodnim krańcu Śródmieścia, przy ul. Chełmońskiego.

Wśród wszystkich miast aglomeracji katowickiej Jaworzno wyróżnia się najniższą liczbą osób korzystających z pomocy społecznej w odniesieniu do ogólnej liczby mieszkańców.¹³ Należy jednak zauważyć, że rośnie udział ilościowy grupy trwale uzależnionej od zasiłków i pomocy społecznej, w tym bezdomnych (172 osoby w 2014, 175 w 2015, 184 w 2016).¹⁴ W zakresie pomocy społecznej w mieście działają liczne placówki, między innymi opiekuńczo-wychowawcze, warsztat terapii zajęciowej, ognisko wychowawcze, dom pomocy społecznej, jadłodajnia, środowiskowy dom samopomocy, ośrodek interwencji kryzysowej, a także mieszkania chronione dla matek z małoletnimi dziećmi i kobiet w ciąży.

5.2.2 Gospodarka wodna

Jaworzno pobiera wodę pitną przede wszystkim z ujęć własnych, które stanowią:

- Ujęcia głębinowe:
 - Galmany o wydajności 14 tys. m³/dobę;
 - Dobra o wydajności 4,5 tys. m³/dobę;
 - Bielany o wydajności 200 m³/dobę;
 - Jarosław Dąbrowski o wydajności 2 tys. m³/dobę.
- Ujęcie powierzchniowe ze stacją uzdatniania wody „Piaskownia” o wydajności do 10 tys. m³/dobę.

Źródłami zewnętrznymi są systemy wodociągowe GPW S.A. Ujęcie i SUW w Maczkach), MPWiK Mysłowice (zaopatrzenie osiedla Wysoki Brzeg) oraz RPWiK w Chrzanowie (zaopatrzenie Cezarówki Górnej i Dolnej). Sieć wodociągowa o długości blisko 600 km miasta ma charakter mieszany, pierścieniowo-otwarty, ze zbiornikami wodociągowymi położonymi w Warpiu i Ciężkowicach. Ponadto połączona jest z sieciami sąsiednich miast, co gwarantuje ciągłą dostawę wody, istnieje też wiele innych alternatywnych możliwości dostarczania wody odbiorcom, w razie wystąpienia sytuacji nadzwyczajnej.

Część obszaru Jaworzna jest objęta mieszanym systemem kanalizacyjnym, tworzonym przez sieci kanalizacji ogólnospławnej i sanitarnej. Sieć jest w dobrym stanie technicznym, podlega mimo to rozbudowie i modernizacji, przy czym nie realizuje się przebudowy systemu ogólnospławnego na rozdzielczy. Ścieki komunalne odprowadzane są do oczyszczalni mechaniczno-biologicznej „Jaworzno - Dąb”, zlokalizowanej na pograniczu z Chełmkim. Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna oparta o technologię osadu czynnego niskoobciążonego, o wydajności 25 tys. m³/dobę, przy średnim

¹² *Choroby układu krążenia, ŚUW Wydział Nadzoru nad Systemem Opieki Zdrowotnej, 2014*

¹³ *Lokalny program rewitalizacji miasta Jaworzna (projekt, 2015)*

¹⁴ *Program Rozwiązywania Problemu Bezdomności w Jaworznie na lata 2017 – 2020*

przepływie na poziomie 12-17 tys. m³/dobę. Mimo tak dużej rezerwy przepustowości, oczyszczalnia wymaga modernizacji i rozbudowy, co realizowane jest etapowo. Do oczyszczalni dopływają także ścieki komunalne z Chełmka i Dzieńkowic, a odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rzeka Przemsza.

Obszar miasta Jaworzna w całości należy do zlewni Przemszy i jednego z jej dopływów - Białej Przemszy. Południowo-zachodnia część miasta odwadniana jest do Przemszy przez Wąwolnicę, Byczynkę i Kanał Matylda, natomiast północno-wschodnia do Białej Przemszy przez Kozi Bród i jego dopływy – Łużnik, Żabnik i Jaworznik. Łączna długość rzek na obszarze Jaworzna wynosi około 64 km, ponadto w niektórych rejonach występuje gęsta sieć rowów melioracyjnych. Główne rzeki na terenie Jaworzna cechują się wyrównanymi przepływami w ciągu roku, o niewielkim zagrożeniu powodziowym, co skutkuje brakiem istotnej infrastruktury przeciwpowodziowej poza wałami przeciwpowodziowymi wzdłuż Przemszy w rejonie Jelenia, dolnego biegu Wąwolnicy oraz wzdłuż Białej Przemszy poniżej Długoszyna.

5.2.3 Energetyka

W Jaworznie zlokalizowane są dwa systemowe zakłady energetyczne, trzeci jest aktualnie w budowie:

- Elektrownia III – typowa elektrownia systemowa o mocy 1345 MW;
- Elektrownia II – nowoczesna elektrociepłownia kogeneracyjna o mocy 190 MWe oraz 321 MWt (w skojarzeniu, moc osiągalna 390,2 MWt);
- Nowe Jaworzno - nowoczesny blok na parametry nadkrytyczne o mocy 910 MW, opalany węglem kamiennym (w budowie).

a także mniejsze instalacje o mocach 400 kV (elektrownia biogazowa na składowisku odpadów w Balinie, formalnie poza granicami miasta) oraz 69 kV (instalacja fotowoltaiczna należąca do jednej z jaworznickich parafii).

Inne istotne obiekty energetyczne zlokalizowane w granicach miasta to:

- Stacja elektroenergetyczna Buczyna;
- dwie tranzytowe linie elektroenergetyczne najwyższych napięć 400 kV;
- 15 linii elektroenergetycznych 220 kV;
- 19 linii elektroenergetycznych 110 kV;
- 6 stacji elektroenergetycznych 110kV/SN;
- Sieci dystrybucyjne SN i nN.

Silne powiązanie z krajowym systemem przesyłowym oraz obecność na terenie miasta znaczących źródeł wytwórczych skutkuje bardzo korzystnymi uwarunkowaniami z punktu widzenia zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej dla odbiorców końcowych w Jaworznie. Z drugiej strony liczne obiekty infrastruktury energetycznej podnoszą jego wrażliwość na zmiany klimatu, tym bardziej ze względu na stopień wyeksploatowania i wiek tych urządzeń, mimo ogólnie dobrego lub zadowalającego stanu technicznego. Powodują też określone ograniczenia w możliwościach rozwoju miasta, w szczególności swobody zagospodarowania terenu.

Podstawowym źródłem energii cieplnej dla miasta jest opisana wyżej elektrociepłownia Elektrownia II należąca do Tauron Wytwarzanie S.A., Oddział Elektrownia Jaworzno III. Spośród 321 MWt mocy dyspozycyjnej do systemu ciepłowniczego miasta trafia 148MWt, a pozostała część mocy cieplnej systemu pochodzi ze źródeł lokalnych, według stanu na 2012 rok:

- Kotłowni o mocy zainstalowanej >1MW: 2 na gaz ziemny, 1 na olej opałowy, 2 na węgiel, 3 wielopaliwowych;
 - Kotłowni o mocach zainstalowanych 0,1-1MW: 22 na gaz ziemny, 5 na olej opałowy, 11 na węgiel, 1 na biomase;

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

- Kotłowni o mocach zainstalowanych <0,1 MW: 3 na gaz ziemny, 5 na olej opałowy, 9 na węgiel.

Łączna moc zainstalowana powyższych źródeł lokalnych wynosi ok. 35 MW, przy zamówionej mocy szczytowej odbiorców na poziomie 24 MW. Udział kotłowni poszczególnych typów przedstawia diagram obok.

Za pośrednictwem systemu zasilane są osiedla Podłęże, Podwale, Centrum, Graniczne i Kościuszki z magistrali biegnącej od elektrociepłowni w kierunku południowym oraz Łubowiec i Osiedle Stałe magistralą północną. Miejska sieć ciepłownicza o łącznej długości przekraczającej 94 km jest zróżnicowana pod względem stanu technicznego, częściowo przestarzała, podlega jednak systematycznej modernizacji.¹⁵

Sieć gazowa obejmuje większą część Jaworzna, a jej jedynym źródłem zaopatrzenia jest gazociąg wysokoprężny DN500 CN 6,3 MPa Zederman - Tworzeń, który poprzez odgałęzienie DN200 o długości niespełna 8 km do trzech stacji redukcyjno-pomiarowych pierwszego stopnia: SRP Pieczyszka przy ul. Zarzeczej (zasila Pieczyska oraz część Ciężkowic leżącą po zachodniej stronie linii kolejowej), SRP Jaworzno-Szczkowa przy ul. Bukowskiej (zasila Szczakową, Długoszyn, Chropaczówkę i Niedzieliska) oraz SRP Jaworzno Warpie (zasila Dąbrowę Narodową, Jeleń i Śródmieście). Następnie gaz jest dostarczany do odbiorców siecią rozdzielczą, średnioprężną przez 13 stacji redukcyjno-pomiarowych drugiego stopnia. Sieć gazowa na terenie Jaworzna jest w dobrym stanie technicznym, podlega też systematycznej modernizacji i rozbudowie. Ponadto posiada znaczne rezerwy przepustowości, w związku ze znacznym ograniczeniem zapotrzebowania przez przemysł. Dostępu do sieci gazowej nie posiadają natomiast mieszkańcy Buczyny, Jeziorek, Wilkoszyna oraz części Ciężkowic po wschodniej stronie linii kolejowej.

5.2.4 Gospodarka przestrzenna miasta

Struktura przestrzenna Jaworzna, jest dość regularna: z wyraźnie wyodrębniającym się, centralnie usytuowanym obszarem śródmieścia o owalnym kształcie i satelitarne położonymi osiedlami, połączonymi promienistym układem dróg. Miasto właściwe, stanowiące zwarty, centralny obszar zurbanizowany obejmuje swoim zasięgiem Śródmieście (centrum i osiedla: Pańska Góra, Podwale, Warpie, Leopold-Gigant, Podłęże, Pechnik, Pszczelnik, T. Kościuszki, Górnicze, Stara Huta, Rogatka i osiedla w rejonie ul. Kołtąją, Chełmońskiego) i Osiedle Stałe, a pozostałe osiedla mają charakter podmiejski. Opisane Śródmieście zamieszkuje 46% ludności miasta, a wraz z Osiedlem Stałym 58%.

Obszary zurbanizowane zajmują ok. 30% powierzchni Jaworzna, a uwzględniając dodatkowo tereny rolne i leśne, które w MPZP przeznaczono na cele nierolnicze i nieleśne, obejmują ok. 37% powierzchni miasta. W strukturze istniejących obszarów zurbanizowanych największy udział mają obszary mieszkaniowe i mieszkaniowo-usługowe. Obszary o funkcji gospodarczej zajmują ok. 23%. Ponadto istotny odsetek powierzchni terenów zurbanizowanych stanowią tereny kolei (6%).

Pomimo znacznego udziału terenów rolnych w strukturze użytkowania terenów (35% powierzchni miasta), znaczenie funkcji rolniczej jest niewielkie. Połowa areału gruntów rolnych jest nieużytkowana lub użytkowana bardzo ekstensywnie, stopniowo przekształcając się w zbiorowiska leśne. Obszary lasów i zadrzewień zajmują natomiast ok. 40% powierzchni miasta, przy czym ich znaczenie gospodarcze jest marginalne, a w zdecydowanej większości są to lasy ochronne.

Znaczna część gruntów w Jaworznie, to znaczy około 263 ha, jest w dużym stopniu przekształcona antropogenicznie (mechanicznie, fizycznie lub chemicznie - hałdy, składowiska i osadniki górnicze, wyrobiska piaskowni, grunty przekształcone mechanicznie w wyniku wydobywania kopalin, składowiska

¹⁵ Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Jaworzna

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

odpadów przemysłowych i komunalnych), co w wielu przypadkach ogranicza możliwość wykorzystania terenów zgodnie z potrzebami rozwoju miasta.

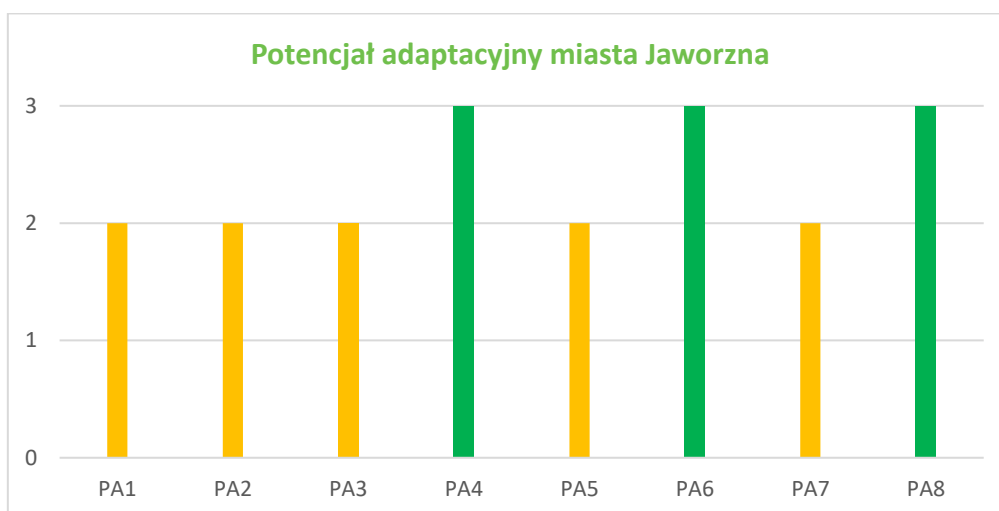
5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

Potencjał adaptacyjny miasta to zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które miasto może wykorzystać w dostosowania się do zmian klimatu. Potencjał adaptacyjny został ustalony dla całego Miasta, jako jednostki administracyjnej charakteryzującej się określonymi zasobami instytucjonalnymi, finansowymi, infrastrukturalnymi i kapitału społecznego. Punktem wyjścia w analizie była ogólna charakterystyka zasobów Miasta, które determinują zdolność dostosowania się Jaworzna do zmian klimatu i towarzyszących im zjawisk.

W ocenie PA wyodrębniono następujące kategorie zasobów określające potencjał adaptacyjny:

- **PA1 - Możliwości finansowe** - budżet Miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych,
- **PA2 - Przygotowanie służb** (przeszkolenie służb mundurowych, inżynieryjnych, medycznych),
- **PA3 - Kapitał społeczny** - funkcjonowanie organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla Miasta,
- **PA4 - Mechanizmy informowania i ostrzegania** społeczności Miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- **PA5 - Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich** w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola),
- **PA6 - Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi** w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej),
- **PA7 - Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich** (infrastruktury błękitno-zielonej),
- **PA8 - Istniejące zaplecze innowacyjne:** instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne.

Przeprowadzona analiza potencjału adaptacyjnego wykazała, że Jaworzno ma wysoki potencjał w kategoriach PA4, PA6 i PA8. Potencjał adaptacyjny miasta wymaga wzmocnienia w kategoriach PA1-PA3, PA5 i PA7, co obrazuje poniższy rysunek. Nie zidentyfikowano kategorii o niskim potencjale adaptacyjnym.



Rysunek 3. Potencjał adaptacyjny miasta Jaworzna

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 determinują reagowanie miasta na zjawiska klimatyczne oraz od potencjału adaptacyjnego, który może być wykorzystany przez miasto w radzeniu sobie z zagrożeniami. Oceny podatności poszczególnych komponentów na zjawiska klimatyczne i ich pochodne dokonał ZE, następnie przypisane wartości zostały omówione i uzgodnione z ZM. Przeprowadzone analizy pozwoliły na wyselekcjonowanie komponentów spośród wybranych sektorów/obszarów, które będą szczególnie podatne na czynniki klimatyczne.

5.4.1 Sektor zdrowie publiczne

Osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia, choroby układu oddechowego) będą szczególnie wrażliwe na zjawiska klimatyczne związane z występowaniem fal upałów, koncentracji zanieczyszczeń powietrza oraz smogu. W przypadku dwóch ostatnich pochodnych podatność jest obniżana dzięki wysokiemu potencjałowi miasta w zakresie mechanizmów informowania i ostrzegania, które pozwolą takim osobom przygotować się na zagrożenie. Na grupy te będą ponadto oddziaływać zjawiska niebezpieczne dla całej populacji miasta związane z deszczami nawalnymi, powodziąmi nagłymi/powodziąmi miejskimi oraz burzami.

Wysoka podatność w zakresie tych samych pochodnych zjawisk klimatycznych cechuje również inne grupy wrażliwe: **Osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia** oraz **osoby niepełnosprawne**, z czego dzieci i osoby starsze szczególnie pod kątem zanieczyszczeń powietrza. **Osoby bezdomne** będą dodatkowo wrażliwe na temperatury minimalne i fale zimna.

Oceniono, że potencjał adaptacyjny miasta nie jest wystarczający do zredukowania wrażliwości miasta na zagrożenia. Dobrze działający system informowania i ostrzegania nie przynosi wystarczających efektów ze względu na braki w infrastrukturze oraz niewystarczającą świadomość społeczną, a w zakresie jakości powietrza mankamentem jest brak stacji monitoringu powietrza na terenie miasta. Infrastruktura sportowa dla dzieci (place zabaw, boiska) nie jest wystarczająco zacieniona, a budynki oświatowe nie są wyposażone w systemy klimatyzacyjne, nie wszystkie również przeszły konieczną termomodernizację. Niewystarczające są ponadto system opieki nad osobami starszymi oraz dziećmi (brak miejsc w żłobkach).

5.4.2 Sektor gospodarka wodna

Podsystem gospodarki ściekowej jest szczególnie podatny na zagrożenia powodziowe: deszcze nawalne oraz powódzie nagłe/powódzie miejskie. Niedogodności dla mieszkańców i zakłócenia w funkcjonowaniu tego komponentu oraz **podsystemu zaopatrzenia w wodę** mogą też powodować zagrożenia termiczne: temperatura maksymalna, temperatura minimalna, fale upałów i fale zimna oraz MWC, co jest związane ze zwiększonym zużyciem wody (ilością odprowadzanych ścieków) w okresach gorących oraz możliwością wystąpienia awarii w okresach chłodnych.

Oceniono, że średni potencjał finansowy wpływający na możliwości modernizacji i rozwoju sieci kanalizacyjnych jest niewystarczający dla zapewnienia sprawnego funkcjonowania komponentu oraz zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu mieszkańcom miasta. Konieczna jest przebudowa istniejących kanalizacji ogólnospławnych na systemy rozdzielcze, a także rozwój sieci kanalizacji deszczowych i błękitno-zielonej infrastruktury.

5.4.3 Sektor energetyka

W sektorze **energetyka** spośród kilku zjawisk klimatycznych powodujących zagrożenie dla funkcjonowania systemu, najbardziej szkodliwymi są fale upałów, liczba dni z T_{sr} -5 do 2,5°C z opadem (dni występowania gołoledzi) oraz silny i bardzo silny wiatr i burze (w tym burze z gradem) pod względem oddziaływania na **podsystem elektroenergetyczny** w kontekście przeciążenia sieci

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

i występowania awarii. **Podsystem ciepłowniczy** jest podatny na występowanie temperatur minimalnych, długość okresu grzewczego (stopniodni <17) oraz fal zimna.

W związku ze zbyt niskim potencjałem koniecznym do poradzenia sobie z tymi zagrożeniami, konieczne są działania adaptacyjne mające na celu zwiększenie odporności podsystemów na negatywne skutki zjawisk klimatycznych, na przykład poprzez promowanie energooszczędności czy rezerwowanie mocy poprzez instalacje źródeł OZE i/lub agregatów prądotwórczych w szczególnie ważnych dla miasta obiektach.

5.4.4 Sektor gospodarka przestrzenna miasta

W sektorze tym **planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)** jest komponentem posiadającym podwyższoną podatność na zagrożenia związane z powodziami nagłymi/powodziami miejskimi, a także zjawiskami związanymi z funkcjonowaniem i zasięgiem działania (dostępnością) sieci infrastrukturalnych są: fale upałów i fale zimna, MWC, deszcze nawalne oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza i smog.

Ogólny średni potencjał w tym zakresie, będący pochodną możliwości finansowych, kapitału społecznego oraz poziomu rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, jest niewystarczający dla sprostania wyzwaniom rozwojowym, jakie stoją przed miastem w kontekście postępujących zmian klimatu.

5.5 RYZYKO WYNIKAJĄCE ZA ZMIAN KLIMATU

Zamieszczona niżej Tabela 5 przedstawia ryzyko dla czterech sektorów wrażliwych ze względu na oddziaływanie wybranych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych o bardzo wysokim, wysokim oraz średnim ryzyku pogorszenia obecnej sytuacji w związku z postępującymi zmianami klimatu. W dalszej części rozdziału szczegółowo opisano ryzyko w sektorach.

Tabela 5. Ocena ryzyka w poszczególnych sektorach

Sektor/obszar Komponent		Temperatura maksymalna	Fale upałów	Deszcze nawalne	Okresy bezopadowe z wysoką temp.	Powodzie nagłe/miejskie	Silny i bardzo silny wiatr	Burze (w tym burze z gradem)
Zdrowie publiczne, grupy wrażliwe	Populacja miasta	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Osoby > 65 roku życia	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Dzieci < 5 roku życia	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Osoby przewlekle chore	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Osoby niepełnosprawne	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Osoby bezdomne	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Infrastruktura ochrony zdrowia	White	White	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
Gospodarka wodna	Infrastruktura opieki społecznej	White	White	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
	Podsystem zaopatrzenia w wodę	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
	Podsystem gospodarki ściekowej	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
Energetyka	Infrastruktura p.powodziowa	White	White	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
	Podsystem elektroenergetyczny	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
	Podsystem ciepłowniczy	White	White	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
Gosp. Przestrzenne miasta – planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	Podsystem zaopatrzenia w gaz	White	White	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow
		White	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	Yellow

Ryzyko (brak, niskie, średnie, wysokie, bardzo wysokie)

5.5.1 Sektor zdrowie publiczne

Dla sektora zdrowie publiczne bardzo wysokie ryzyko zdiagnozowano dla osób przewlekle chorych w zakresie temperatury maksymalnej i fali upałów w związku bardzo dużym prawdopodobieństwem wystąpienia zjawisk oraz ich wysokimi konsekwencjami. Zidentyfikowane wysokie poziomy ryzyka dla pozostałych komponentów wynikają przede wszystkim ze względu na duże i bardzo duże prawdopodobieństwo pogorszenia sytuacji w zakresie wymienionych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, co uzasadnia konieczność podjęcia działań adaptacyjnych w celu przeciwdziałania wzrostowi poziomów negatywnych konsekwencji dla Miasta.

Częstsze występowanie niekorzystnych zjawisk będzie prowadziło do zwiększenia liczby zgonów, nasilenia 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 organizmu. Obniżenie wydolności fizycznej człowieka może być na tyle duże, że nawet lekka praca stanowi znaczne obciążenie fizyczne i psychiczne. Obniża się zwłaszcza zdolność do efektywnego wykonywania krótkotrwałych wysiłków fizycznych, w których decydujące znaczenie ma czynność układu nerwowego i samych mięśni. W przypadku szczególnie uciążliwych i długotrwałych fal upałów należy spodziewać się również zwiększonego obciążenia placówek służby zdrowia i opieki społecznej. W szczególności obciążony będzie szpital, w obrębie którego funkcjonuje szpitalny oddział ratunkowy – Szpital Wielospecjalistyczny w Jaworznie.

Okresy bez opadów (lub z opadem minimalnym poniżej 1 mm na dobę), dodatkowo z temperaturą maksymalną powyżej 25°C, powodują wzrost stężenia alergenów w powietrzu, wzrost zapylenia, a tym samym prowadzą do nasilenia objawów alergii i chorób układu oddechowego. Zjawisko to jest potęgowane przez słabe przewietrzanie miasta, szczególnie jego centralnych częściach. Skutki długotrwałych okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, będą szczególnie odczuwały osoby zamieszkałe lub przebywające w centralnej części miasta (ze względu na nasycenie zabudową, duży udział powierzchni uszczelnionej, słabe przewietrzanie, dodatkowo wzmacniane efektem MWC). Wśród nich, grupę najbardziej narażoną stanowią 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, niekorzystnie wydłuża okres działania czynników alergizujących pochodzenia roślinnego związanych z wcześniejszym pyleniem roślin oraz wydłużeniem okresu pylenia roślin późno pylących.

W wyniku deszczy nawalnych i powodzi nagłych/powodzi miejskich w mieście Jaworzno odnotowywano straty materialne związane z zalanymi mieszkaniami i piwnicami, parkingami, 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, w tym w szczególności centralna część miasta, osiedle Gagarina, osiedle Stałe czy osiedle Tadeusza Kościuszki. Spadek udziału terenów biologicznie czynnych jako naturalna konsekwencja uszczelniania terenu miasta, skutkuje zwiększeniem spływu powierzchniowego i ograniczeniem zdolności retencjonowania wody. Opisane zjawiska mogą dodatkowo powodować utrudnienia w dostępie do placówek służby zdrowia (np. dojazd karetki do osoby chorej, niepełnosprawnej) w czasie jego trwania.

W Jaworznie odnotowuje się coraz więcej interwencji związanych z silnym wiatrem i burzami. Mimo że w ostatnich latach nie odnotowano żadnego przypadku kalectwa czy śmierci w wyniku silnego wiatru lub burz, jednak dużo zdarzeń mogło skutkować poważnymi konsekwencjami dla życia i zdrowia ludzi. Można wśród nich wymienić: odpadające elementy z budynków (szyldy, reklamy, dachówki), uszkodzone budynki, dachy, powalone drzewa, uszkodzone samochody, zerwane linie energetyczne. Ryzyko śmierci i zranień spowodowanych skutkami silnego wiatru dotyczy całej populacji Jaworzna.

Szczególnie wyodrębniono jednak osoby starsze, niepełnosprawne oraz bezdomne, mogące mieć trudności z szybkim znalezieniem schronienia.

5.5.2 Sektor gospodarka wodna

Dla sektora gospodarka wodna nie zdiagnozowano bardzo wysokiego poziomu ryzyka dla żadnego komponentu. Zidentyfikowane wysokie poziomy ryzyka wynikają przede wszystkim ze względu na duże i bardzo duże prawdopodobieństwo pogorszenia sytuacji w zakresie wymienionych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, co uzasadnia konieczność podjęcia działań adaptacyjnych w celu przeciwdziałania wzrostowi negatywnych konsekwencji dla miasta.

W związku z postępującymi zmianami klimatu, przejawiającymi się między innymi wzrostem temperatury prowadzącym do występowania coraz częstszych i dłuższych fal upałów, podsystem zaopatrzenia w wodę narażony będzie na okresowy ubytek zasobów wodnych w mniejszych ciekach, bardziej wrażliwych na suszę meteorologiczną, co przy zachowaniu poziomu dopływu zanieczyszczeń ze źródeł punktowych i obszarowych doprowadzi dodatkowo do wzrostu ich stężeń. Możliwy jest także wzrost stężeń związków mineralnych w słabo izolowanych warstwach wód podziemnych. Niewykluczone jest także potęgowanie zjawisk przyrostu bakterii w sieci i zbiornikach prowadzące do wtórnego zanieczyszczenia wody oraz wzrostu intensywności korozji chemicznej i mikrobiologicznej, która jest istotna także dla rurociągów kanalizacyjnych. W podsystemie gospodarki ściekowej wysokie temperatury mogą ponadto prowadzić do zaburzenia technologii oczyszczania (zagęszczenie ścieków, wzrost ładunków zanieczyszczeń) oraz powstawania odorów.

Intensywniejsze deszcze nawalne oraz częstsze powodzie i podtopienia powodować będą wzrost stężeń zanieczyszczeń w ciekach powierzchniowych (splukiwanych z obszaru sąsiedniego) utrudniając ich uzdatnianie do celów pitnych, a w zakresie gospodarki ściekowej mogą prowadzić do przeciążenia kanalizacji i oczyszczalni ścieków. W infrastrukturze przeciwpowodziowej deszcze nawalne powodują lokalne uszkodzenia powodując wzrost poziomu zagrożenia powodziowego.

Silny i bardzo silny wiatr nie ma bezpośredniego wpływu na analizowane komponenty, jednak może powodować uszkodzenia sieci energetycznej, uniemożliwiając pracę infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej (brak zasilania).

5.5.3 Sektor energetyka

W zakresie sektora energetyka zdiagnozowano jedynie wysokie ryzyko dla podsystemu elektroenergetycznego, ze względu na negatywne konsekwencje oddziaływania wysokich temperatur i fal upałów, skutki nawalnych (deszczy nawalnych, burz i silnego wiatru) oraz często z nich wynikających powodzi nagłych.

Wysoki poziom ryzyka w tym zakresie, mimo ogólnie dobrego lub zadowalającego stanu technicznego sieci i urządzeń, wynika bezpośrednio z rozległości systemu (silnie powiązanego z krajowym systemem przesyłowym oraz obejmującego znajdujące się na terenie miasta znaczące źródła wytwórcze), a także stopnia wyeksploatowania i wieku poszczególnych elementów systemu.

Ekstremalne zjawiska pogodowe nie tylko powodują wzrost awaryjności systemu dystrybucji energii elektrycznej, zauważa się także widoczny przyrost zapotrzebowania na moc w miesiącach letnich, co aktualnie wynika głównie ze wzrostu zamożności społeczeństwa, a tym samym większych wymagań co do komfortu termicznego w miejscach pracy i mieszkaniach, będzie jednak potęgowane wraz z ocieplaniem się klimatu, a w sytuacjach ekstremalnych fal upałów może prowadzić do przeciążania systemu i konieczności wyłączeń zasilania dla pewnych obszarów.

5.5.4 Sektor gospodarka przestrzenna miasta

Dla sektor gospodarka przestrzenna miasta, na który składa się komponent obejmujący planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe), zdiagnozowano jedynie wysoki poziom ryzyka w zakresie

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

oddziaływania deszczy nawalnych. Zagrożenie wystąpieniem takimi zjawiskami na obszarze Miasta Jaworzna jest średnie, jednak z wyraźną tendencją rosnącą (dla rocznej sumy opadów oraz liczby dni z opadem ≥ 10 mm oraz ≥ 20 mm). Silne opady mogące powodować powódzie nagłe/miejskie występują w rejonie miasta regularnie, a w ostatnich latach coraz częściej powodują lokalne powódzie i podtopienia, powodując straty materialne oraz utrudnienia w funkcjonowaniu miasta. Dalsze zmiany klimatu w tym zakresie prowadzące do częstszych i intensywniejszych deszczy powodować będą spadek wartości gruntów na obszarach zagrożonych podtopieniami, wzrost kosztów ich zagospodarowania (konieczność odwodnienia), a w skrajnych przypadkach mogą prowadzić do wyłączenia takich z zabudowy.

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, mających pozytywny wpływ na poszczególne komponenty sektorów miasta. Pozytywne efekty zjawisk klimatycznych można wzmocnić poprzez podjęcie działań adaptacyjnych, uzyskując znacznie większe korzyści.

Tabela 6. Katalog szans dla miasta Jaworzna płynących z występujących zjawisk klimatycznych i ich pochodnych

Grupa zjawisk	Zjawisko	Spodziewane zmiany zjawiska (jego intensywność i częstość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na wybrane komponenty sektorów (szansa)	Komponenty sektorów, dla których zmiany klimatyczne mają istotny wpływ na funkcjonowanie miasta i powinny być obszarem szczególnej troski	Sektory wykorzystujące szansę mające wpływ na rozwój miasta/sektor istotny dla miasta
Termika	Temperatura maksymalna	Dla liczby dni w roku z temperaturą maksymalną >30°C w scenariuszach klimatycznych prognozuje się wystąpienie trendu wzrostowego. Również w okresie 1981-2015 na podstawie pomiarów historycznych stwierdzono wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza >30°C (dni upalnych).	<ul style="list-style-type: none"> Istotny wzrost temperatury powietrza w okresie wiosna, lato i jesień, jako szansa dla wzrostu znaczenia sezonu sportowo-rekreacyjnego, wykorzystania bazy rekreacyjnej Jaworzna, szczególnie terenu Zalewu Sosina i okolic. Możliwość dalszego rozwoju systemu ścieżek rowerowych, spacerowych i szlaków turystycznych w granicach miasta Jaworzna. Zwiększenie zainteresowania cyklicznymi imprezami w mieście (rajdy rowerowe, wyścigi kolarskie itp.). 	Wszystkie komponenty w zakresie sektora turystyka	Turystyka
			<ul style="list-style-type: none"> Wzrost średniej temperatury powietrza sprzyja wydłużeniu sezonu sportowo-rekreacyjnego, wykorzystaniu istniejącej i rozwojowi nowej infrastruktury sportowo-rekreacyjnej dla mieszkańców, rozwijaniu zainteresowania innymi formami spędzania czasu wolnego, korzystnie wpływa na aktywność fizyczną i na zdrowie populacji. 	Populacja miasta	Zdrowie publiczne
	Stopniodni <17	Wskaźnik stopniodni<17 informuje o liczbie dni grzewczych. W Jaworznie roczna suma stopniodni <17 systematycznie maleje. Dni grzewcze występują od maja do października.	<ul style="list-style-type: none"> Obniżenie średniego zapotrzebowania na energię w sezonie grzewczym. 	Podsystem ciepłowniczy	Energetyka
			<ul style="list-style-type: none"> Obniżenie średniego zapotrzebowania na energię w sezonie grzewczym wpłynie korzystnie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza (tzw. niska emisja). Indywidualne systemy grzewcze dotyczą przede wszystkim terenów zabudowy jednorodzinnej, które zajmują ponad dwie trzecie łącznej powierzchni terenów mieszkaniowych miasta. 	Wszystkie komponenty w zakresie sektora zdrowie publiczne	Zdrowie publiczne
Opady	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	Wzrost ilości długotrwałych okresów bezopadowych z temperaturą maksymalną powietrza >25°C.	<ul style="list-style-type: none"> Wydłużenie się sezonu letniego z coraz bardziej suchym i gorącym latem. Możliwość rozbudowy zaplecza infrastruktury rekreacyjno-sportowej (np. budowy basenów i kąpielisk). 	Populacja miasta	Zdrowie publiczne
	Deszcze nawalne	Liczba dni z opadem ≥10 mm wynosi średnio 20 dni, ≥20 mm średnio około 6 dni, a ≥30 mm czyli z opadem silnym odpowiednio 2 dni. Największa liczba dni z opadem silnym została zanotowana w roku 1994 i 2010 i wyniosła 5 dni. Stwierdzono trend rosnący w sumie rocznej opadów oraz liczby dni z opadem umiarkowanym. Nie stwierdzono zmian dla liczby dni z opadem umiarkowanie silnym, silnym oraz maksymalnej sumy opadu 2 dobowego. Trend malejący wystąpił w przypadku maksymalnej sumy opadu 5 dobowego.	<ul style="list-style-type: none"> Wykorzystanie opadów nawalnych w celu szybkiego retencjonowania względnie czystej wody, zdanej do szybkiego i taniego wykorzystania (np. w celu zmywania dróg, podlewania zieleni miejskiej itp.). Możliwość wspieranie rozwoju form malej retencji, pełniących także inne funkcje niż przeciwpowodziowa (np. rekreacyjnej). 	Planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)	Gospodarka przestrzenna miasta
Wiatr	Burze (w tym burze z gradem)	Analizy historyczne wykazały istotny wzrost statystyczny zmian w częstotliwości występowania burz w Jaworznie.	<ul style="list-style-type: none"> Burza jest źródłem ujemnej jonizacji powietrza, która wpływa korzystnie na układ odpornościowy człowieka. Burza ma korzystny wpływ na warunki aerosanitarne, wpływa również na obniżenie temperatury powietrza, szczególnie w okresie letnim. Opady towarzyszące burzom zmniejszają zapylenie miasta i usuwają alergeny. 	Populacja miasta	Zdrowie publiczne
				Wszystkie komponenty w zakresie sektora tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności	Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności

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

Poza szansami wyszczególnionymi w tabeli, podczas warsztatów w Jaworznie, wymieniono również inne potencjalne korzyści, z podziałem na określone grupy zjawisk: termika, opady, wiatr i jakość powietrza. Szanse te dotyczą zjawisk, dla których trend zmian nie został uznany jako istotny (ponadto nie powtarzano szans, uwzględnionych w tabeli **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**).

Termika:

- wyższe temp. zimą to mniejsze koszty utrzymania dróg, mniejsze koszty odśnieżania;
- wyższe temp. to zwiększony przyrost biomasy, a zarazem wiązanie CO₂;
- wyższe temp. to możliwość rozwoju sektora chłodniczego;
- wyższe temp. zimą to zmniejszenie emisji niskiej i niższe zanieczyszczenie powietrza;
- wyższe temp. to możliwość rozwoju luksusowej zabudowy jednorodzinnej z basenami;
- wyższe temp. to ograniczenie wpływu odcieków solankowych z dróg.

Wiatr:

- wzrost prędkości wiatru daje możliwość rozwoju energii ze źródeł odnawialnych;
- wzrost prędkości wiatru daje możliwość rozwoju żeglarstwa na Zbiorniku Sosina;
- wzrost prędkości wiatru przyczynić się może do oczyszczenia przestrzeni ze słabego drzewostanu.

Jakość powietrza:

- zła jakość powietrza jest punktem wyjścia do wprowadzenia rozwiązań prawnych przyczyniających się do poprawy jakości powietrza.

Opady:

- mniejsza ilość epizodów z opadami śniegu, to brak konieczności odśnieżania podjazdów do domów;
- zwiększenie ilości opadów wpłynie pozytywnie na jakość wód.

Zwrócono również uwagę na szanse nie wpisujące się w żadne z ww. zjawisk, wykorzystujące tematykę związaną ze zmianami klimatu, które w konsekwencji wpływają np. na podniesienie potencjału miasta w zakresie aktywności społecznej.

Szanse, które są istotne i wpisują się w cele strategiczne miasta to:

- konieczność retencjonowania wód opadowych i zwiększenia możliwości retencyjnych zbiorników co zostało wskazane w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Jaworzna;
- konieczność poprawy jakości powietrza atmosferycznego i osiągnięcie wymaganych przepisami prawa standardów poprzez sukcesywną redukcję emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego oraz przemysłowego, która została wskazana w Programie Ochrony Środowiska dla Jaworzna – miasta na prawach powiatu na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2020-2023;
- konieczność wzmocnienia systemu edukacji ekologicznej społeczeństwa skierowanej na promocję postaw służących ochronie powietrza, która wskazana została w Programie ograniczenia niskiej emisji na terenie miasta Jaworzna na lata 2017-2020.

5.7 WNIOSKI Z CZĘŚCI DIAGNOSTYCZNEJ

Położenie geograficzne Jaworzna oraz sposób zagospodarowania miasta determinują jego wrażliwość na zmiany klimatu. Wykonane analizy wskazują, że Jaworzno należy do miast, gdzie stwierdzono

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

wysokie i bardzo wysokie ryzyko w zakresie temperatury maksymalnej, występowania fal upałów, a także deszczy nawalnych, burz i silnego wiatru.

Wykonane modele klimatyczne dla Jaworzna prognozują do 2050 roku m.in.: zwiększenie temperatury średniorocznej, zwiększenie liczby dni upalnych oraz liczby fal upałów, zmniejszenie liczby dni mroźnych, nieznaczny spadek liczby fal chłodu, a także wzrost sumy rocznej opadu, wzrost liczby dni z opadem ≥ 10 mm/d w roku i nieznaczny wzrost liczby dni z opadem ≥ 20 mm/d w roku.

W wyniku prac zespołu ekspertów oraz zespołu miejskiego, w trybie warsztatowym dokonano wyboru czterech najbardziej wrażliwych sektorów/obszarów miasta a także określono potencjał adaptacyjny miasta w ośmiu kategoriach, co posłużyło do wyznaczenia podatności miasta Jaworzna na zmiany klimatu. Do najbardziej wrażliwych sektorów miasta należą: zdrowie publiczne/grupy wrażliwe, gospodarka wodna, energetyka i gospodarka przestrzenna w mieście. Wysoki potencjał adaptacyjny określono w kategorii mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu środowiskowych, organizacji współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej) oraz istniejącego zaplecza innowacyjnego: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne. Potencjał adaptacyjny miasta wymaga wzmocnienia w zakresie możliwości finansowych - budżet miasta, dostępu do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych, kapitału społecznego - funkcjonowanie organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla miasta, przygotowania służb (przeszkolenie służb inżynierskich, medycznych), sieci i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola) oraz systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej).

Największą podatność na zmiany klimatu określono w Jaworznie dla sektora zdrowie publiczne/grupy wrażliwe dla komponentów: osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia oraz osoby niepełnosprawne, z czego dzieci i osoby starsze szczególnie pod kątem zanieczyszczeń powietrza. Osoby bezdomne będą dodatkowo wrażliwe na temperatury minimalne i fale zimna. W sektorze gospodarki wodnej, podsystem gospodarki ściekowej jest szczególnie podatny na zagrożenia powodziowe: deszcze nawalne oraz powódzie nagłe/powódzie miejskie. W sektorze energetyki najbardziej szkodliwymi są fale upałów, liczba dni z $T_{sr} -5$ do $2,5^{\circ}C$ z opadem (dni występowania gołodzi) oraz silny i bardzo silny wiatr i burze (w tym burze z gradem) pod względem oddziaływania na podsystem elektroenergetyczny w kontekście przeciążenia sieci i występowania awarii. W sektorze gospodarki przestrzennej miasta – planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe) jest komponentem posiadającym podwyższoną podatność na zagrożenia związane z powodzią nagłą/powodzią miejską, a także zjawiskami związanymi z funkcjonowaniem i zasięgiem działania (dostępnością) sieci infrastrukturalnych są: fale upałów i fale zimna, MWC, deszcze nawalne oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza i smog.

Następny etap prac diagnostycznych dotyczył określenia dla miasta Jaworzna ryzyk wynikających ze zmian klimatu. Na podstawie prac warsztatowych z udziałem interesariuszy ryzyka na bardzo wysokim poziomie oszacowano dla najbardziej wrażliwych sektorów tj. zdrowia publicznego/grup wrażliwych (w zakresie temperatury maksymalnej i fali upałów), gospodarki wodnej (nie zdiagnozowano bardzo wysokiego poziomu ryzyka dla żadnego komponentu), energetyki (dla podsystemu elektroenergetycznego, ze względu na negatywne konsekwencje oddziaływania wysokich temperatur i fal upałów, skutki deszczy nawalnych, burz i silnego wiatru oraz często z nich wynikających powodzi nagłych) oraz gospodarki przestrzennej miasta (zdiagnozowano wysoki poziom ryzyka w zakresie oddziaływania deszczy nawalnych na komponent obejmujący planowanie przestrzenne (tereny rozwojowe)).

Analiza ryzyk była podstawą do zbudowania celów szczegółowych, których realizacja pozwoli na osiągnięcie celu nadrzędnego Planu adaptacji dla miasta Jaworzna.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

6 Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji

Podjęwane 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.

Plan Adaptacji Jaworzna do zmian klimatu został opracowany w celu przygotowania władz miasta i mieszkańców do świadomego i odpowiedzialnego reagowania na zmiany klimatu oraz wynikające z nich zagrożenia.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

Jaworzno miastem gotowym na wyzwania wynikające ze zmian klimatu, o wysokiej odporności i znacznym potencjale adaptacyjnym opartych na bogactwie przyrodniczym, oferującym bezpieczne i komfortowe miejsce zamieszkania oraz obszar przyjazny gospodarce

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPTACJI

Podniesienie potencjału adaptacyjnego Jaworzna w celu sprostania wyzwaniom niesionym przez zmiany klimatu

CELE STRATEGICZNE PLANU ADAPTACJI

1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych oraz fal upałów.
2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych oraz powodzi nagłych/miejskich.
3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych z wysoką temperaturą.
4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz (w tym burz z gradem).



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

7 Działania adaptacyjne

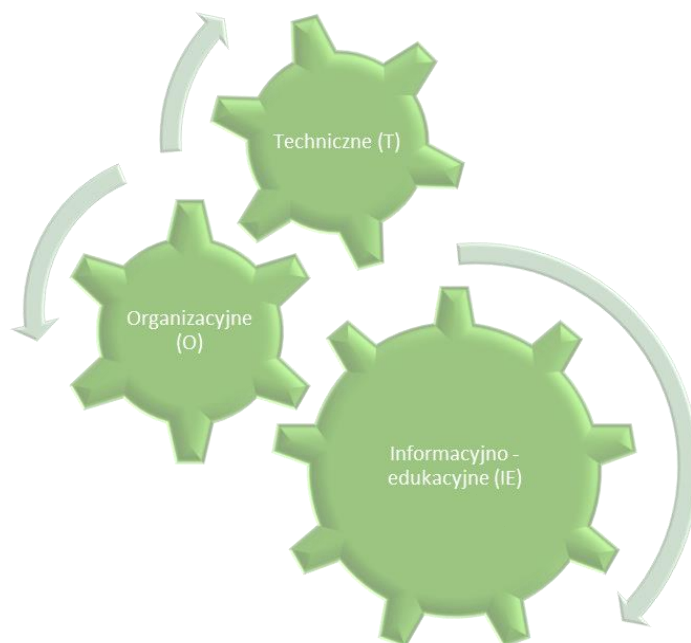
Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, opisane przez wizję miasta, cel nadrzędny Planu Adaptacji, kierunki i cele szczegółowe, wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta. Plan Adaptacji zawiera działania organizacyjne, edukacyjno-informacyjne i działania techniczne.

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

Głównym celem Planu Adaptacji jest zwiększenie odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost temperatury oraz wzrost częstości występowania fal upałów, wzrost częstości i intensywności występowania deszczy nawalnych, wzrost częstości występowania okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz na występowanie silnego i bardzo silnego wiatru i burz poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych dających efekt synergii. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta: zdrowia publicznego, gospodarki wodnej, transportu oraz gospodarki przestrzennej miasta.

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

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu opisane przez cele szczegółowe wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta.



Rysunek 4. Rodzaje działań adaptacyjnych

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

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

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

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

Tabela 7. Zestawienie działań adaptacyjnych

Kod działania	Nazwa działania	Nazwa poddziałania	Opis poddziałania	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy
10.1	Wizualizacja rozkładu ryzyka w mieście	Stworzenie modelu hydraulicznego dla miasta Jaworzna	Działanie będzie obejmowało: 1. Aktualizacja „Uwarunkowań przestrzennych i fizjograficznych do koncepcji odprowadzania wód opadowych z terenów zurbanizowanych Jaworzna”. 2. Przygotowanie danych wejściowych do modelu m. in.: rozkład opadów atmosferycznych, inwentaryzacja istniejącej sieci kanalizacji deszczowej, numeryczny model terenu, warunki przepuszczalności terenu, mapy geologiczne itp. 3. Budowa modelu hydraulicznego dla obszaru Jaworzna. 4. Opracowanie map zagrożenia powodzią i podtopieniami w mieście na podstawie wyników modelowania. 5. Analiza możliwych rozwiązań adaptacyjnych w oparciu o model. 6. Wdrażanie najkorzystniejszych rozwiązań adaptacyjnych. 7. Utrzymanie modelu i prowadzenie aktualizacji w zależności od wprowadzanych zmian w zagospodarowaniu.	Pozytywny - zmniejszenie szkód materialnych, społecznych i środowiskowych powodowanych występowaniem powodzi.	Gmina Jaworzno w koordynacji Biura ds. Geologii (+ MZDiM, Wodociągi Jaworzno)	2025
16.1	Edukacja/ promocja/ informacja o dobrych praktykach (działań i postaw)	Edukacja klimatyczna i ekologiczna wraz z rozwojem bazy dydaktycznej	Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Inwentaryzacja placówek oświatowych pod względem ich wyposażenia do prowadzenia edukacji klimatycznej i ekologicznej. 2. Wyposażenie/doposażenie wybranych sal w odpowiednie sprzęty do nauczania. 3. Organizacja konkursów dotyczących zmian klimatu i ich wpływu na środowisko. 4. Organizacja akcji na terenach placówek oświatowych (np. sadzenie drzew, urządzenie kwietników, ogrody tematyczne, ogrody deszczowe).	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej związanej z potrzebą ochrony środowiska naturalnego.	Gmina Jaworzno (placówki edukacyjne, MCKiS), NGO, Inspektorat Sanitarny	2030
19.1	Budowa platformy wymiany wiedzy o dobrych praktykach adaptacji miast do zmian klimatu	Stworzenie platformy wymiany wiedzy i doświadczeń w zakresie adaptacji do zmian klimatu	Platforma wymiany wiedzy będzie formą współpracy głównie pomiędzy samorządami, instytucjami zaangażowanymi w działania adaptacyjne oraz mieszkańcami. Celem jest prezentacja dobrych praktyk podejmowanych przez miasta w odpowiedzi na zagrożenia klimatyczne oraz wymiana doświadczeń w tym zakresie pomiędzy miastami. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Stworzenie i promocja platformy internetowej. 2. Współpraca przy rozwoju platformy, szczególnie w zakresie inicjatyw lokalnych.	Pozytywny wpływ na środowisko oraz społeczeństwo poprzez podniesienie poziomu świadomości mieszkańców, danie możliwości wymiany wiedzy między Ministerstwem oraz innymi jednostkami, w tym jednostkami samorządowymi realizującymi MPA	Minister Środowiska, UM Jaworzno i partnerzy miasta	2020
20.1	Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia (powodzią, osuwiskami itp.)	Dalszy rozwój i modernizacja kanalizacji deszczowej w Jaworznie	W niektórych sytuacjach niezbędna jest budowa systemów kanalizacyjnych, przy czym w dobie postępujących zmian klimatu należy odchodzić od tradycyjnych metod polegających na jak najszybszym usuwaniu wody ze skanalizowanego obszaru, co powoduje jedynie transfer ryzyka w inne rejony miasta i kumulację zagrożenia. Współcześnie preferowane są: - kanalizacja deszczowa wraz z systemem odprowadzania powierzchniowego wód opadowych do lokalnych zbiorników opóźniających odpływ ze zlewni, szczególnie w sąsiedztwie obiektów o dużej powierzchni dachu, parkingu itp. - rozwój retencji kanałowej (np. poprzez przewymiarowywanie średnic rurociągów i studni na kolektorach w stosunku do obowiązujących wymagań, - podczyszczanie i magazynowanie wód opadowych, a następnie ich ponowne wykorzystania do celów komunalnych (zmywanie ulic, podlewanie zieleni).	Pozytywny zarówno na środowisko, społeczeństwo oraz mieni, w skali zmiennej w zależności od zakresu ostatecznie zastosowanych rozwiązań.	Wodociągi Jaworzno i Gmina Jaworzno (MZDiM)	2030
20.2	Utrzymanie i konserwacja budowli i urządzeń przeciwpowodziowych oraz melioracyjnych	Utrzymanie i konserwacja budowli i urządzeń przeciwpowodziowych oraz melioracyjnych	W celu utrzymania niskiego poziomu ryzyka od strony rzek, niezbędne jest utrzymanie i konserwacja urządzeń przeciwpowodziowych, melioracyjnych i odwadniających w dobrym stanie, przy czym preferowane jest łączenie ich z rozwiązaniami przyjaznymi środowisku (odtworzenie bagien i mokradeł, meandryzacja cieków itp.). Działanie to jest konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa przeciwpowodziowego mieszkańców. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Inwentaryzację brzegów cieków pod względem konieczności utrzymania i/lub ustabilizowania. 2. Wybór metody naturalnej stabilizacji. 3. Realizacja prac.	Pozytywny zarówno na środowisko, społeczeństwo oraz mieni, w skali zmiennej w zależności od zakresu ostatecznie zastosowanych rozwiązań.	Gmina Jaworzno, Wody Polskie	2030
24.1	Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście	Opracowanie Wytycznych w zakresie technologii odzysku i ponownego wykorzystania wody szarej i wody deszczowej	Celem działania jest opracowanie Wytycznych, które będą mogły być dołączane do SIWZ-u oraz wypracowanie przez miasto systemu zachęcania inwestorów do zastosowania odzysku wody szarej i deszczowej w budownictwie. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Opracowanie Wytycznych w zakresie recyklingu wody deszczowej i wody szarej. 2. Uwzględnianie zapisów Wytycznych w SIWZ.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej związanej z potrzebą ochrony środowiska naturalnego.	Gmina Jaworzno	2025
24.2	Rozwój systemu zarządzania i monitoringu zużycia wody w Jaworznie	Rozwój systemu zarządzania i monitoringu zużycia wody w Jaworznie	Podstawowy zakres systemu optymalizacji zużycia wody obejmuje monitoring zużycia wody poprzez zastosowanie nowoczesnych, precyzyjnych wodomierzy o szerokim zakresie pomiaru, a następnie budowę bazy danych o zużyciu wody przez różne grupy użytkowników. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Promocję systemu monitoringu zużycia wody wśród mieszkańców Jaworzna.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej. Pozytywny	Gmina Jaworzno i Wodociągi Jaworzno	2025

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

Kod działania	Nazwa działania	Nazwa poddziałania	Opis poddziałania	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy
			2. Zastosowanie nowoczesnych, precyzyjnych wodomierzy o szerokim zakresie pomiaru. 2. Analiza bazy danych z sieć monitoringu pod kątem racjonalnego zarządzania zasobami wodnymi, precyzyjne kierowanie akcji edukacyjnych, podejmowania modernizacji i rozwoju sieci wodociągowych.	wpływ na zasoby wodne w razie racjonalizacji wykorzystania i ograniczenia poborów.		
29.1	Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznych	Wytyczne dla opracowywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego	W celu prowadzenia spójnej polityki przestrzennej miasta konieczne jest zintegrowanie działań gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych. Proponuje się więc, oprócz wymogów wynikających z obowiązującego prawa (w tym np. wyroków sądowych), uwzględnianie w miarę możliwości szczegółowych wytycznych dla nowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, tj.: 1. Opracowywanie mpzp dla obszarów obejmujących co najmniej jednolite obszary urbanistyczne (lub opracowywanie Master Planów dla całych dzielnic/osiedli) oraz unikanie opracowywania planów dla niewielkich terenów. 2. Wyznaczanie w obrębie miasta zwartych obszarów zabudowy - ograniczenie "rozlewania się" miasta. 3. Wyznaczanie obszarów aktywności gospodarczej w miejscach występowania niezbędnych sieci infrastruktury technicznej (wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, ciepłej). 4. Wprowadzenie pasów zieleni izolacyjnej (o minimalnej szerokości 5 m) pomiędzy obszarami aktywności gospodarczej a terenami zabudowy mieszkaniowej. 5. Określenie w MPZP zapisów dotyczących: a) zachowania terenów i obiektów cennych przyrodniczo oraz korytarzy ekologicznych (w tym o znaczeniu lokalnym), b) wyznaczania terenów zieleni urządzonej dla wszystkich osiedli, c) zachowania korytarzy przewietrzających miasto, d) zapewnienia minimalnej powierzchni biologicznie czynnej w MPZP dla wszystkich przeznaczeń, na przykład: - tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej - 40%, - tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej - 35%, - tereny zabudowy mieszkaniowo - usługowej - 30%, - tereny zabudowy usługowej - 25%, - tereny komunikacyjne - 10%, - tereny zabudowy przemysłowej - 25%, - tereny cenne przyrodniczo - 90%.	Poprawa stanu zieleni miejskiej, w tym pozytywny wpływ na bioróżnorodność miasta. Poprawa klimatu akustycznego w mieście lub wybranych częściach miasta. Poprawa jakości powietrza atmosferycznego i topoklimatu.	Urząd Miejski w Jaworznie	2030
29.2		Opracowanie Master Planu dla spójnego systemu zieleni	Master Plan dla rozwoju spójnego systemu zieleni to dokument służący poprawie jakości życia w mieście i podniesieniu walorów estetycznych, wprowadza także ład przestrzenny, zharmonizowanie miasta ze środowiskiem przyrodniczym, kulturowym i krajobrazem. Spójny system zieleni w mieście powinien obejmować wszystkie możliwe formy zieleni urządzonej i nieurządzonej z uwzględnieniem elementów zielono-błękitnej infrastruktury. Należy dążyć do powiązania ze sobą już istniejących terenów zieleni miejskiej (parki, lasy, skwery, zieleńce itp.) poprzez zastosowanie elementów zieleni wielopiętrowej pomiędzy tymi terenami.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej.	Gmina Jaworzno (MZDiM i MZNK), Lasy Państwowe	2025
31.1		Rozwój form aktywnego spędzania wolnego czasu, w tym rozwój i modernizacja bazy sportowo-rekreacyjnej w Jaworznie	Realizacja działania przy placówkach oświatowych przyczyni się do promowania zdrowego i aktywnego trybu życia w mieście. Odpowiednio ukształtowana zieleń oddziela strefy przeznaczone dla różnych form aktywności. Zieleń, oprócz funkcji wypoczynkowych i ozdobnych, reguluje również wilgotność i temperaturę oraz oczyszcza powietrze z pyłu i chroni od hałasu. Należy kłaść nacisk na stosowanie nawierzchni przepuszczalnych i półprzepuszczalnych, co przyczyni się do zwiększenia możliwości retencyjnych terenu. Zadanie to będzie adekwatne także w przypadku modernizacji istniejących obiektów, tak aby w jak największym stopniu wykorzystywać dostępne metody i techniki.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej. Działania wpłynę również na zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich oraz zwiększenie retencji powierzchniowej.	Gmina Jaworzno	2030
31.2	Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców	Przystosowanie placówek oświatowych do redukcji stresu termicznego	Działanie polega na stosowaniu w placówkach oświatowych rozwiązań redukujących stres termiczny związany z występującymi falami upałów w mieście. Do takich „zdrowych” rozwiązań zalicza się montaż rolet zewnętrznych, wentylatorów sufitowych oraz nasadzeń drzew.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków.	Gmina Jaworzno, przedszkola i żłobki	2030
31.3		Rozwój systemów źródeł miejskich, wodnych kurtyn i zraszaczy na terenie Jaworzna	Kurtyny wodne, zraszacze oraz źródła miejskie ułatwiają 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. Przebywanie w pobliżu kurtyn wodnych i zraszaczy przyczynia się do poprawy samopoczucia podczas wysokich temperatur.	Poprawa mikroklimatu w obrębie otwartych terenów publicznych.	Gmina Jaworzno i Wodociągi Jaworzno	2030
31.4		Zwiększenie odporności na wysokie temperatury wybranych obiektów na terenie Miasta Jaworzna	Założeniem działania jest przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji budynków z terenie miasta Jaworzno, celem zwiększenia ich odporności na skutki długotrwałych fal upałów. Działania te przyczynią się do racjonalizacji użytkowania i wytwarzania energii w budynkach objętych projektem. Zwiększy się też komfort pracy, nauki oraz życia w obiektach, w których przeprowadzono termomodernizację, a także zmniejszą się generowane koszty z tytułu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.	Poprawa jakości życia mieszkańców przebywających w zmodernizowanych obiektach. Poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie niskiej emisji. Spadek zużycia energii mniejszy	Gmina Jaworzno, zarządcy/właściciele budynków	2030

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

Kod działania	Nazwa działania	Nazwa poddziałania	Opis poddziałania	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy
				oddziaływania antropogeniczne na środowisko naturalne.		
31.5		Czyszczenie ciągów komunikacyjnych na mokro w Jaworznie	Realizacja działania wpłynie na komfort mieszkańców zwłaszcza w okresach bezopadowych, w tym z wysokimi temperaturami, ponieważ ograniczy zapylenie związane z wtórnym wzbijaniem w powietrze pyłu przez poruszające się samochody. Działanie należy realizować przez cały rok, ze szczególnym uwzględnieniem okresów bezdeszczowych.	Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, poprzez ograniczenie wznoszenia się w powietrze pyłu z jezdni.	Gmina Jaworzno (MZDiM) i zarządcy dróg	2030
32.1	Wdrażanie elastycznych godzin pracy jako reakcji na ekstremalne warunki meteorologiczne	Wprowadzenie elastycznych godzin pracy w placówkach użyteczności publicznej, w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk meteorologicznych	Utrzymanie efektywności pracy przez 8 godzin dziennie, w biurze nie wyposażonym w klimatyzację, podczas fal upałów jest trudne. Rozwiązaniem tego problemu może być wprowadzenie elastycznych godzin pracy lub dodatkowych przerw w pracy w obiektach publicznych, aby uchronić pracowników przed wysokimi temperaturami powietrza. Zmiana polegałaby na przeniesieniu godzin pracy na godziny wcześniejsze np. zaczynając się o 7.00. Dzięki temu pracownicy będą zaczynać pracę, kiedy jest chłodniej.	Poprawa komfortu pracy pracowników placówek użyteczności publicznej	Urząd Miejski w Jaworznie	2030
35.1		Wprowadzanie rozwiązań z zakresu zielono-błękitnej infrastruktury	Przykładowymi rozwiązaniami mogą być parki kieszonkowe (o pow. do 5000 m ²), zielone podwórka, zielone ściany i dachy oraz ogrody deszczowe. Część tych przedsięwzięć może być realizowana w ramach JBO, powinna także współgrać z działaniami z Lokalnego Programu Rewitalizacji oraz Master Planem systemu zieleni. Tworzenie ZBI powinno być powiązane także z prowadzeniem działań edukacyjno-informacyjnych, które przybliżą tematykę oraz przedstawią korzyści związane z zastosowaniem tego typu infrastruktury.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej. Dodatkowo poprawi się jakość życia mieszkańców poprzez filtrację pyłów z powietrza oraz absorbowanie CO ₂ , zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich, poprawę mikroklimatu czy ochronę przed silnym wiatrem.	Gmina Jaworzno	2030
35.2	Budowa i rozwój systemu błękitnej i zielonej infrastruktury	Rozwój parków miejskich i obszarów rekreacyjnych na terenie Jaworzna z uwzględnieniem niewielkich zbiorników retencyjnych	Działanie polega na tworzeniu w obrębie parków miejskich, skwerów itp. małych obiektów retencyjnych tj. oczka wodne, stawy czy odpowiednio skonstruowane skate-parki, które w czasie deszczy nawałnych pełnią rolę zbiorników retencyjnych. Jaworzno realizuje projekty związane z zagospodarowaniem terenów parkowych z uwzględnieniem błękitnej infrastruktury. Niezbędna jest synchronizacja z Master Planem systemu zieleni.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej. Dodatkowo poprawi się jakość życia mieszkańców poprzez filtrację pyłów z powietrza oraz absorbowanie CO ₂ , zwiększenie bioróżnorodności na obszarach miejskich oraz wzrost retencji powierzchniowej.	Gmina Jaworzno	2030
35.3		Przeгляд i utrzymanie prawidłowego stanu zieleni miejskiej	W celu zachowania dobrego stanu zdrowotnego roślinności (szczególnie drzew), niezbędne jest prowadzenie regularnych przeglądów sanitarnych jej stanu. Dotyczy to m. in. odpowiedniej klasyfikacji do ewentualnej wycinki (np. drzewa suche, na których szybko pojawiają się szkodniki, drzewa, które zagrażają bezpieczeństwu ludzi lub ich stan grozi wywołaniem sytuacji awaryjnej). Bardzo ważne jest stosowanie się do innych zaleceń dotyczących doboru roślinności w mieście, np.: odpowiedni dobór gatunkowy do warunków siedliskowych, a także szybko rosnących i odpornych na warunki miejskie. Działanie musi być zsynchronizowane z Master Planem systemu zieleni.	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków przyczyni się także do wzrostu ogólnej świadomości społecznej. Działanie będzie redukowało uciążliwość hałasu dzięki rozpraszaniu fal dźwiękowych. Na terenach miejskich poprawi bilans bioróżnorodności. Odpowiednio ukształtowane aleje czy skupiska drzew będą chronić przed silnym wiatrem.	Gmina Jaworzno (MZDiM; MZNK)	2030
36.1	Opracowanie wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w zamówieniach publicznych	Popularyzacja zielonych zamówień publicznych	Działanie polega na opracowaniu Wytycznych dotyczących stosowania zielonych zamówień publicznych (ZZP) obejmujących także zagadnienia związane z adaptacją miasta do zmian klimatu. Działanie swoim zakresem będzie obejmowało: 1. Popularyzacja kryteriów środowiskowych i zasad ich stosowania oraz przykładów dobrych praktyk w zamówieniach publicznych. 2. Promowanie „Zielonych zamówień publicznych” poprzez stronę internetową Urzędu Miasta Jaworzno. 3. Realizacja kampanii informacyjnych zwiększających świadomość, jak również wykorzystanie innych instrumentów zachęcających do stosowania zielonych zamówień i upowszechniania się dobrych praktyk w sektorze prywatnym (m.in. poprzez systemy certyfikacji).	Pozytywny - podniesienie świadomości mieszkańców na temat zmian klimatu i ich skutków.	Urząd Miejski w Jaworznie	2030
41.1	Budowanie sieci współpracy dla wdrażania MPA	Wypracowanie wspólnego podejścia do adaptacji do zmian klimatu w mieście	Celem działania jest wzmocnienie współpracy poszczególnych wydziałów Urzędu Miejskiego w Jaworznie w zakresie wdrażania działań wskazanych do realizacji w ramach MPA. Dotyczy to przede wszystkim działań, za które jest odpowiedzialny Urząd Miasta. Docelowo zakłada się wypracowanie takich form wymiany informacji, współpracy i procedur, które pozwolą na uwzględnianie założeń MPA w	Pozytywny – podniesienie świadomości urzędników na temat zmian klimatu i ich skutków.	Gmina Jaworzno	2022

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

Kod działania	Nazwa działania	Nazwa poddziałania	Opis poddziałania	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy
			obowiązkach formalno-prawnych poszczególnych wydziałów (np. przy wydawaniu różnego rodzaju decyzja, przygotowywaniu specyfikacji przetargowych itp.). W ramach działania zaleca się powołanie „pełnomocnika ds. adaptacji do zmian klimatu”, który koordynowałby w tym zakresie i opiniował wszystkie działania innych Wydziałów UM.			



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

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 Prezydentowi Miasta.

Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu Adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami.

Wśród kluczowych podmiotów zaangażowanych w realizację Planu Adaptacji należy wymienić Gminę Miasta Jaworzna.

Pozostałe podmioty zaangażowane w realizację Planu Adaptacji to:

- Urząd Miejski w Jaworznie;
- Urząd Miejski w Jaworznie, Biuro ds. Geologii;
- MZDiM;
- Wodociągi Jaworzno;
- Minister Środowiska;
- Placówki edukacyjne (w tym przedszkola i żłobki);
- MCKiS;
- NGO;
- Inspektorat Sanitarny;
- Miasta partnerzy MPA;
- Wody Polskie;
- MZNK;
- Lasy Państwowe;
- Zarządcy i właściciele budynków;
- Zarządcy dróg.

Wdrożenie Planu Adaptacji wymaga udziału mieszkańców Miasta Jaworzna oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska oraz 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 mogą 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 w szczególności działań technicznych, które ważą na kosztach wdrażania Planu Adaptacji.

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu Adaptacji wynosi 270 080 477 zł. W przypadku działań, których zakres inwestycji wymaga uszczegółowienia, w szacunkach uwzględniono wieloletnie prognozy

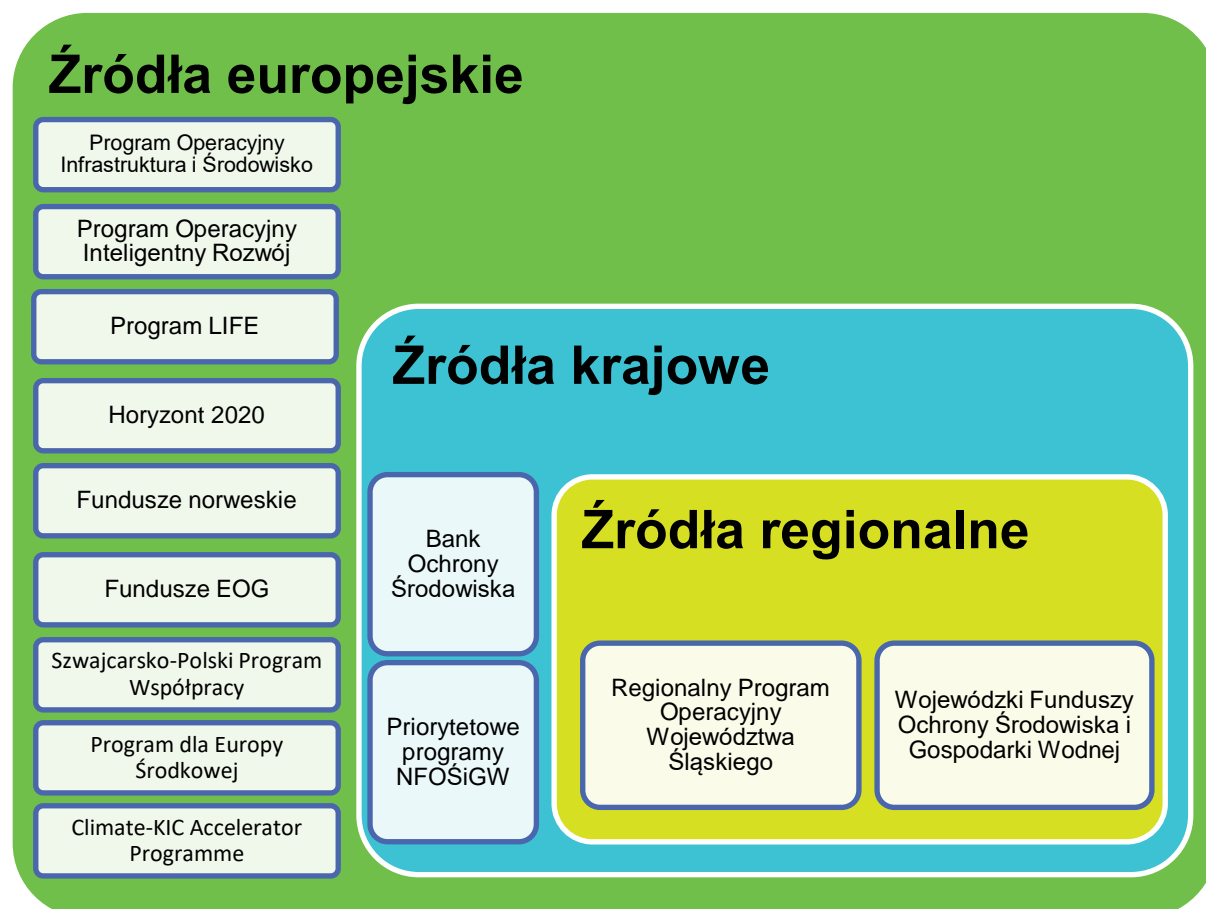
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

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

8.3 MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Plan Adaptacji może być finansowany ze 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.

Poza funduszami UE wynikającymi z polityki spójności, miasto może pozyskiwać środki z niżej opisanych źródeł.



Rysunek 5. Potencjalne źródła finansowania działań adaptacyjnych.

1) Źródła europejskie

- **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 dofinansowują działania wdrożeniowe, które dotyczą bezpośrednio infrastruktury, w tym terenów zieleni miejskiej. Instytucją ogłaszającą konkursy jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
 - **Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020** ma na celu m. in. pobudzenie popytu przedsiębiorstw na innowacje i prace badawczo-rozwojowe. W dokumencie nie ma wprost określonych priorytetów odnoszących się do środowiska, natomiast projekty w tym zakresie będą mogły uzyskać wsparcie, jeśli spełnią wymagania PO IR i wpiszą się w innowacyjność i rozwój technologii. Jego beneficjenci (głównie przedsiębiorstwa, jednostki naukowe i IOB) mogą realizować projekty samodzielnie lub we współpracy z sektorem nauki. Pomoc jest przekazywana w formie refundacji lub zaliczki.
 - **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 „rekomenowana” kwota dofinansowania jednego projektu to około 3 mln euro, dla drugich około 1 mln euro (bez oficjalnego limitu). Należy jednak zaznaczyć, że bardzo ważnym kryterium programu LIFE jest spełnienie wymagań demonstracyjności, innowacyjności lub najlepszych praktyk wg. rozumienia projektu LIFE. Istotne jest również, iż program LIFE w bardzo ograniczonym zakresie współfinansuje działania związane z infrastrukturą. Rolę Krajowego Punktu Kontaktowego pełni Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
 - **Horyzont 2020** jest to program finansujący głównie badania, ale także innowacje w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami (Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials). Budżet programu wynosi 3 081,1 mln euro. Program posiada oś priorytetową: „Budowa nisko-emisyjnej przyszłości, odpornej na zmiany klimatu: Działania klimatyczne w ramach porozumienia paryskiego”. W ramach obszaru zostaną sfinansowane badania i innowacje, które uwzględniają m.in: walkę ze zmianami klimatycznymi i przygotowanie do nich, ochronę środowiska, zrównoważone wykorzystanie surowców, wody itp., zapewnienie zrównoważonych dostaw surowców (nie energetycznych i nie związanych z rolnictwem), stworzenie wszechstronnych i zrównoważonych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku. Projekty te wymagają przeprowadzania badań wskazujących sukces zastosowanych rozwiązań oraz wymagają szerokiego grona partnerów z kilku krajów Unii Europejskiej.
 - **Norweski Mechanizm Finansowy** oraz **Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego** (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezzwrotnej pomocy
-

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

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.

- **Szwajcarsko-Polski Program Współpracy** (Fundusz Szwajcarski) umożliwia uzyskanie dofinansowania dla działań z zakresu ochrony środowiska i infrastruktury m. in. W zakresie odbudowy, przebudowy i rozbudowy infrastruktury środowiskowej oraz poprawy stanu środowiska oraz wzmocnienia bioróżnorodności i ochrony ekosystemów. Beneficjentami mogą być instytucje sektora publicznego i prywatnego oraz organizacje pozarządowe. Poziom dofinansowania jest różny i wynosi od 60% do 100% całkowitych kosztów projektu.
- **Program dla Europy Środkowej (PEŚ)** obejmuje innowacje i zwiększenie konkurencyjności, strategię niskoemisyjną, zasoby naturalne i kulturowe oraz powiązania transportowe. Głównym celem programu jest wzmocnienie spójności terytorialnej, promowanie wewnętrznej integracji oraz poprawa konkurencyjności obszaru Europy Środkowej. Projekty w zakresie środowiska mogą być realizowane poprzez oś: Współpraca w dziedzinie innowacyjności dla podniesienia konkurencyjności;
- **Climate-KIC Accelerator Programme**, Climate-KIC jest europejską inicjatywą, która opracowuje oraz wdraża innowacyjne rozwiązania w zakresie najważniejszych problemów związanych z ochroną środowiska i powstrzymaniem zmian klimatu. Jest to największy europejski program grantowy dla pomysłów biznesowych w obszarze ochrony środowiska, zrównoważonego rozwoju, efektywności energetycznej, ochrony klimatu, technologii wytwarzania zdrowej żywności, odnawialnych źródeł energii, budownictwa ekologicznego i branż pokrewnych.

2) Źródła krajowe

- **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.
- **Bank Ochrony Środowiska** udziela kredytów na przedsięwzięcia związane z ochroną środowiska, realizowane w ramach Programu Climate Change Action tj. działania promujące ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, w tym finansowanie inwestycji z zakresu odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej. Finansowanie dotyczy projektów inwestycyjnych w następujących sektorach: ochrona środowiska, infrastruktura, odnawialne źródła energii i efektywność energetyczna, usługi zdrowotne i socjalne, edukacja, badania, rozwój i innowacje, rozwój gospodarki opartej na wiedzy oraz polityka rozwoju regionalnego.

3) Źródła regionalne

- **Wojewódzki Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach** będzie dofinansowywał przedsięwzięcia na rzecz zrównoważonego rozwoju regionu stosując następujące instrumenty finansowe: pożyczki, dotacje, umorzenia części wykorzystanej pożyczki, dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych, kredyty w bankowych liniach kredytowych. Fundusz będzie

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

preferował zwrotny system finansowania ochrony środowiska. Podstawową formą pomocy finansowej udzielanej przez Fundusz będą pożyczki udzielane na preferencyjnych warunkach.

- **Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego (RPO WSL)** na lata 2014-2020 ochronie środowiska poświęca 6 oś priorytetową **OCHRONA ŚRODOWISKA I EFEKTYWNE WYKORZYSTANIE ZASOBÓW**, której jednym z priorytetów jest wspieranie inwestycji ukierunkowanych na konkretne rodzaje zagrożeń przy jednoczesnym zwiększeniu odporności na klęski i katastrofy i rozwijaniu systemów zarządzania klęskami i katastrofami. Oś priorytetowa 5 nakierowana jest na poprawę stanu powietrza poprzez wspieranie **EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ, ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII I GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ**, której priorytetami są: wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach, wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym, promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu oraz promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe. Oś priorytetowa X ma za zadanie wspierać **REWITALIZACJĘ ORAZ INFRASTRUKTURĘ SPOŁECZNĄ I ZDROWOTNĄ**, której podstawowymi priorytetami są: inwestycje w infrastrukturę zdrowotną i społeczną, które przyczyniają się do rozwoju krajowego, regionalnego i lokalnego, zmniejszania nierówności w zakresie stanu zdrowia, promowanie włączenia społecznego poprzez lepszy dostęp do usług społecznych, kulturalnych i rekreacyjnych, oraz przejścia z usług instytucjonalnych na usługi na poziomie społeczności lokalnych oraz wspieranie rewitalizacji fizycznej, gospodarczej i społecznej ubogich społeczności i obszarów miejskich i wiejskich.

8.4 MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji podlega przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie Adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata na podstawie zebranych informacji zestawionych w tabeli:

Tabela 8. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Kategoria działań	Liczba działań				Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [zł]
	zaplanowanych	zainicjowanych	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 dwa lata przygotowany jest raport z wdrażania Planu Adaptacji. Raport ten zawiera podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach

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

adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Radę Miasta będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

8.5 EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały 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 i wskaźniki kontekstowe (tabela **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). 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 zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jej stworzenia. 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 Prezydent Miasta.

Tabela 9. Wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Wskaźnik	Nr działania	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Wskaźniki produktu				
Zbudowanie modelu hydraulicznego	10.1	TAK/NIE	TAK	UM
Powierzchnia miasta objęta mapami zagrożenia powodzią i podtopieniami na podstawie wyników modelowania	10.1	ha	wzrost	UM
Liczba doposażonych placówek	16.1	szt.	wzrost	UM
Kwota przeznaczona na doposażanie placówek	16.1	PLN	wzrost	UM
Przygotowanie i uruchomienie platformy wymiany wiedzy	19.1	TAK/NIE	TAK	MŚ
Długość kanalizacji deszczowej	20.1	km	wzrost	UM
Sumaryczna pojemność zastosowanych rozwiązań retencyjnych (retencja kanałowa, zbiorniki itp.)	20.1	tys. m ³	wzrost	UM
Liczba lub długość urządzeń poddanych konserwacji w ciągu roku	20.2	szt. lub m	wzrost	WP
Długość ustabilizowanych brzegów (w tym metodami naturalnymi)	20.2	m	wzrost	WP
Opracowanie i wdrożenie Wytycznych w zakresie technologii odzysku i ponownego wykorzystania wody szarej i wody deszczowej	24.1	TAK/NIE	TAK	UM
Budowa systemu informatycznego do zarządzania i monitoringu zużycia wody	24.2	TAK/NIE	TAK	UM, Wodociągi Jaworzno
Liczba zamontowanych nowoczesnych wodomierzy	24.2	szt.	wzrost	UM, Wodociągi Jaworzno
Powierzchnia miasta objęta mpzp	29.1	ha	wzrost	UM
Powierzchnia miasta pokryta MPZP uwzględniającymi zalecenia MPA	29.1	ha	wzrost	UM
Opracowanie Master Planu dla spójnego systemu zieleni	29.2	TAK/NIE	TAK	UM
Liczba powstałych obiektów rekreacyjnych	31.1	szt.	wzrost	UM
Liczba placówek, w obrębie których zastosowano rozwiązania redukujące stres termiczny	31.2	szt.	wzrost	UM
Liczba zamontowanych źródeł/kurtyń wodnych/zraszaczy	31.3	szt./rok	wzrost	UM, Wodociągi Jaworzno

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

Wskaźnik	Nr działania	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Liczba budynków lub kubatura budynków objętych termomodernizacją	31.4	szt. lub m ³	wzrost	UM
Opracowanie wytycznych w zakresie czyszczenia dróg na mokro	31.5	TAK/NIE	TAK	UM
Długość czyszczonych dróg	31.5	km	wzrost	MZDiM
Wdrożenie procedur w zakresie wprowadzenia elastycznych godzin pracy w placówkach użyteczności publicznej, w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk meteorologicznych	32.1	TAK/NIE	TAK	UM
Powierzchnia objęta zielono-błękitną infrastrukturą	35.1	m ²	wzrost	UM
Liczba nowopowstałych obiektów zielono-błękitnej infrastruktury	35.1	szt.	wzrost	UM
Liczba powstałych obiektów retencjonujących wodę	35.2	szt.	wzrost	UM
Sumaryczna pojemność zastosowanych rozwiązań retencyjnych	35.2	tys. m ³	wzrost	UM
Powierzchnia/liczba nasadzeń zieleni miejskiej	35.3	m ² lub szt.	wzrost	UM
Opracowanie wytycznych w zakresie zielonych zamówień publicznych	36.1	TAK/NIE	TAK	UM
Powołanie pełnomocnika ds. adaptacji do zmian klimatu	41.1	TAK/NIE	TAK	UM
Wypracowanie procedur w zakresie realizacji przedsięwzięć z uwzględnieniem zapisów MPA	41.1	TAK/NIE	TAK	UM
Wskaźniki rezultatu				
Liczba przedsięwzięć zrealizowanych w oparciu o wyniki modelowania	10.1	szt.	wzrost	UM
Liczba osób odwiedzających platformę	19.1	liczba odsłon/rok	wzrost	MŚ
Zmniejszenie wskaźników odpływu z opomiarowanego systemu kanalizacyjnego do odbiorników (maksymalnego godzinowego, sumarycznego rocznego)	20.1	%	spadek	UM
Zmniejszenie wskaźników odpływu ze zlewni (maksymalnego, sumarycznego rocznego itp., np. na podstawie pomiarów wodowskazowych)	20.2	%	spadek	WP
Liczba obiektów, w których zastosowano nowoczesne metody odzysku wody szarej i deszczowej	24.1	szt.	wzrost	UM
Procent odbiorców objętych nowoczesnym systemem opomiarowania zużycia wody	24.2	%	wzrost	UM, Wodociągi Jaworzno
Ograniczenie strat wody w sieci	24.2	%	spadek	UM, Wodociągi Jaworzno
Liczba przedsięwzięć zrealizowanych w oparciu o nowe zapisy, uwzględniające potrzeby adaptacyjne	29.1	szt.	wzrost	UM
Wzrost dostępność infrastruktury rekreacyjnej dla mieszkańców miasta	31.1	liczba obiektów/tys. mieszkańców	wzrost	UM
Liczba zamontowanych źródeł/kurtyń wodnych/zraszaczy na tysiąc mieszkańców	31.3	liczba urządzeń/tys. mieszkańców	wzrost	UM, Wodociągi Jaworzno
Procent budynków poddanych termomodernizacji w ogólnej liczbie obiektów	31.4	%	wzrost	UM
Procent pracowników korzystających z elastycznych godzin pracy	32.1	%	wzrost	UM

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

Wskaźnik	Nr działania	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Wzrost liczby wniosków obejmujących przedsięwzięcia związane z zielono-błękitną infrastrukturą w ramach Budżetu Obywatelskiego	35.1	%	wzrost	UM
Liczba obiektów/powierzchnia na tysiąc mieszkańców	35.1	szt./ha na tys. mieszkańców	wzrost	UM
Zmniejszenie wskaźników odpływu ze zlewni cząstkowych	35.2	%, ocena ekspercka	spadek	UM
Spadek liczby interwencji Straży Pożarnej w zakresie powalonych drzew, konarów	35.3	liczba interwencji/rok	spadek	PSP
Liczba zrealizowanych przetargów objętych systemem zielonych zamówień publicznych	36.1	szt.	wzrost	UM
Liczba procedur, w których zastosowano wnioski pełnomocnika	41.1	szt.	wzrost	UM
Wskaźniki oddziaływania				
Spadek zagrożenia i ryzyka powodziowego na obszarach interwencji	10.1	ocena ekspercka	spadek	UM
	20.1			
	20.2			
Zmniejszenie kosztów zaopatrzenia w wodę	24.1	%	spadek	UM
Spadek wskaźnika zużycia wody na mieszkańca	24.2	m ³ /osobę	spadek	GUS
Wzrost względnego udziału powierzchni biologicznie czynnych na obszarach zabudowy	29.1	%	wzrost	UM
	29.2			
Procent mieszkańców dobrze oceniających stan infrastruktury rekreacyjnej w mieście	31.1	%	wzrost	UM
Procent mieszkańców dobrze oceniających miejskie inicjatywy	31.3	%	wzrost	UM
Względny spadek zużycia energii	31.4	%	spadek	GUS
Procent mieszkańców dobrze oceniających miejskie inicjatywy	31.5	%	wzrost	UM
Procent pracowników dobrze oceniających warunki pracy w ramach obowiązującej procedury	32.1	%	wzrost	UM
Procent mieszkańców dobrze oceniających miejskie inicjatywy	35.1	%	wzrost	UM
Spadek zagrożenia i ryzyka powodziowego na obszarach interwencji	35.2	ocena ekspercka	spadek	UM

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu Adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Rada Miasta 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. Z tego powodu elementem procesu wdrażania Planu Adaptacji będzie upowszechnianie raportów ewaluacji.

8.6 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PLANU

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

Tabela 10. Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

Lp.	Czynność	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie Planu													
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta													

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

Lp.	Czynność	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3	Realizacja Planu													
4	Bieżący monitoring realizacji działań													
5	Raport z przebiegu realizacji Planu													
6	Ewaluacja realizacji działań													

Plan Adaptacji podlega bieżącemu monitoringowi realizacji zaplanowanych działań oraz ewaluacji realizacji działań w cyklach dwuletnich. Decyzję o konieczności wykonania aktualizacji Planu Adaptacji bądź wykonania korekty podejmuje Prezydent Miasta Jaworzna na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

9 Podsumowanie

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

W ostatnich latach coraz częściej jesteśmy świadkami negatywnych skutków postępujących zmian klimatu, często potęgowanych przez konsekwencje naturalnego rozwoju obszarów miejskich – wzrostu zagospodarowania, zagęszczenia ludności czy liczby pojazdów, a z drugiej strony spadku udziału powierzchni biologicznie czynnych, czy dyspozycyjnych zasobów wodnych. Zarówno nagłe, gwałtowne zjawiska jakimi są nawałnice, podtopienia i powodzie, jak i długotrwałe okresy z wysokimi temperaturami i suszami, powodować będą coraz większe straty materialne i ekonomiczne, a przede wszystkim coraz większe zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi.

Wyniki badań naukowych i analiz, a także stanowiska rządów i organizacji międzynarodowych wskazują, że zjawiska te będą się pogłębiać stanowiąc zagrożenie nie tylko dla jakości życia, lecz także możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego wielu miast, regionów i krajów na świecie, w tym także Polski i Jaworzna.

Mając ograniczony wpływ na skalę i częstotliwość występowania samych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, w celu budowy miasta odpornego na niekorzystne zjawiska konieczne jest zmniejszenie podatności wrażliwych sektorów i obszarów oraz zwiększenie potencjału adaptacyjnego w poszczególnych kategoriach funkcjonowania miasta.

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

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

Aby być skutecznym, niniejszy Plan adaptacji jest komplementarny z wcześniej opracowanymi dokumentami strategicznymi, planistycznymi i operacyjnymi Jaworzna, które dotychczas kształtowały politykę rozwoju miasta oraz wdrażały pierwsze działania adaptacyjne. Działania podejmowane w ramach wdrażania Planu adaptacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa i innymi uwarunkowaniami, chociaż zakłada się, że realizacja niektórych z nich wymagać może jego zmiany – na przykład modyfikacji zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Jaworzna spełnia funkcję nie tylko dokumentu strategicznego, jego zadaniem jest także poszerzanie wiedzy i świadomości zaangażowanych podmiotów, interesariuszy i mieszkańców Miasta, skuteczna adaptacja nie ogranicza się bowiem jedynie do realizacji listy działań adaptacyjnych objętych niniejszym dokumentem. Niezwykle istotne jest także podejmowanie skutecznych działań w ramach przedsięwzięć już realizowanych, a także w codziennym życiu. Realizację tej funkcji starano się zapewnić poprzez włączenie w opracowanie dokumentu szerokiego grona interesariuszy, a także zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.



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~~



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030

Załącznik nr 1

Lista interesariuszy

Załącznik 1. Lista interesariuszy

Główni interesariusze (instytucje), którzy wzięli udział w procesie tworzenia Planu adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030:

Lp.	Instytucja
1.	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Jaworznie
2.	Wodociągi Jaworzno Sp. z o.o.
3.	Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie
4.	Uniwersytet Śląski, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŚ
5.	Młodzieżowa Rada Miasta Jaworzna
6.	Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach, Biuro Terenowe Bieruń
7.	Rada Miejska Jaworzna
8.	Śląski Ogród Botaniczny Związek Stowarzyszeń



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030

Załącznik nr 2

Opis głównych zagrożeń klimatycznych
i ich pochodnych dla Miasta

1. Definicje

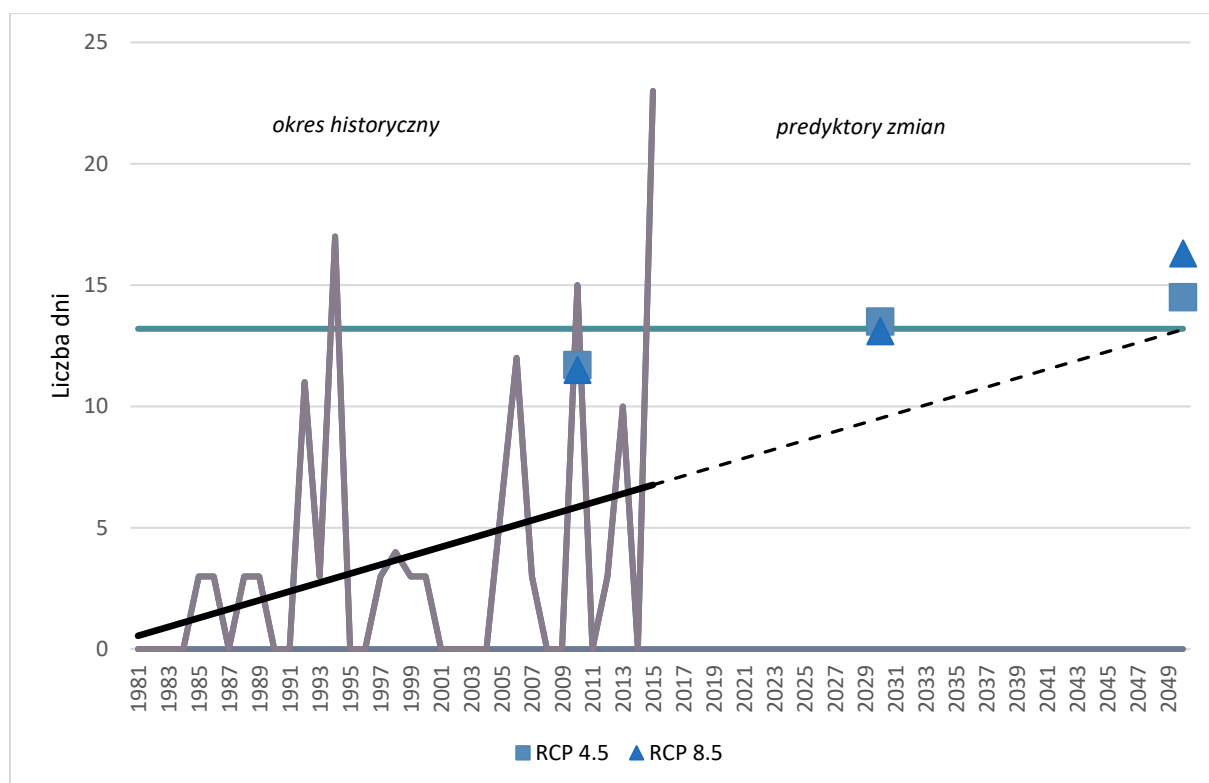
EURO-CORDEX (Euro Coordinated Regional Climate) - Projekt przedstawiający symulacje klimatyczne przy zastosowaniu najnowszych dostępnych projekcji klimatycznych wg. 5 Raportu Oceny Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (AR5 IPCC) z roku 2013.

RCP (Representative Concentration Pathways) - Raport uwzględniający 4 grupy scenariuszy emisyjnych (RCP2,6; RCP4,5; RCP6,0 oraz RCP8,5), które zakładają skalę dalszego wzrostu emisji CO₂, oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na określonym przez dany scenariusz poziomie.

Istotność statystyczna - prawdopodobieństwo, z jakim można przyjąć, że zależności pomiędzy wartościami zmiennych w próbie badanej mogą być jedynie wynikiem błędu losowego. Próg istotności przyjęto na poziomie 0,05. Im istotność jest mniejsza niż 0,05 tym jest mniejsze niż 5% prawdopodobieństwo błędu losowego (Sobczyk M., 2017, Statystyka, PWN, Warszawa).

2. Upały

Dla liczby dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$ w roku prognozuje się wystąpienie trendu wzrostowego, silniejszego w latach 2046-2055 dla RCP8.5. Wyniki wiązki EURO-CORDEX ukazują wzrost średnio od 11,6 dni w dziesięcioleciu 2006-2015 do średnio 13,3 dnia w dziesięcioleciu 2026-2035 i do średnio 14,5 dnia dla scenariusza RCP4.5 i 16,3 dnia dla scenariusza RCP8.5 w dziesięcioleciu 2046-2055 (rysunek 1).



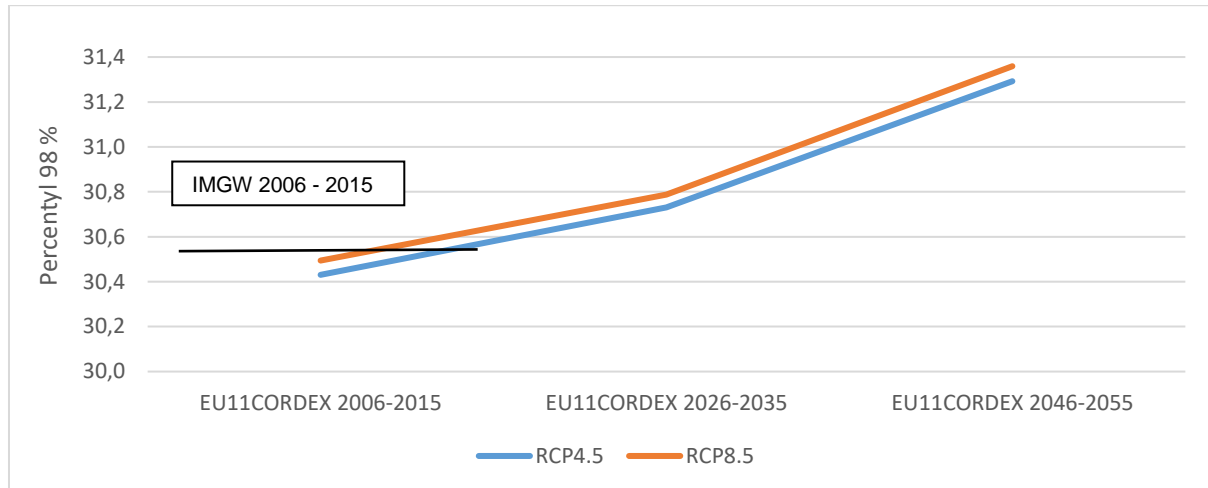
Rysunek 1. Liczba dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$ w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

W odniesieniu do percentyla 98% temperatury maksymalnej dobowej w roku wyniki wiązki EURO-CORDEX wskazują na tendencję wzrostową temperatury powietrza na przestrzeni analizowanych dziesięcioleci, a uzyskane wartości są bardzo zbliżone dla obu z analizowanych scenariuszy. Wartość percentyla 98% temperatury maksymalnej wzrasta średnio od $30,5^{\circ}\text{C}$ w dziesięcioleciu 2006-2015

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

poprzez średnio 30,8°C w latach 2026-2035 do średnio 31,4°C w okresie 2046-2055 (rysunek 2). Wartości bieżącej obserwacji klimatu oraz uzyskane na podstawie wyników EURO-CORDEX dla klimatu bieżącego są podobne, co potwierdza dobre odtworzenie zmienności wartości temperatury maksymalnej powietrza. Prognozowany jest wzrost wartości temperatury maksymalnej w okresie letnim.

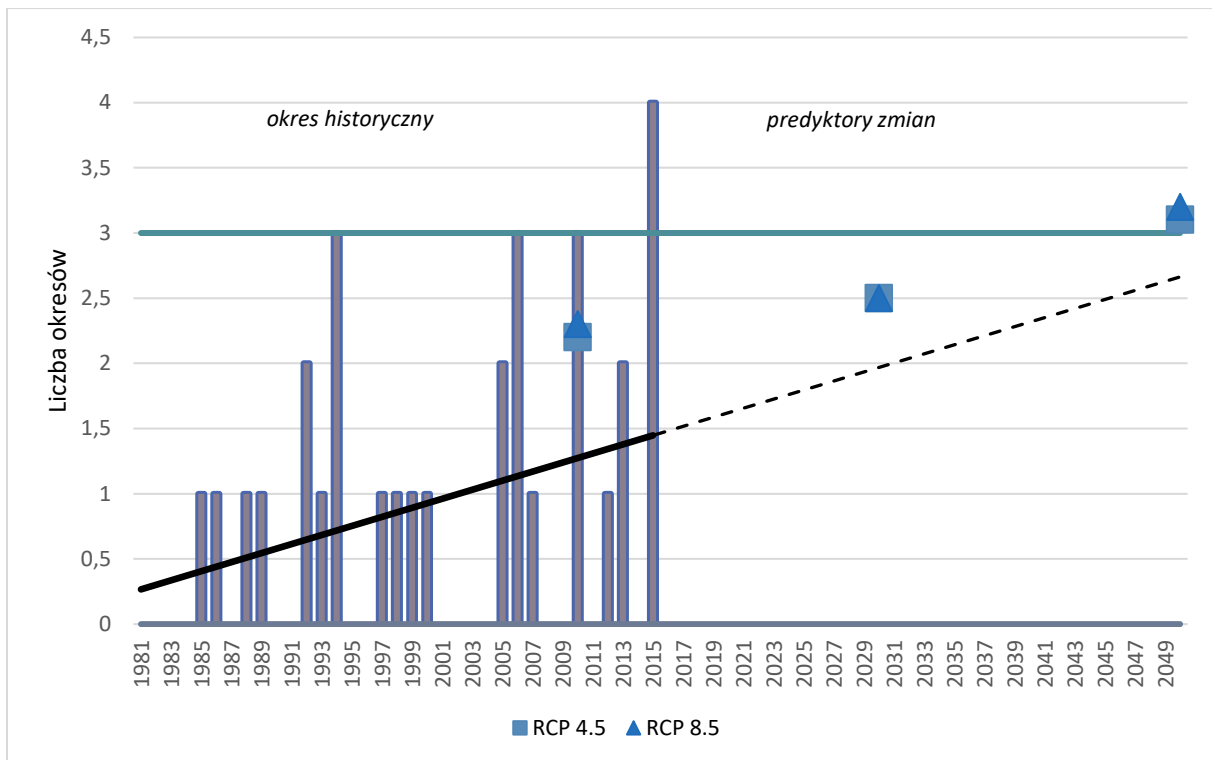


Rysunek 2. Percentyl 98% temperatury maksymalnej dobowej w roku

Dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 – niebieska linia) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 – pomarańczowa linia)

Wyniki wiązki EURO-CORDEX uzyskane dla dwóch scenariuszy dla liczby okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$ w roku prognozują niewielki trend wzrostowy i bardzo dużą zgodność obliczeń dla obu scenariuszy. Liczba okresów zwiększa się od średnio 2,3 w dziesięcioleciu 2006-2015, poprzez średnio 2,5 w latach 2026-2035 do średnio 3,2 w latach 2046-2055 (rysunek 3). W okresie 1981-2015 również stwierdzono wzrost liczby fal upałów.

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

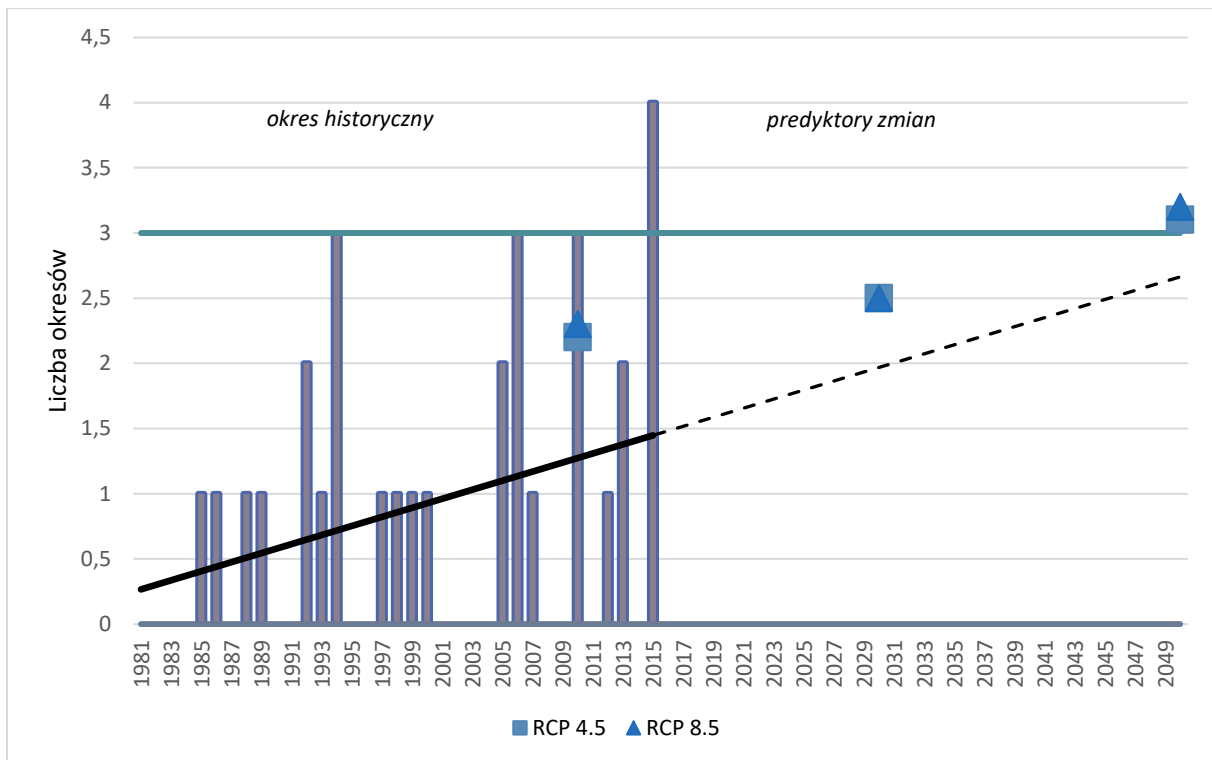


Rysunek 3. Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą maksymalną $\geq 30^{\circ}\text{C}$ w roku. W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

3. Chłody

Analiza prognozowanej liczby dni z temperaturą maksymalną $\leq 0^{\circ}\text{C}$ w roku wskazuje na występowanie trendu spadkowego dla obu scenariuszy jak również dużą zgodność wyników uzyskanych w obu scenariuszach. Liczba dni z temperaturą maksymalną $\leq 0^{\circ}\text{C}$ w roku zmniejsza się od średnio 30,3 dni w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio 27,4 dni dla lat 2026-2035 do średnio 21,7 dni w okresie 2046-2055 (rysunek 4). W okresie 1981-2015 również stwierdzono spadek liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza $\leq 0^{\circ}\text{C}$. Prognozowana liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C ulegnie zmniejszeniu.

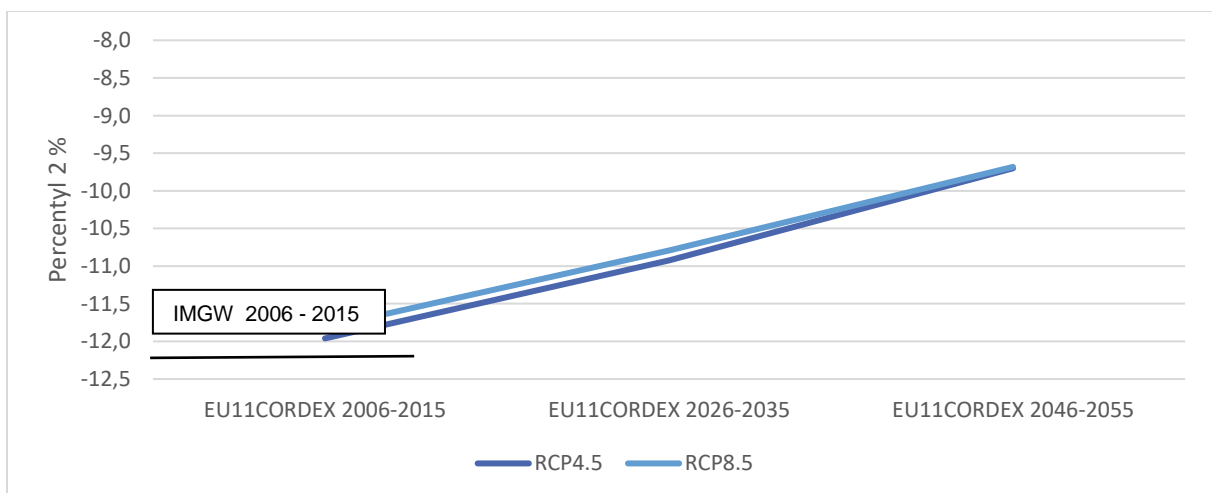
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 4 Liczba dni z temperaturą maksymalną $\leq 0^{\circ}\text{C}$ w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Wartości wskaźnika dla percentyla 2% temperatury minimalnej dobowej w roku na podstawie wiązki EURO-CORDEX wskazują na istnienie nieznacznego trendu wzrostowego temperatury minimalnej oraz wysoką zgodność uzyskanych wyników dla obu scenariuszy. Percentyl 2% temperatury minimalnej dobowej wzrasta od średnio -12°C w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio $-10,9^{\circ}\text{C}$ w latach 2026-2035 i do średnio $-9,7^{\circ}\text{C}$ w okresie 2046-2055 (rysunek 5). Wartości wskaźnika obliczone dla klimatu bieżącego są zbliżone od obserwowanych. Prognozowany jest wzrost wartości temperatury minimalnej okresu zimowego.

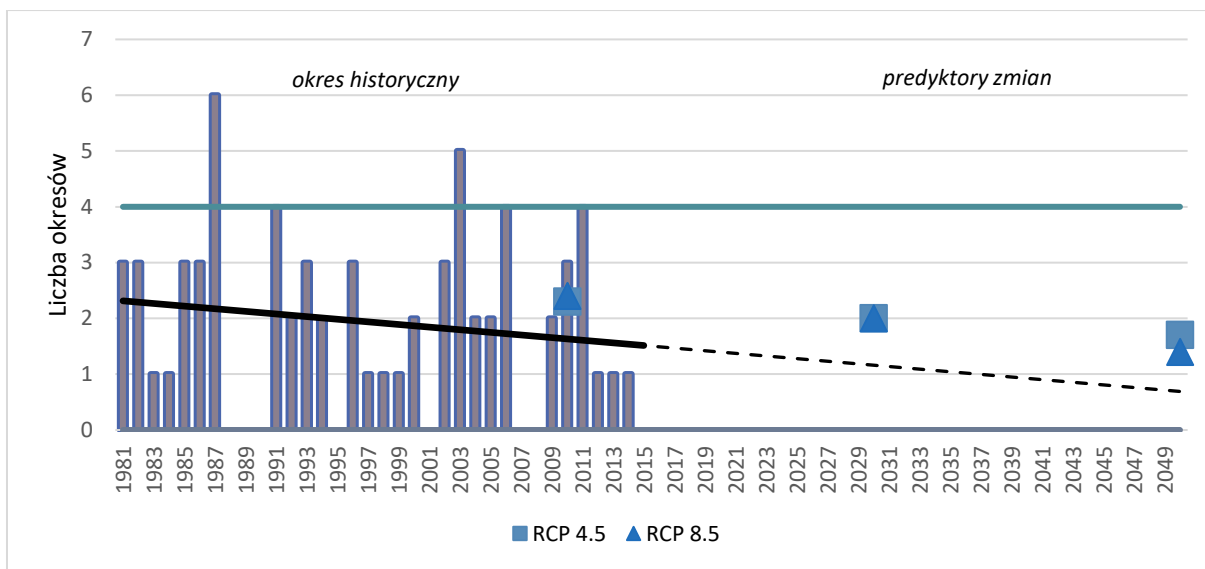


Rysunek 5 Percentyl 2% temperatury minimalnej dobowej w roku

Dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 – niebieska linia) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 – pomarańczowa linia)

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

W przypadku liczby okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$ w roku (fale chłodu) zmiany nie są duże, jakkolwiek wyniki wiązki EURO-CORDEX wskazują na występowanie trendu spadkowego. Dla obu scenariuszy zmiany są relatywnie małe i pokazują spadek od średnio 2,4 w dziesięcioleciu 2006-2015, poprzez średnio 2,0 w latach 2026-2035 do średnio 1,6 w latach 2046-2055 (rysunek 6). W okresie 1981-2015 liczba fal chłodu zmniejszyła się. Prognozowany jest nieznaczny spadek liczby fal chłodu wyrażonych jako okresy o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$.

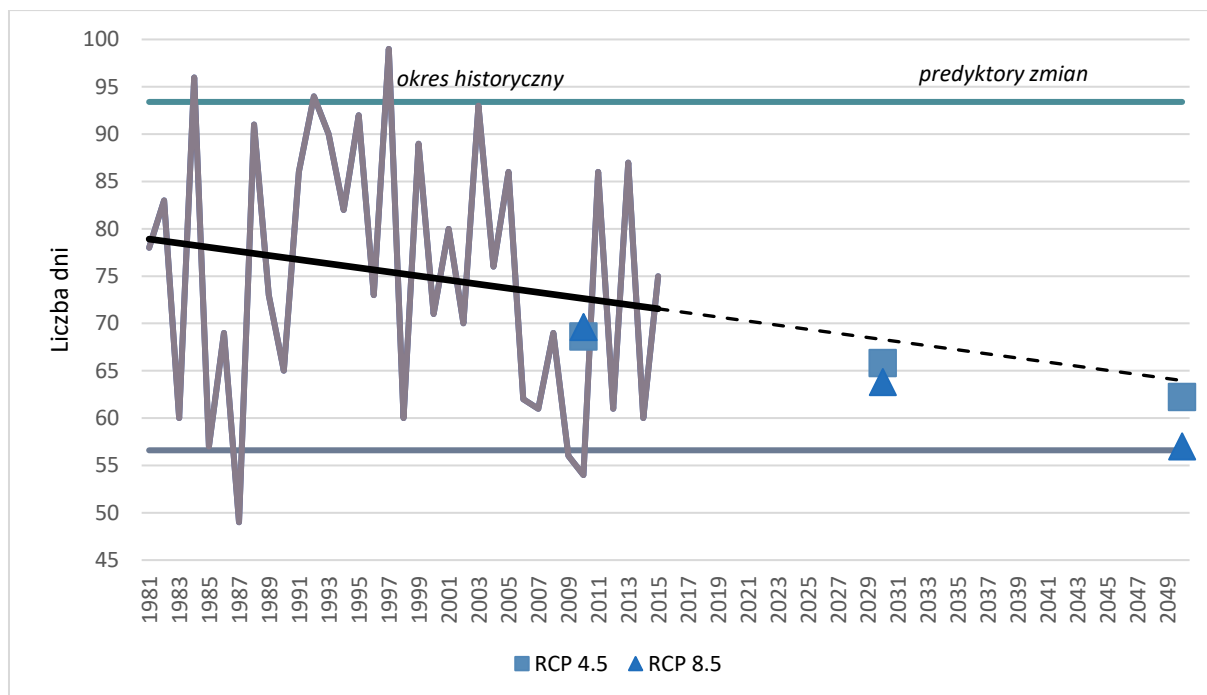


Rysunek 6 Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni z temperaturą minimalną $\leq -10^{\circ}\text{C}$ w roku. W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

4. Przymrozki

Wartości wskaźnika na podstawie wyników EURO-CORDEX dla liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C w roku wskazują na istnienie stałego trendu spadkowego, silniejszego w przypadku scenariusza RCP8.5. Wartość wskaźnika zmienia się od przeciętnie 69,1 dni w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio 64,8 dni w latach 2026-2035 do średnio 59,6 dni w okresie 2046-2055 (rysunek 7). W okresie 1981-2015 liczba dni z przejściem temperatury powietrza przez 0°C malała z roku na rok. Prognozowane jest zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury powietrza przez 0°C .

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

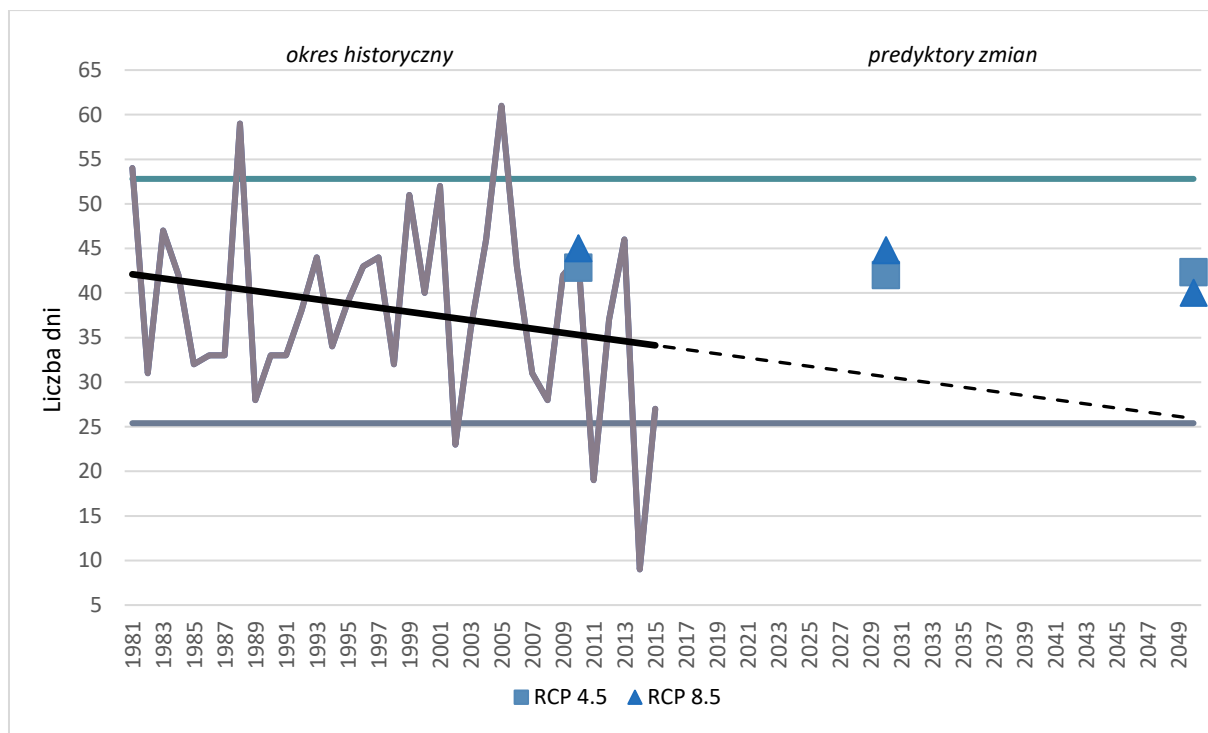


Rysunek 7 Liczba dni z przejściem temperatury powietrza przez 0°C w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

W przypadku liczby dni z opadem atmosferycznym przy temperaturze powietrza -5°C do 2,5°C występuje trend spadkowy. Wartości zmieniają się od średnio 43,9 dnia w okresie 2006-2015 poprzez średnio 43,4 dnia w dziesięcioleciu 2026-2035 do średnio 41,2 dnia w latach 2046-2055. W okresie 1981-2015 trend nie wystąpił. Do 2050 roku prognozuje się spadek liczby dni z temperaturą powietrza -5°C do 2,5°C i opadem atmosferycznym.

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



Rysunek 8 Liczba dni z opadem atmosferycznym przy temperaturze powietrza -5 do $2,5^{\circ}\text{C}$

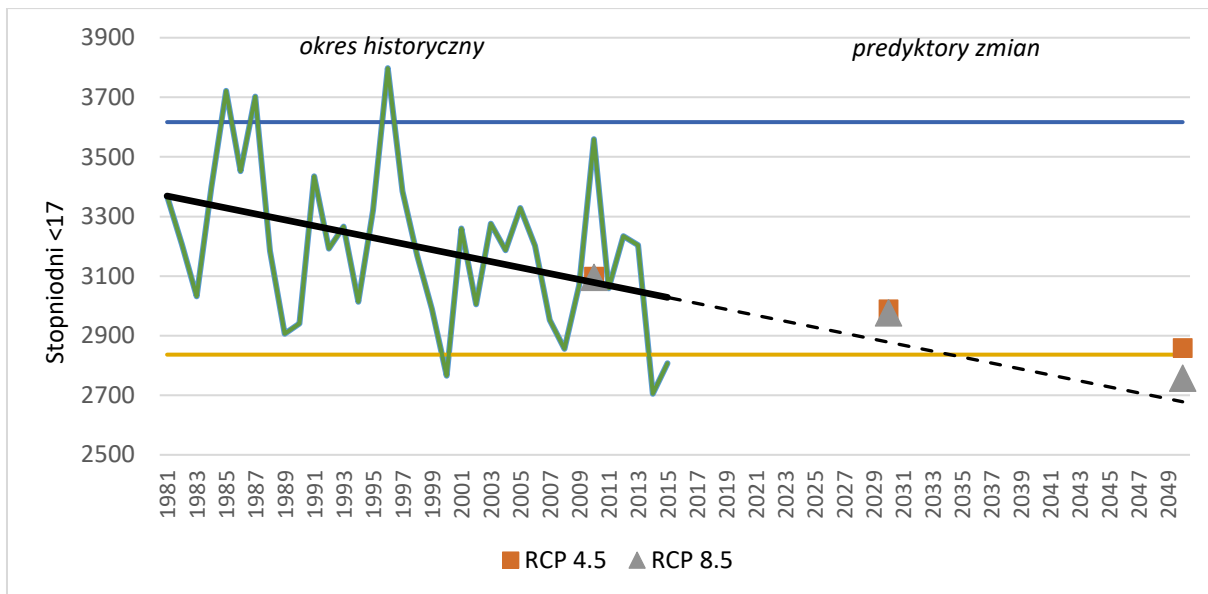
W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

5. Średnie warunki termiczne

Stopniodni dla temperatury średniodobowej $<17^{\circ}\text{C}$

W odniesieniu do stopniodni dla temperatury średniodobowej $<17^{\circ}\text{C}$ w roku wyniki wiązki EURO-CORDEX pokazują spadek wartości wskaźnika. Dla obu scenariuszy wartość wskaźnika zmienia się od średnio 3 096,5 w okresie 2006-2015 poprzez średnio 2 982,9 w dziesięcioleciu 2026-2035 do średnio 2 807,2 w okresie 2046-2055 (rysunek 9). W okresie 1981-2015 nastąpił znaczny spadek wartości wskaźnika stopniodni $<17^{\circ}\text{C}$. Prognozowane jest znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej $<17^{\circ}\text{C}$.

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

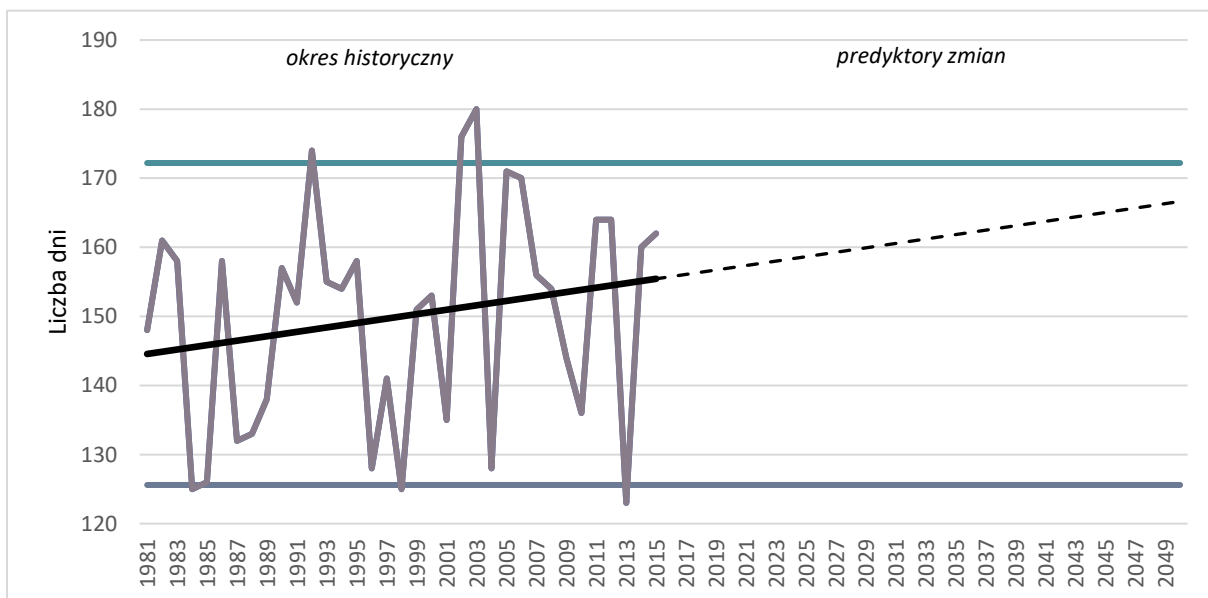


Rysunek 9. Stopniodni dla temperatury powietrza średniodobowej <17°C w roku

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Międziodobowa zmiana temperatury

Przypadki **międziodobowej zmiany temperatury powietrza powyżej 10°C** występują w Jaworznie najczęściej od IV do VIII. W wieloletniu zanotowano od 123 do 171 przypadków zmian temperatury powietrza z dnia na dzień wynoszących ponad 10°C. Wskaźnik ten w latach 1981-2015 jest rosnący, ale nie wykazuje istotnych statystycznie zmian (rysunek 10).



Rysunek 10. Liczba dni z międziodobową zmianą temperatury powietrza

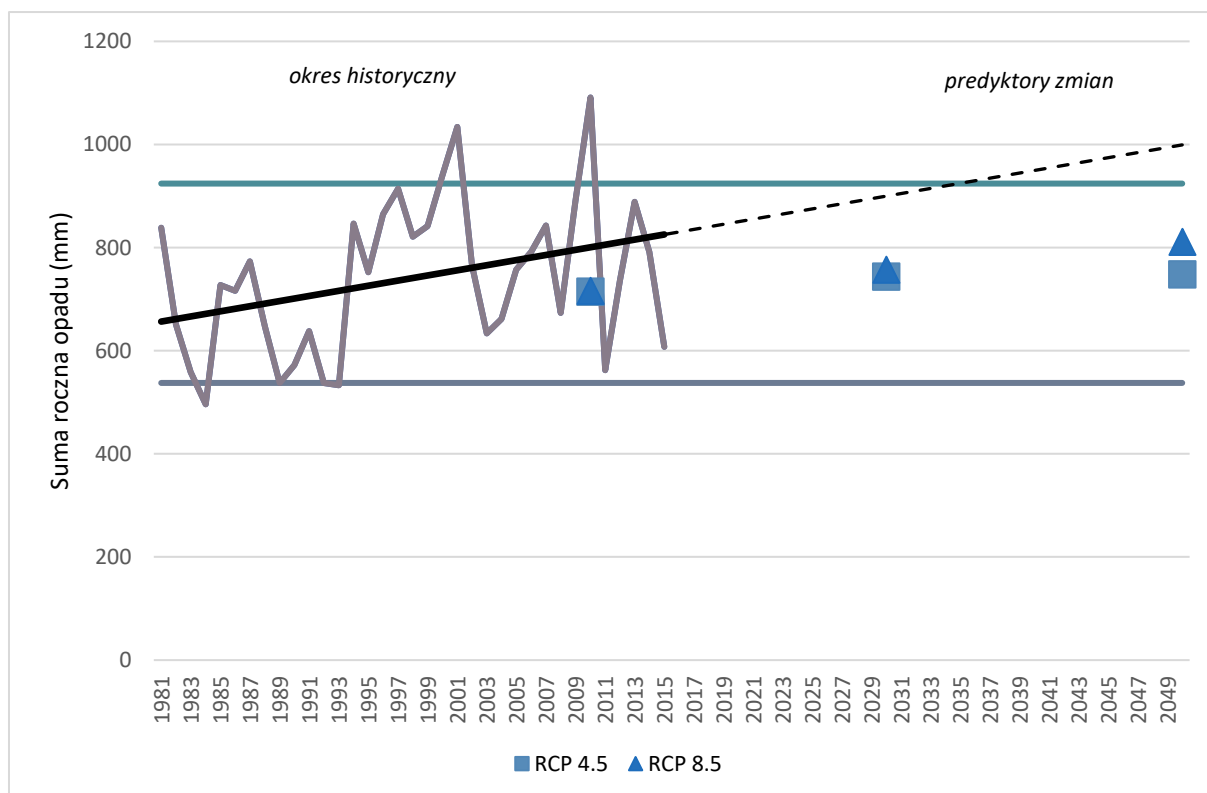
W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

6. Dni z opadem

Zagrożenia związane z dniami wilgotnymi w Jaworznie zostały opisane następującymi wskaźnikami:

Suma roczna opadu

Wyniki wiązki EURO-CORDEX dla sumy rocznej opadu wykazują na istnienie trendu wzrostowego, szczególnie widocznego w dziesięcioleciu 2046-2055 dla scenariusza RCP8.5. Suma roczna opadu atmosferycznego zmienia się od średnio 715,5 mm w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio 750,4 mm w latach 2026-2035 do średnio 779,5 mm w okresie 2046-2055 (rysunek 11). W okresie 1981-2015 stwierdzono wzrost rocznej sumy opadu atmosferycznego. Prognozowany jest wzrost rocznej sumy opadu.



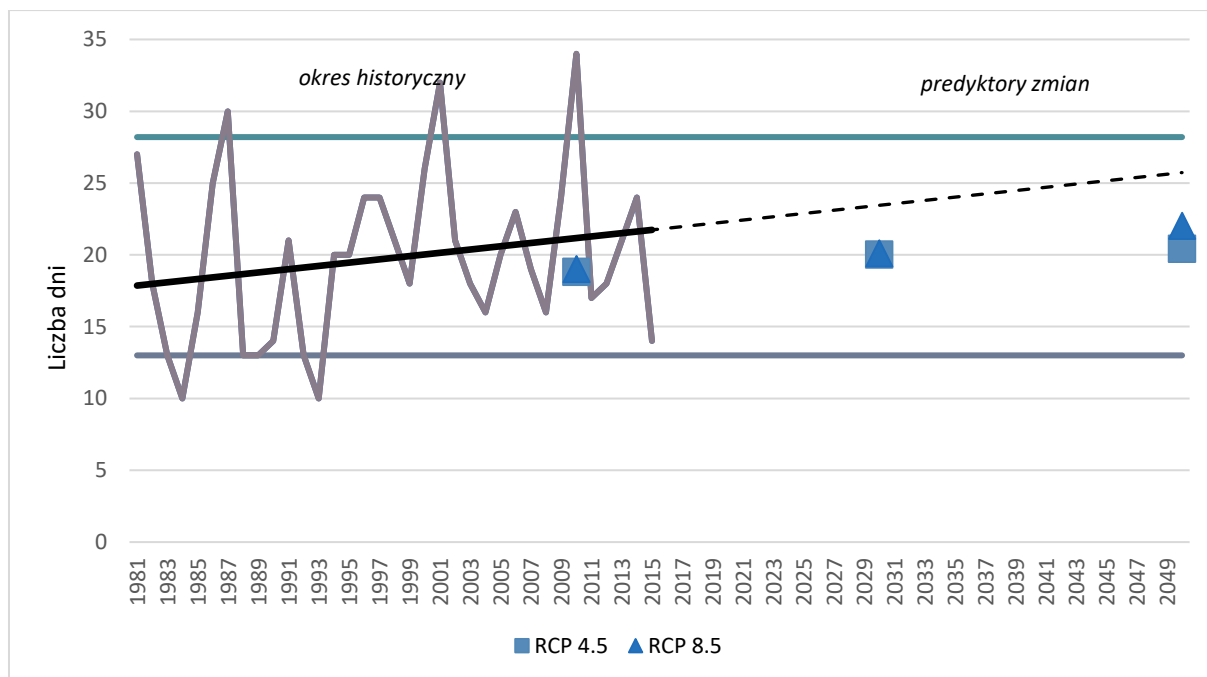
Rysunek 11. Suma roczna opadu atmosferycznego

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Opad ekstremalny

Dla liczby dni z opadem ≥ 10 mm/d w roku wartości wskaźnika obliczone na podstawie EURO-CORDEX wskazują na trend wzrostowy. Średnio liczba dni zmienia się od 18,9 dni w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio 20,1 dni w okresie 2026-2035 do średnio 21,2 dni w latach 2045-2055 (rysunek 12). W okresie 1981-2015 nastąpił wzrost liczby dni z opadem ≥ 10 mm/d w roku. Do 2050 roku prognozowany jest wzrost liczby dni z opadem ≥ 10 mm/d w roku.

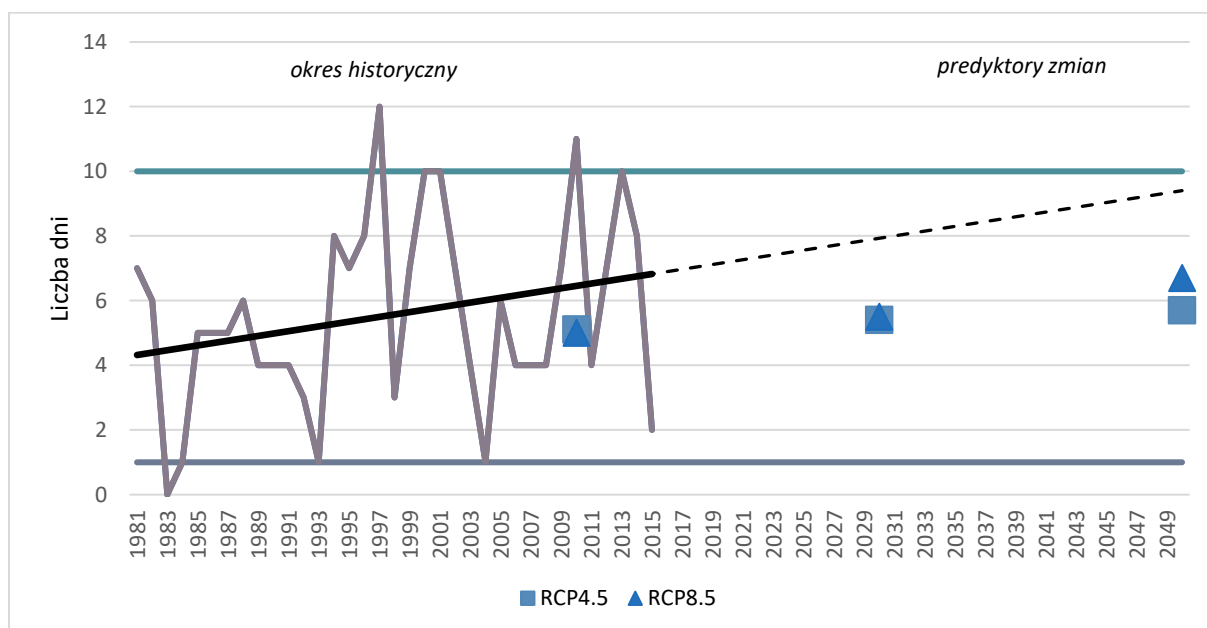
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 12. Liczba dni z opadem atmosferycznym ≥ 10 mm/d

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Dla liczby dni z opadem ≥ 20 mm/d w roku wyniki EURO-CORDEX wykazują trend wzrostowy. Wartości wskaźnika zmieniają się od średnio 5,1 dni w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio 5,5 dnia w okresie 2026-2035 do średnio 6,2 dnia w latach 2046-2055 (rysunek 13). Wartości wskaźnika obliczone na podstawie obserwacji oraz wyników EURO-CORDEX są zbliżone. Prognozowany jest nieznaczny wzrost liczby dni z opadem ≥ 20 mm/d w roku.

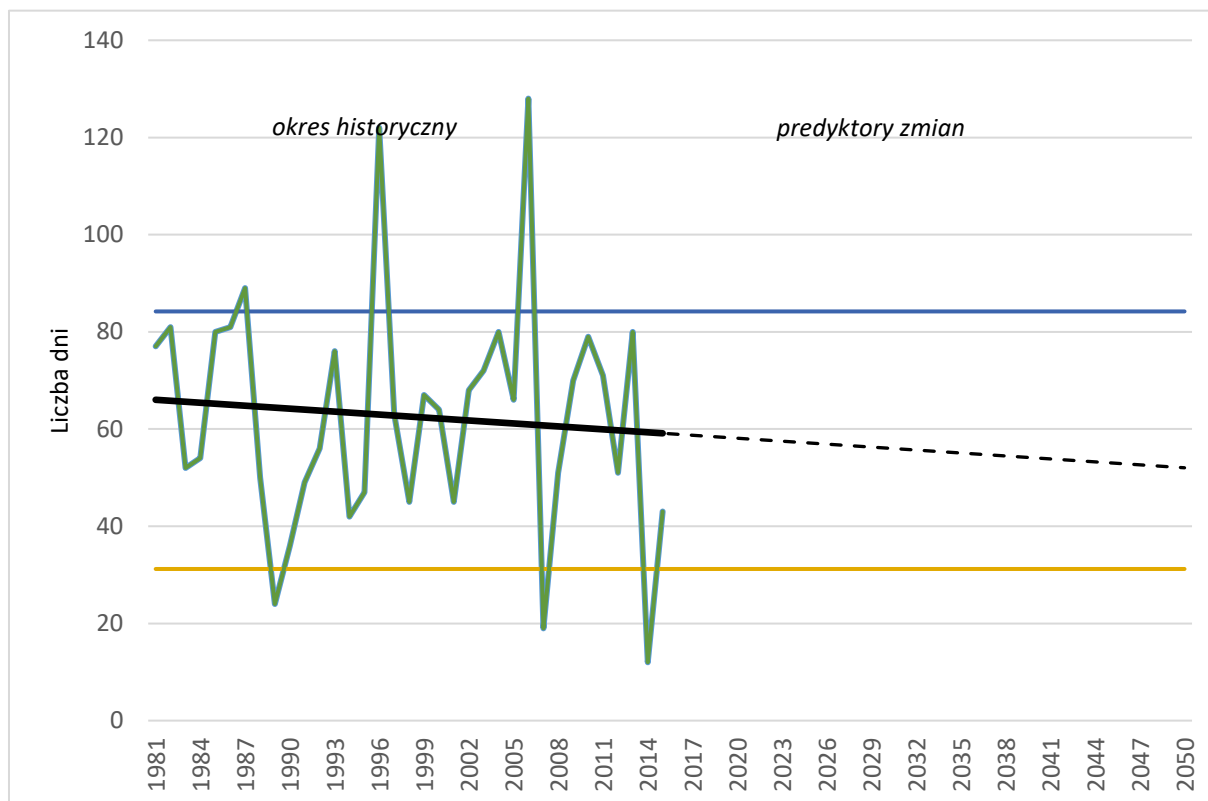


Rysunek 13. Liczba dni z opadem atmosferycznym ≥ 20 mm/d

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Opady śniegu

Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną w Jaworznie w okresie 1981-2015 wynosiła ok. 63 dni. Najwięcej dni ze śniegiem zanotowano w 1996 i 2006 roku - odpowiednio 122 i 128 dni. Wskaźnik ten w latach 1981-2015 jest stały. Na podstawie trendu liniowego prognozuje się spadek liczby dni ze śniegiem do 2050 roku (rysunek 14).



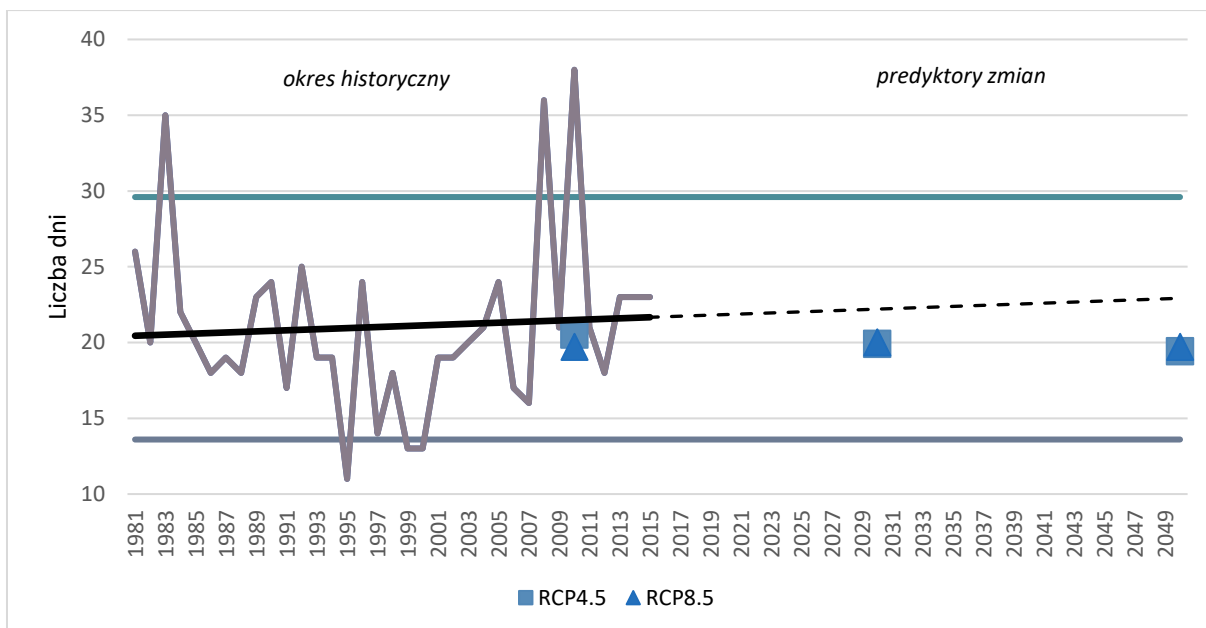
Rysunek 14 Liczba dni z opadem śniegu

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

7. Dni bezopadowe

W przypadku najdłuższego okres bez opadu w roku różnice są nieznaczne i wskazują na trend stały. Najdłuższy okres bez opadu zmienia się średnio od 20,2 dni w dziesięcioleciu 2006-2015 poprzez średnio 20,6 dnia w latach 2026-2035 do średnio 19,5 dnia w dziesięcioleciu 2046-2055 (rysunek 15). W okresie 1981-2015 trend nie występuje. Prognozowana długość najdłuższego okresu bezopadowego nie wykazuje znaczących zmian w horyzoncie do roku 2050.

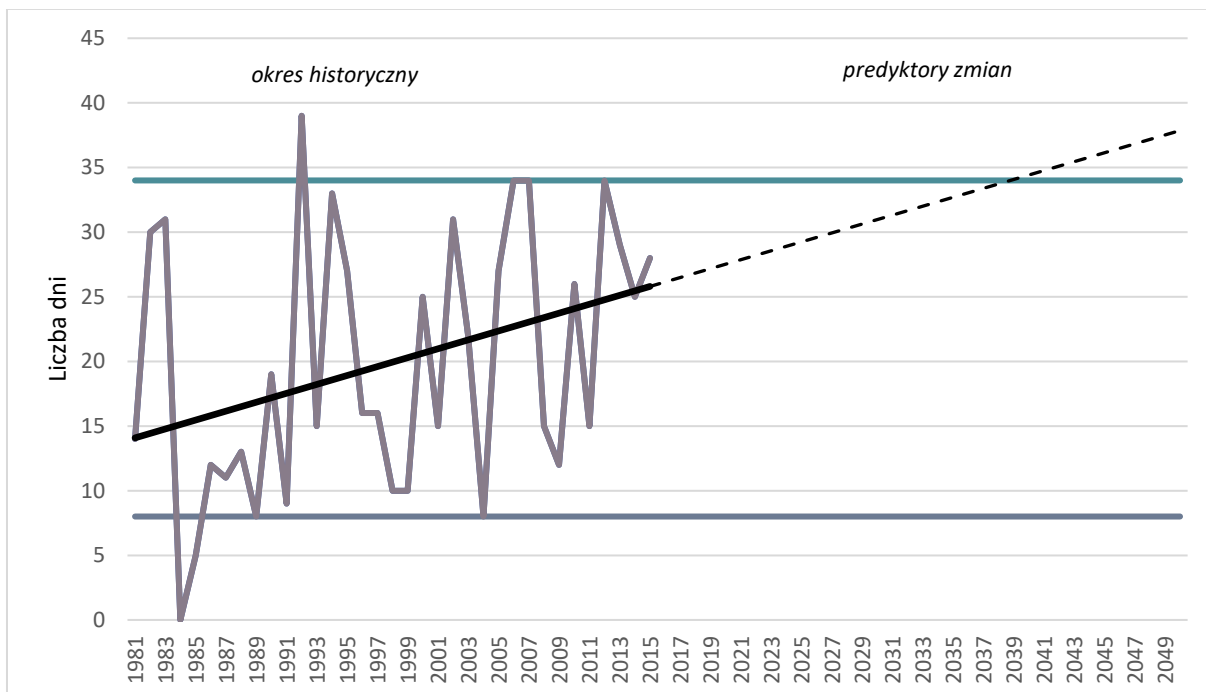
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 15 Najdłuższy okres bez opadu

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku dla scenariusza umiarkowanej (RCP4.5 - pomarańczowy kwadrat) i wysokiej emisji gazów cieplarnianych (RCP8.5 - szary trójkąt)

Analizę długotrwałych okresów bezopadowych poszerzono ponadto o sytuacje występowania równocześnie temperatury maksymalnej powietrza $\geq 25^{\circ}\text{C}$. Najdłuższy okres spełniający oba warunki wystąpił w roku 1992 i wynosił 39 dni (rysunek 16), a dane historyczne wykazują wyraźny trend rosnący.



Rysunek 16 Najdłuższy okres bez opadu z wysoką temperaturą powietrza

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku

8. Pochodne opadów (powódzie, osuwiska)

Powódzie miejskie (nagłe)

Powódzie miejskie (nagłe) definiowane są jako nagłe zalanie i/lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności na stosunkowo niedużym obszarze zlewni rzecznej lub zurbanizowanej zlewni miejskiej (tzw. deszczu nawalnego). Pod pojęciem opad o dużej wydajności należy rozumieć opad, najczęściej burzowy, o wysokości co najmniej 20 mm, który trwa nie dłużej niż 12 godzin (Projekt Klimat). Należy jednak pamiętać, że nie każdy deszcz nawalny musi powodować powódź, co jest uzależnione od lokalnych uwarunkowań (ukształtowania i zagospodarowania terenu, układu hydrograficznego, wydajności systemów kanalizacyjnych itp.).

W latach 1970-2010 dla obszaru miasta i jego okolic odnotowano znaczną liczbę przypadków wystąpienia opadów nawalnych (należy tutaj zwrócić uwagę, że w bazie danych w niektórych przypadkach podano dobowe sumy opadów, gdy nie udało się ustalić konkretnego czasu trwania opadu, a także opady o sumach mniejszych niż 20 mm, jeżeli wiadomo, że spowodowały wystąpienie powodzi typu FF), z których jednak tylko jedno spowodowało wystąpienia powodzi miejskiej na terenie Jaworzna (wyróżnione).

Tabela 1. Nawalne opady zanotowane na posterunkach opadowych w rejonie Jaworzna w latach 1971-2010

lp	Data opadu	Wysokość opadu [mm]	Czas trwania opadu [min]	Stacja opadowa	lp	Data opadu	Wysokość opadu [mm]	Czas trwania opadu [min]	Stacja opadowa
1	08.06.1971	63,1	180	Łosień	21	10.05.2000	58,8	doba	Dzieńkowice
2	27.07.1976	113,2	130	Murcki	22	24.07.2001	54,4	doba	Ciężkowice
3	23.05.1978	70,0	70	Niwka	23	10.06.2002	87,1	doba	Murcki
4	30.08.1978	50,9	90	Łosień	24	02.08.2002	54,9	doba	Dzieńkowice
5	18.07.1982	74,0	60	Ciężkowice	25	01.07.2003	52,0	563	Maczki/ Sosnowiec
6	24.05.1983	51,6	35	Sosnowiec	26	27.06.2006	34,1	45	Murcki
7	07.06.1988	69,2	doba	Chrzanów	27	27.06.2006	41,1	90	Ciężkowice
8	14.07.1991	21,5	100	Maczki/ Sosnowiec	28	10.08.2007	53,2	doba	Ciężkowice
9	05.07.1992	27,5	60	Dzieńkowice	29	12.08.2007	76,0	doba	Murcki
10	05.07.1992	48,0	50	Maczki/ Sosnowiec	30	06.09.2007	55,4	doba	Maczki/ Sosnowiec
11	17.07.1994	35,5	35	Mysłowice/ Kosztowy	31		57,9	doba	Murcki
12	27.09.1994	63,8	doba	Murcki	32	13.07.2008	10,5	120	Maczki/ Sosnowiec
13	15.07.1995	61,4	doba	Maczki/ Sosnowiec	33	15.07.2009	43,6	doba	Murcki
14	30.06.1997	63,4	doba	Sosnowiec	34	16.05.2010	57,3	doba	Murcki
15	05.07.1997	68,7	doba	Bolesław	35	17.05.2010	56,1	doba	Murcki
16	04.09.1997	70,1	doba	Maczki/ Sosnowiec	36	23.07.2010	14,9	35	Murcki
17	12.08.1998	64,2	doba	Sosnowiec	37	06.08.2010	12,1	doba	Chrzanów
18	13.08.1998	60,4	doba	Ciężkowice	38	16.08.2010	44,4	doba	Chrzanów
19	07.07.1999	80,5	doba	Dzieńkowice	39	31.08.2010	54,3	doba	Chrzanów
20		85,5	doba	Chrzanów	-	-	-	-	-

ŹRÓDŁO: IMGW-PIB, PROJEKT KLIMAT

Liczne nawałnice występowały również w kolejnych latach – dwie w latach 2011 i 2013, trzy w 2012. Brzemienna w skutkach była ta z 1 sierpnia 2014 roku, kiedy zalane zostały ulice Energetyków,

Moniuszki, czy Martyniaków, przejście podziemne przy os. Stałym, a także park przy Urzędzie Miasta. Aż pięć zdarzeń tego rodzaju miało miejsce w roku 2016 (10.06, 26.06, 13.07, 27.07, 01.08), kiedy to nawałnice przyniosły miastu zalane ulice i podtopione posesje (m.in. parking galerii handlowej), uszkodzone dachy domów i liczne wyrwane drzewa.

Na podstawie powyższego należy ocenić, że zagrożenie wystąpieniem powodzi nagłymi na obszarze Miasta Jaworzna jest średnie, jednak z wyraźną tendencją rosnącą. Silne opady mogące powodować powódzie nagłe/miejskie występują w rejonie miasta regularnie, a w ostatnich latach coraz częściej powodują lokalne powódzie i podtopienia, powodując straty materialne oraz utrudnienia w funkcjonowaniu miasta.

Powódzie od strony rzek

W ramach WOPR na obszarze Miasta Jaworzna nie zidentyfikowano możliwości wystąpienia powodzi prawdopodobnych, ani przypadków powodzi historycznych, jednak znaczny obszar na lewym brzegu Przemszy, poniżej ujścia Białej Przemszy, został wskazany jako obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi, w związku z czym opracowano dla niego mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego.

Wyznaczone na nich zasięgi dla wody o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ (tzw. woda stuletnia), nie występują poza linię wałów przeciwpowodziowych lub wysokiego brzegu. Nawet w scenariuszu całkowitego zniszczenia wałów nie stwierdzono zagrożenia dla miasta, a dopiero woda o $p=0,2\%$ (tzw. pięćsetletnia) doprowadziłaby do zalania oczyszczalni ścieków Jaworzno-Dąb na południowych krańcach miasta.

W ramach Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru Jaworzna nie wskazano istotnych problemów związanych z powodziami od strony rzek.

Osuwiska

Trzy główne czynniki, które w warunkach polskich przyczyniają się do występowania osuwisk to budowa geologiczna i rzeźba terenu, intensywne lub długotrwałe opady deszczu, a także działalność człowieka, przy czym analiza tej ostatniej została w niniejszym dokumencie ograniczona, jako niezwiązana ze zmianami klimatu (nie uwzględnia się, na przykład, osiadania terenu w związku ze eksploatacją pokładów kopalin).

Dla obszaru miasta Jaworzna w Systemie Ochrony Przeciwoświsowej Polski prowadzonej przez PIG-PIB nie wskazano występowania zjawisk osuwiskowych, ani terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Informacje te potwierdzają dokumenty miejskie, jak na przykład Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, w którym podane, że na obszarze Jaworzna nie występują warunki do osuwania się mas ziemnych), a powierzchniowe ruchy masowe gruntu są możliwe tylko na sztucznych, stromych skarpach większych kamieniołomów i wyrobisk piasków podsadzkowych oraz wyższych hałd, nie ustabilizowanych pokrywą roślinną.

9. Zanieczyszczenia powietrza

Przeprowadzono analizę poziomów stężeń w zakresie wybranych wskaźników dla trzech zanieczyszczeń: ozonu troposferycznego, pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5}, wyniki analizowano w odniesieniu do wartości kryterialnych określonych w obowiązujących przepisach prawnych.

Podstawę przeprowadzonych analiz stanowiły wyniki pomiarów jakości powietrza prowadzone w latach 2006-2015 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), udostępniane na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ).

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników pyłu zawieszonego PM₁₀ wykazały, że w całym analizowanym okresie czasu wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych znacznie przekraczały

poziomy dopuszczalne określone zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. W przypadku stężeń średniorocznych przekroczenia wartości dopuszczalnej stwierdzono przez cały okres analizy za wyjątkiem lat 2008 i 2009. Dodatkowo liczba dni z przekroczeniami maksymalnych stężeń średnich dobowych w całym okresie znacznie przekraczała poziom dopuszczalny 35 dni w roku kalendarzowym.

W przypadku każdego z ww. trzech wskaźników stwierdzono trend malejący. Przebiegi linii trendów wskazują jedynie tendencję zmienności wskaźników i z uwagi na krótki okres analizy posiadają mniejszą pewność wyznaczenia w porównaniu do analiz obejmujących okres kilkudziesięciu lat.

Istotnym wynikiem analiz jest stwierdzona znacząca zmienność oznaczanych wskaźnika w okresie objętym analizą. Istotny wpływ na wartości analizowanych wskaźników określonych dla pyłu zawieszonego PM10 posiadały długość sezonu zimowego, częstość występowania fal zimna oraz ich długość.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników pyłu zawieszonego PM_{2,5} wykazały, że w całym analizowanym okresie czasu wartości stężeń średniorocznych przekraczały poziom dopuszczalny określony zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. Stwierdzono również wysokie wartości maksymalnych stężeń średnich dobowych. W przypadku każdego z ww. wskaźników stwierdzono trend malejący, przy czym podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, uznaje się, że trend wskazuje jedynie tendencję zmienności wskaźnika, lecz nie jest uznawany za podstawę wiarygodnego wnioskowania z uwagi na krótki czas okresu porównań wartości wskaźników. Istotnym jest stwierdzona zmienność poziomów analizowanych wskaźników w kolejnych latach, zależna w znacznym stopniu od długości sezonu grzewczego w poszczególnych latach oraz panujących w tym okresie temperatur, szczególnie w zakresie częstości występowania oraz długości trwania fal chłodu.

Analizy przeprowadzone dla wybranych wskaźników ozonu troposferycznego wykazały, że na terenie miasta Jaworzno stwierdzono podwyższone stężenia ozonu troposferycznego w powietrzu, natomiast jedynie w trzech latach ilość dni z przekroczeniami poziomu docelowego (120 µg/m³) była wyższa od ilości dopuszczalnej przepisami prawnymi (25 dni w roku), co wskazuje na niewielkie zagrożenie zdrowia ludzi będące skutkiem podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego. Na terenie miasta jedynie w latach 2006 i 2015 stwierdzono przekroczenie poziomu normatywnego dla współczynnika AOT₄₀, co wskazuje na niewielkie zagrożenie dla roślin będące skutkiem występowania podwyższonych stężeń ozonu troposferycznego. Linia trendu wskazuje na malejącą w kolejnych latach liczbę dni z przekroczeniami wartości normatywnej, przy czym istotny wpływ na jej przebieg ma dodatkowo znacznie wyższa niż w pozostałych latach ilość dni z przekroczeniami stwierdzona w roku 2015, stanowiącym ostatni rok objęty analizą, podobnie w przypadku współczynnika AOT₄₀ linia trendu jest malejąca.

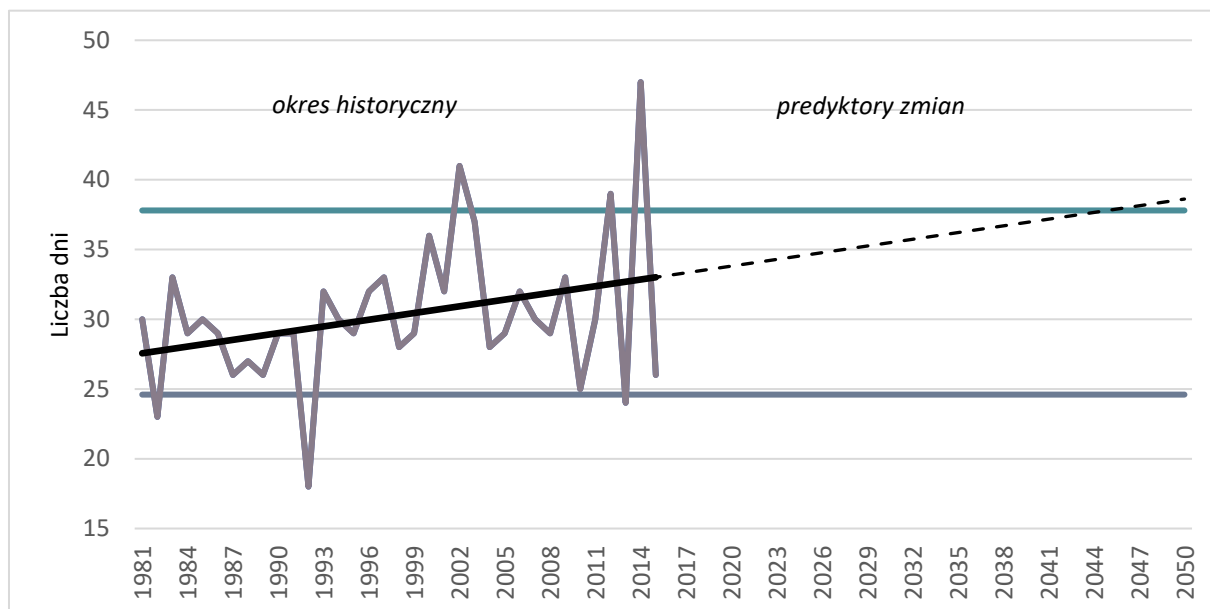
Przeprowadzona analiza częstości występowania epizodów wysokich stężeń pod kątem możliwości wystąpienia smogu wykazała, że na terenie Jaworzna występuje istotne zagrożenie powstawaniem smogu zimowego, związanego z maksymalnymi stężeniami średnimi dobowymi pyłu zawieszonego PM₁₀ przekraczającymi poziom 75 µg/m³. Ilość dni z epizodami wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie Jaworzna najwyższa była w roku 2006 oraz w latach 2010-2012 co było związane z dużą ilością dni mroźnych w sezonach grzewczych. W przypadku każdego roku bardzo złą jakość powietrza na terenie Jaworzna stwierdzono przez okres 1-2 miesięcy. Linia trendu wskazuje na spadek ilości dni w ciągu roku z przekroczeniem wartości granicznej dla stwierdzania występowania epizodów wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀.

10. Burze i wiatr

Średnia roczna liczba dni z burzą w Jaworznie wynosi 30 dni. Najbardziej burzowy był rok 2014 – 47 dni z burzą, najmniej przypadków wystąpienia tego zjawiska (18) zanotowano w roku 1992. Burze mogą występować przez cały rok, jednak od grudnia do marca zjawisko jest incydentalne. Burze występują przede wszystkim od maja do września (średnio powyżej 2 dni), z maksimum w lipcu i sierpniu (ok. 4 dni). Analizy historyczne wykazały istotny wzrost statystyczny zmian w częstotliwości

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

występowania burz w Jaworznie (rysunek 17). Na podstawie trendu liniowego prognozuje się wzrost liczby dni ze burzą do 2050 roku.



Rysunek 17 Liczba dni z burzą

W okresie historycznym (zielona linia) oraz w okresie prognozowanym do 2050 roku



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Jaworzna do zmian klimatu do roku 2030

Załącznik nr 3

Materiały graficzne

Załącznik 3. Materiały graficzne

Mapa 1: Położenie fizycznogeograficzne miasta Jaworzna

Mapa o małej skali, mająca za zadanie przedstawić lokalizację miasta. Mała skala pozwala na umieszczenie, poza konturami granic przedstawianego miasta, również punkty przedstawiające sąsiednie miasta przekraczające 20 tys. mieszkańców. Mapa zawiera ponadto warstwy rzek pochodzące z BDOO, oraz punkty wysokościowe oraz warstwy pochodzące z BDO250 a więc o niższej szczegółowości niż BDOT, ale nie powodujące przesytu informacji utrudniającego interpretację mapy. Na mapie umieszczono również podział jednostek fizycznogeograficznych (mezoregiony) według J. Kondrackiego. Jako podkład wykorzystany został rastrowy numeryczny model terenu o rozdzielczości piksela 25 m oraz cieniowanie pozwalające łatwiej zinterpretować ukształtowanie terenu.

Mapa 2: Wody powierzchniowe i podziemne

Mapa ta ma za zadanie przedstawić zasoby wodne miasta, zastosowano zdecydowanie większą skalę niż w mapie nr 1, ponieważ obszar zainteresowania to jedynie miasto oraz najbliższe okolice. Na mapie zostały zamieszczone przepływające przez miasto rzeki, przy zachowaniu poziomu szczegółowości BDOO, oraz zbiorniki wodne przekraczające 1 ha powierzchni. Naniesiono również Główne Zbiorniki Wód Podziemnych oraz obowiązujący podział Jednolitych Części Wód Podziemnych 2016-2021. W celu ułatwienia orientacji oprócz granic miasta na mapie zostały umieszczone główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe. Ponieważ strefą zainteresowań tej mapy jest jedynie obszar miasta, prezentowane zbiorniki wodne ograniczone są jedynie do granic prezentowanego miasta.

Mapa 3: Obszary wrażliwości miasta

Mapa o dużej skali przedstawiająca jedynie wydzielone obszary wrażliwości miasta. Jedynie w celu łatwiejszej orientacji dodano również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe.

Mapa 4: Gęstość zaludnienia

Mapa o dużej skali przedstawia gęstość zaludnienia w każdym z wydzielonych obszarów wrażliwości miasta. Zastosowano jednostkę gęstości zaludnienia liczba osób/ha, a w celu zapewnienia czytelności mapy zastosowano 6 klas gęstości zaludnienia. Ze względu na poziom agregacji obszarów wrażliwości, niemożliwe było osiągnięcie stanu 0 gęstości zaludnienia na obszarach otwartych czy przemysłowych, dlatego pierwsza klasa obejmuje przedział 0-5 osób/ha. W celu łatwiejszej orientacji zamieszczone są również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe.

Źródłem danych o gęstości zaludnienia jest warstwa punktowa, która prezentuje przestrzenne rozłożenie wszystkich mieszkańców miasta. Warstwa ta powstaje przy wykorzystaniu specjalnego algorytmu rozdzielającego zadaną ilość mieszkańców (dane pochodzą z roczników statystycznych GUS lub ewentualnie roczników statystycznych publikowanych przez miasta) na podstawie informacji z BDOT10k. Algorytm ten wykorzystując warstwę zawierającą budynki rozrzuca „dostępnych” mieszkańców między wszystkie budynki mieszkalne, uwzględniając przy tym między innymi informacje o powierzchni i ilości kondygnacji każdego budynku. Dzieląc ilość mieszkańców znajdujących się na terenie danego wydzielenia przez jego powierzchnię uzyskano informację o gęstości zaludnienia w danym wydzieleniu.

Mapa 5: Mieszkańcy poniżej 5 roku życia (udział %)

Mapa 6: Mieszkańcy powyżej 65 roku życia (udział %)

Mapy o dużej skali prezentujące procentowy udział mieszkańców poniżej 5 roku życia oraz procentowy udział mieszkańców powyżej 65 roku życia w ogólnej populacji każdego mieszkalnego obszaru wrażliwości miasta. Informacje na temat populacji mieszkańców poniżej 5 oraz powyżej 65 roku życia została uzyskana w ten sam sposób co dane o ogólnej populacji poszczególnych wydzieleni. W celu ułatwienia interpretacji wyników, oraz uniknięcia prezentacji zakłamań wynikających z poziomu agregacji obszarów wrażliwości miasta, na mapie prezentowane są jedynie wyniki dla wydzieleni mieszkalnych – obszarów mieszkaniowych.

Na Mapie 5 zastosowano stały podział na 4 klasy, natomiast na Mapie 6 zdecydowano się na 8 klas.

Na obu mapach wydzielenia: Obiekty i tereny usług publicznych, Tereny produkcyjne, bazowe składowe i magazynowe, Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe, Osnowa przyrodnicza oraz Tereny otwarte zostały zaprezentowane jednolitym szarym kolorem. Na obu mapach umieszczono również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe w celu łatwiejszej orientacji.

Mapa 7: Udział terenów biologicznie czynnych

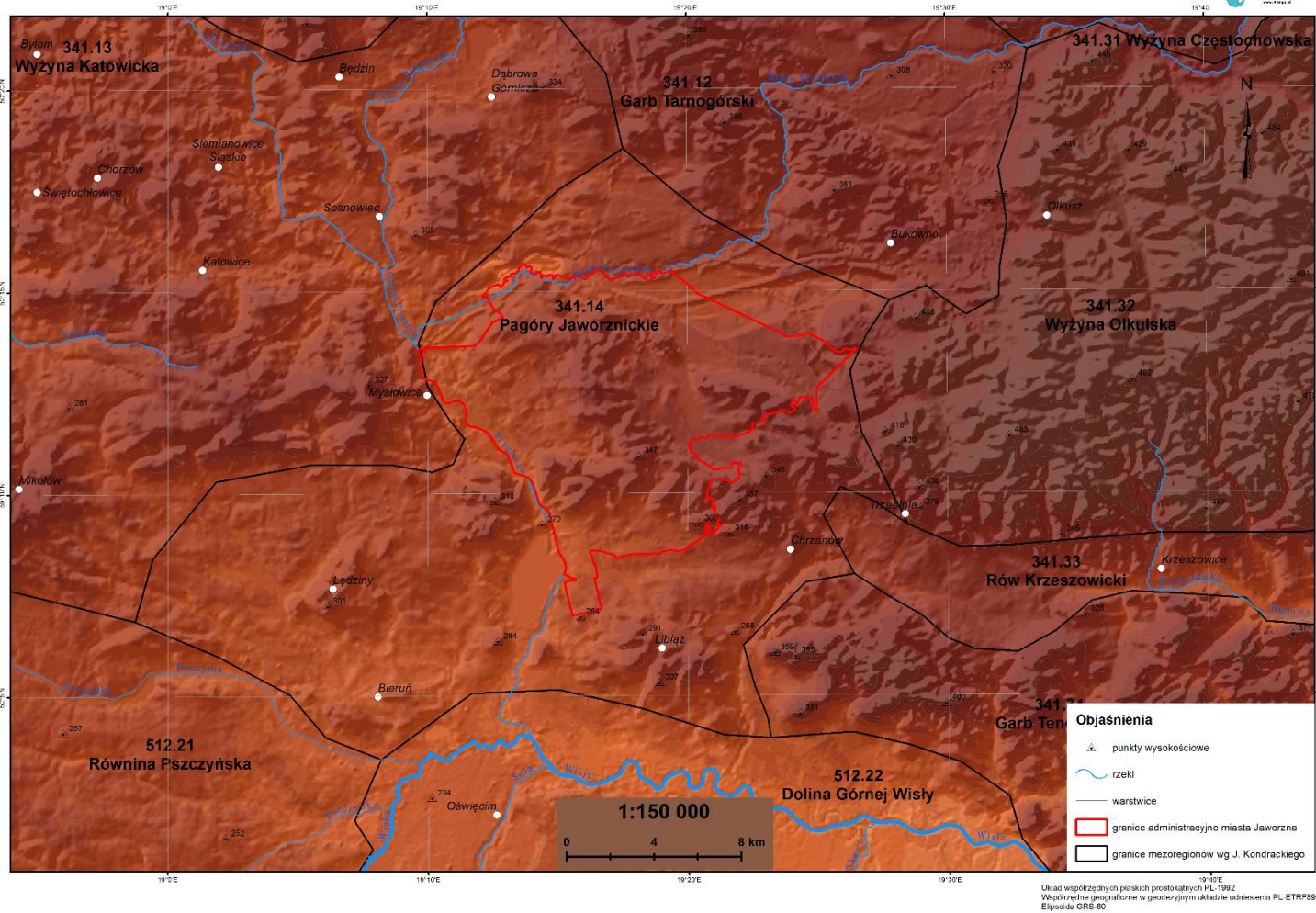
Mapa o dużej skali prezentująca procentowy udział powierzchni biologicznie czynnej w stosunku do ogólnej powierzchni danego wydzielenia. Informacje na temat powierzchni biologicznie czynnej zostały uzyskane na podstawie rastra Soil Sealing o rozdzielczości 25 m, pozyskany z Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska. Przy zastosowaniu szeregu założeń opracowano warstwę przedstawiającą piksele biologicznie czynne i biologicznie nieczynne, a następnie wyliczona została średnia ważona powierzchni biologicznie czynnej na terenie każdego wydzielenia oraz jej udział w stosunku do ogólnej powierzchni danego wydzielenia. W celu czytelnego zobrazowania zdecydowano się zastosować podział pełnego zakresu udziału powierzchni biologicznie czynnej (0-100%) na 7 klas. Aby ułatwić orientację w terenie dodano również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe.

Mapa 8: Udział terenów uszczelnionych

Mapa o dużej skali prezentująca procentowy udział powierzchni terenów uszczelnionych w stosunku do ogólnej powierzchni wydzielonych obszarów wrażliwości miasta. Jako źródło danych wykorzystany został raster Soil Sealing o rozdzielczości 25m pozyskany z Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska przedstawiający średni poziom uszczelnienia powierzchni na terenie piksela. Na jego podstawie zostały wyliczone średnie wartości powierzchni uszczelnionej na terenie poszczególnych wydzieleni. W celu czytelnego zobrazowania zdecydowano się zastosować podział pełnego zakresu udziału powierzchni terenów uszczelnionych (0-100%) na 7 klas. Aby ułatwić orientację w terenie dodano również główne drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe.

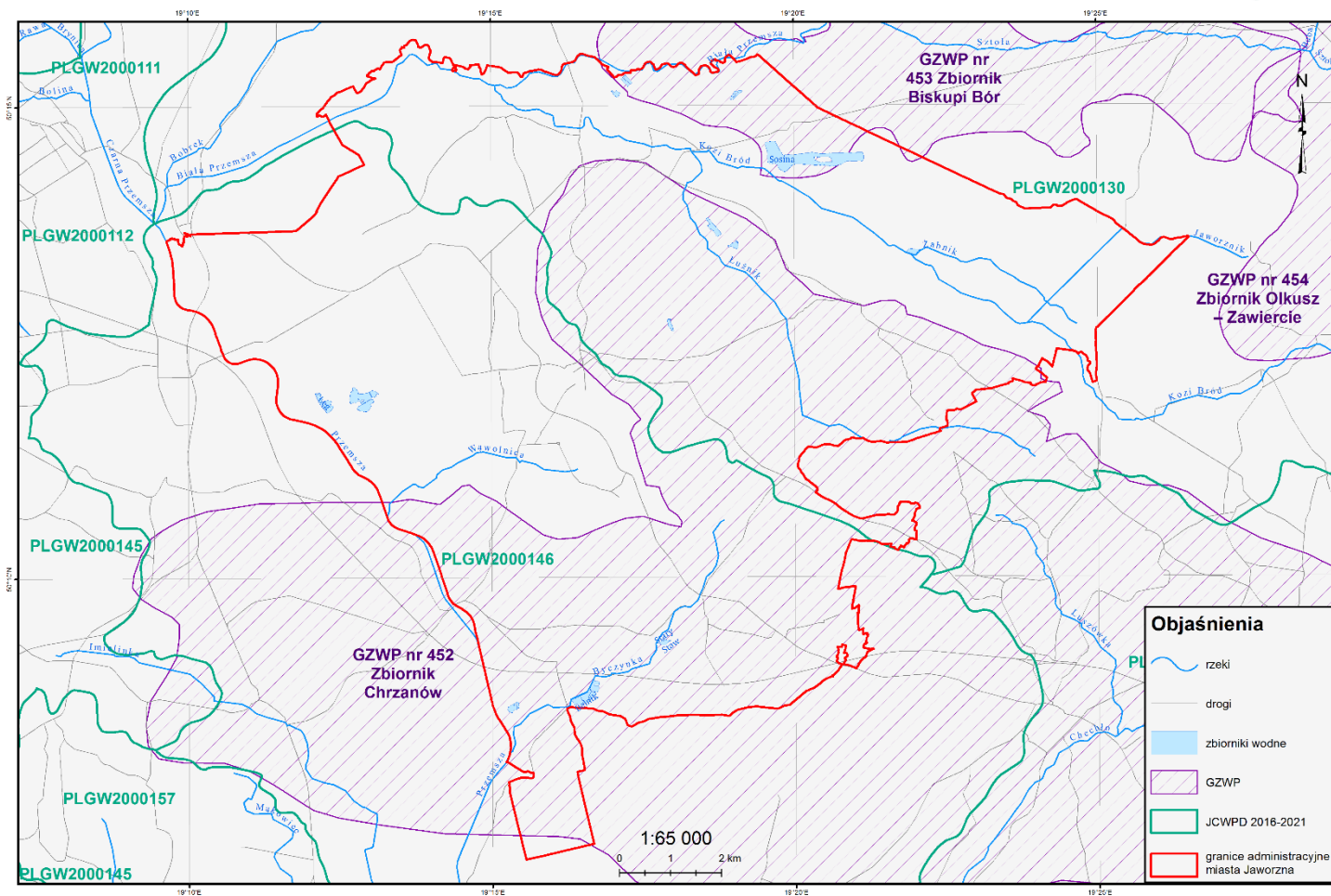
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 1. Położenie fizycznogeograficzne miasta



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

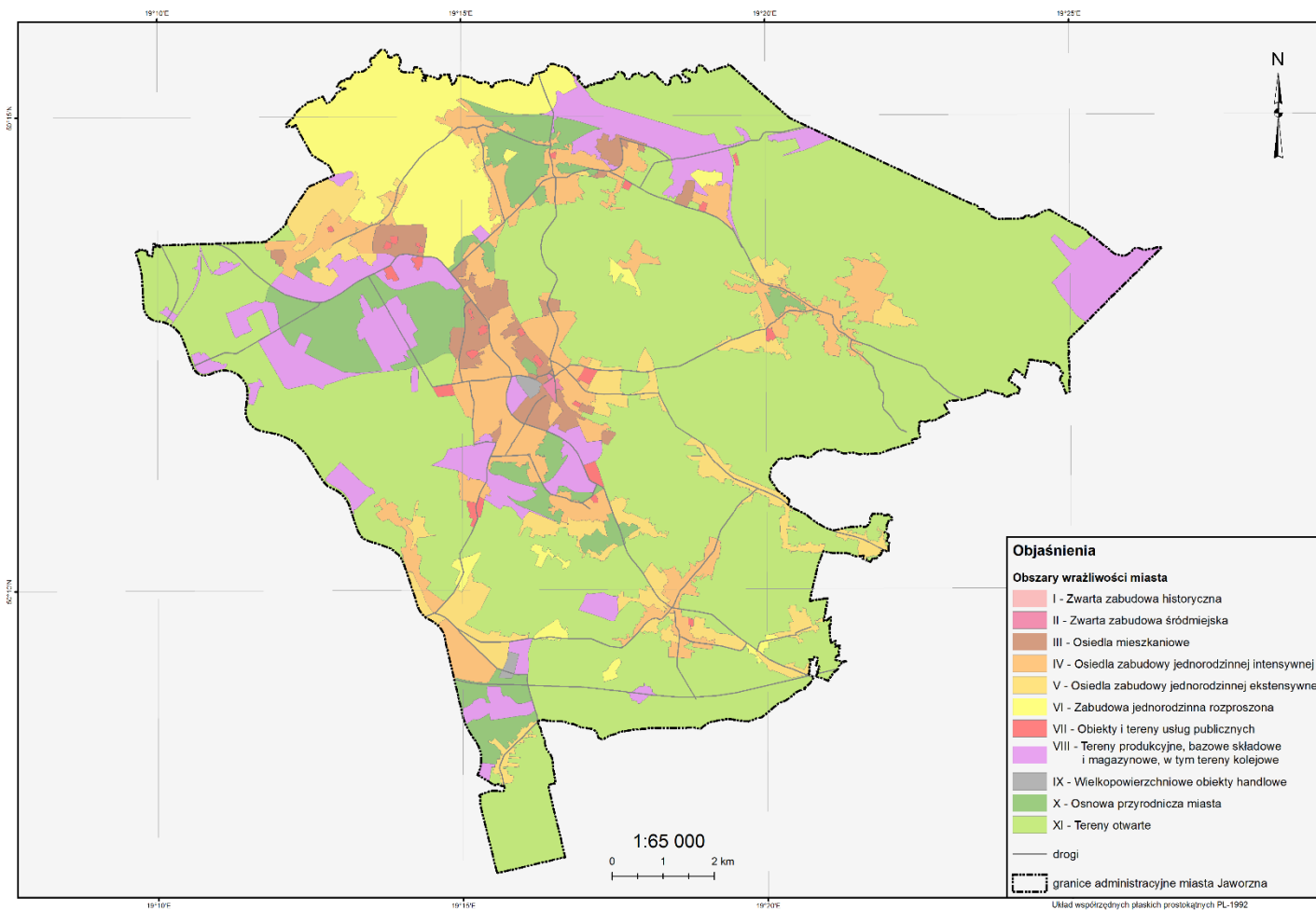
Mapa 2. Wody powierzchniowe i podziemne



Układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL 1992
Współrzędne geograficzne w geodezyjnym układzie odniesienia PL ETRF89
Elipsoida GRS-80

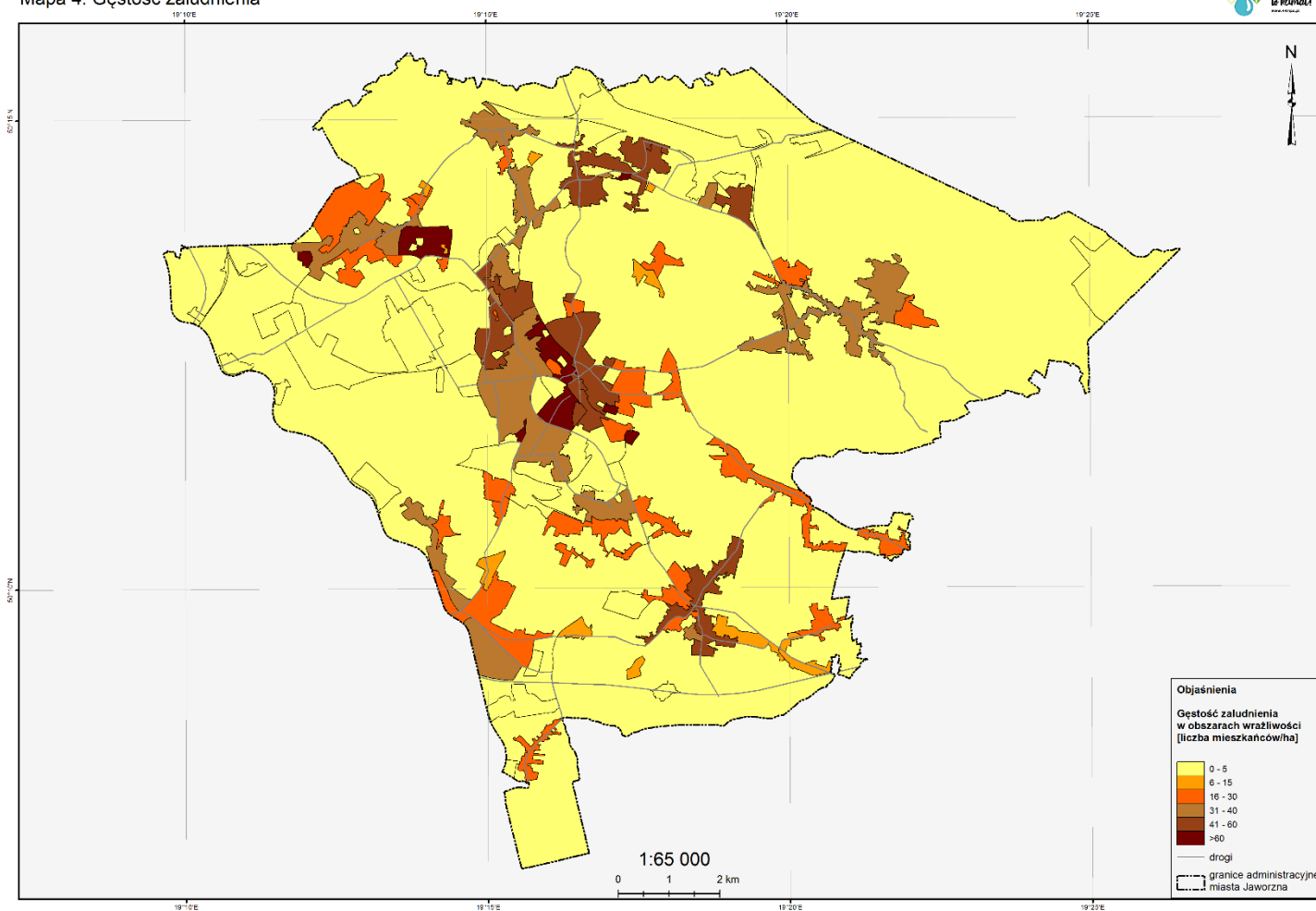
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 3. Obszary wrażliwości miasta



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

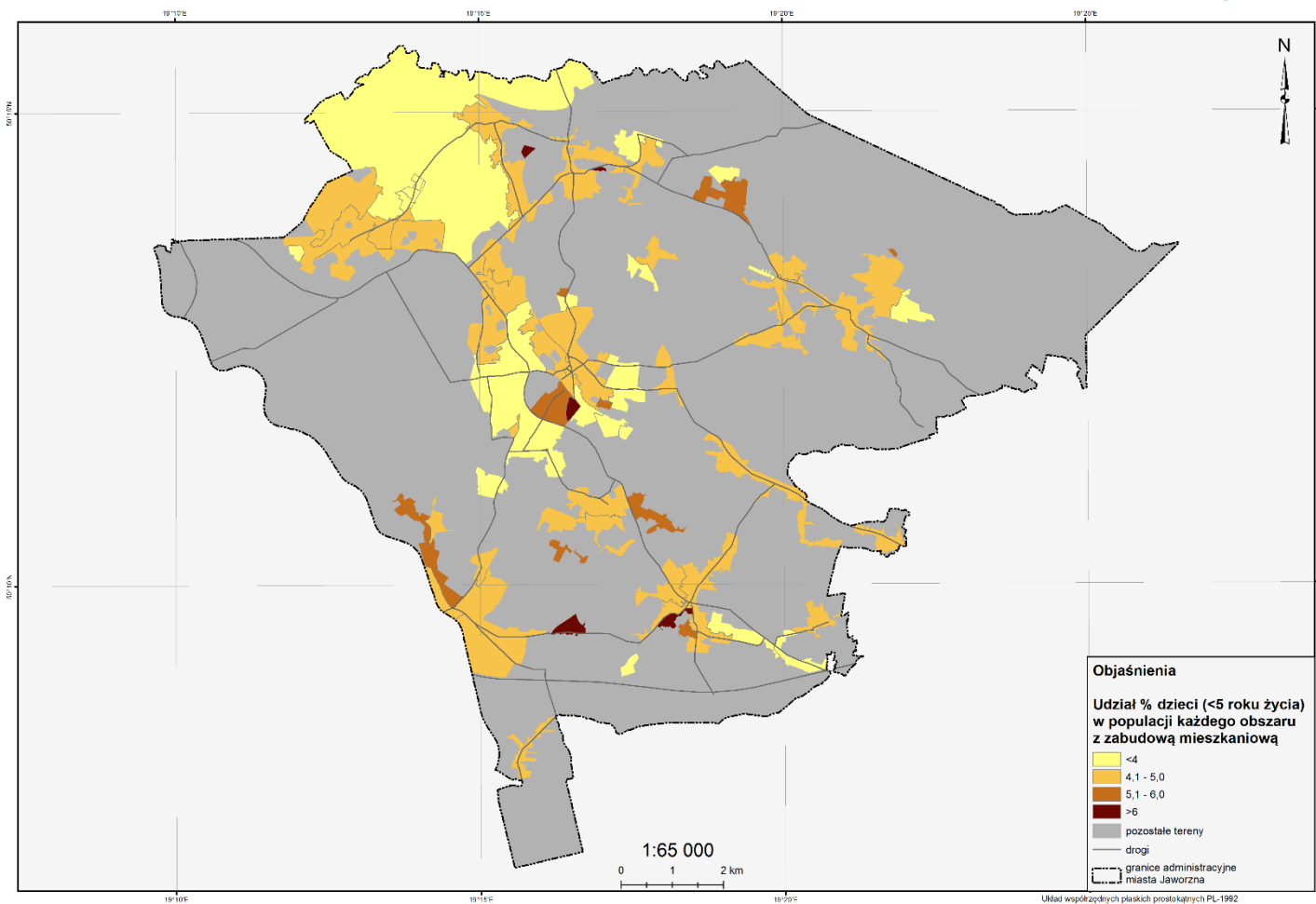
Mapa 4. Gęstość zaludnienia



Układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992
Współrzędne geograficzne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF89
Elipsoida GRS-80

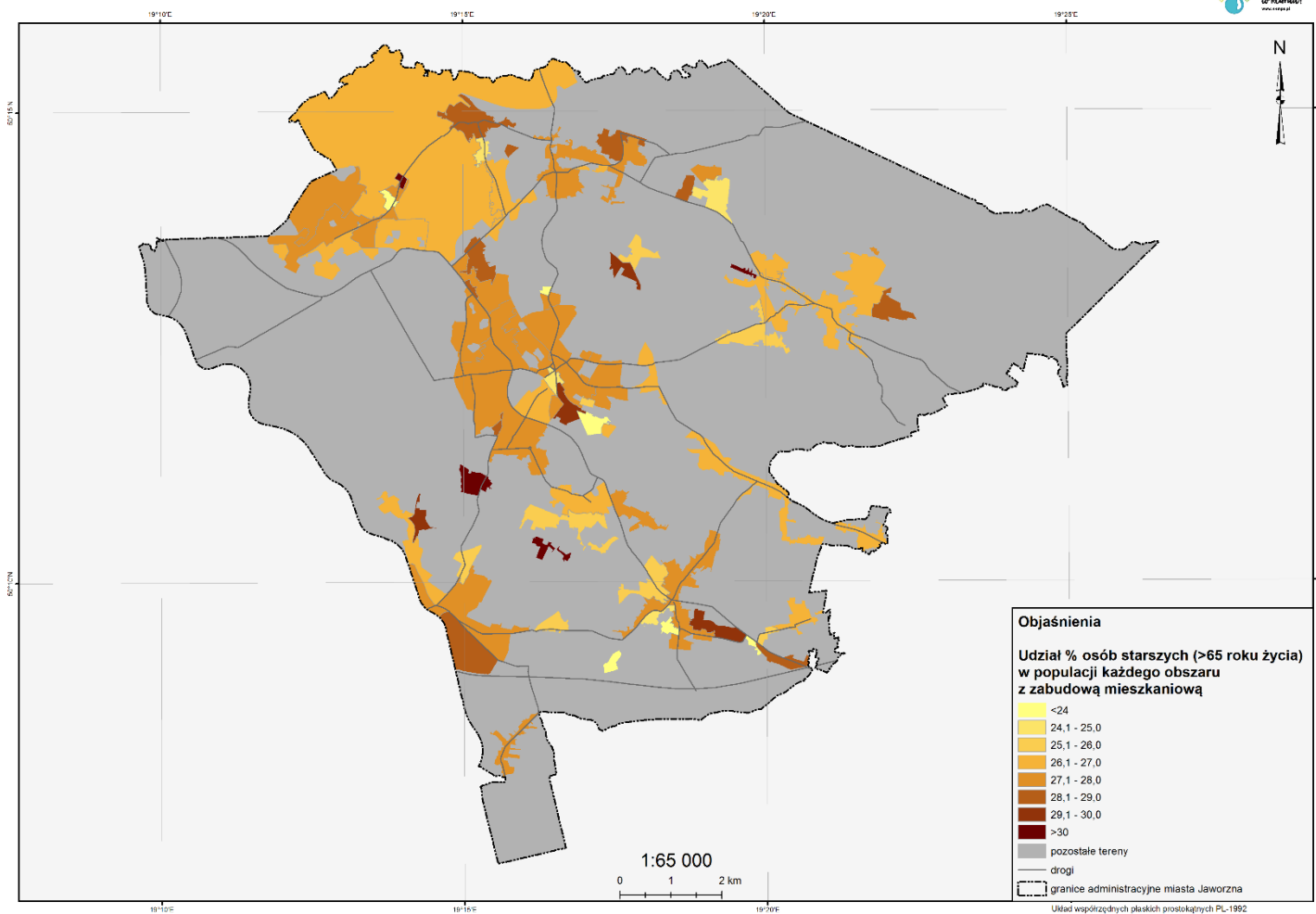
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 5. Mieszkańcy poniżej 5 roku życia



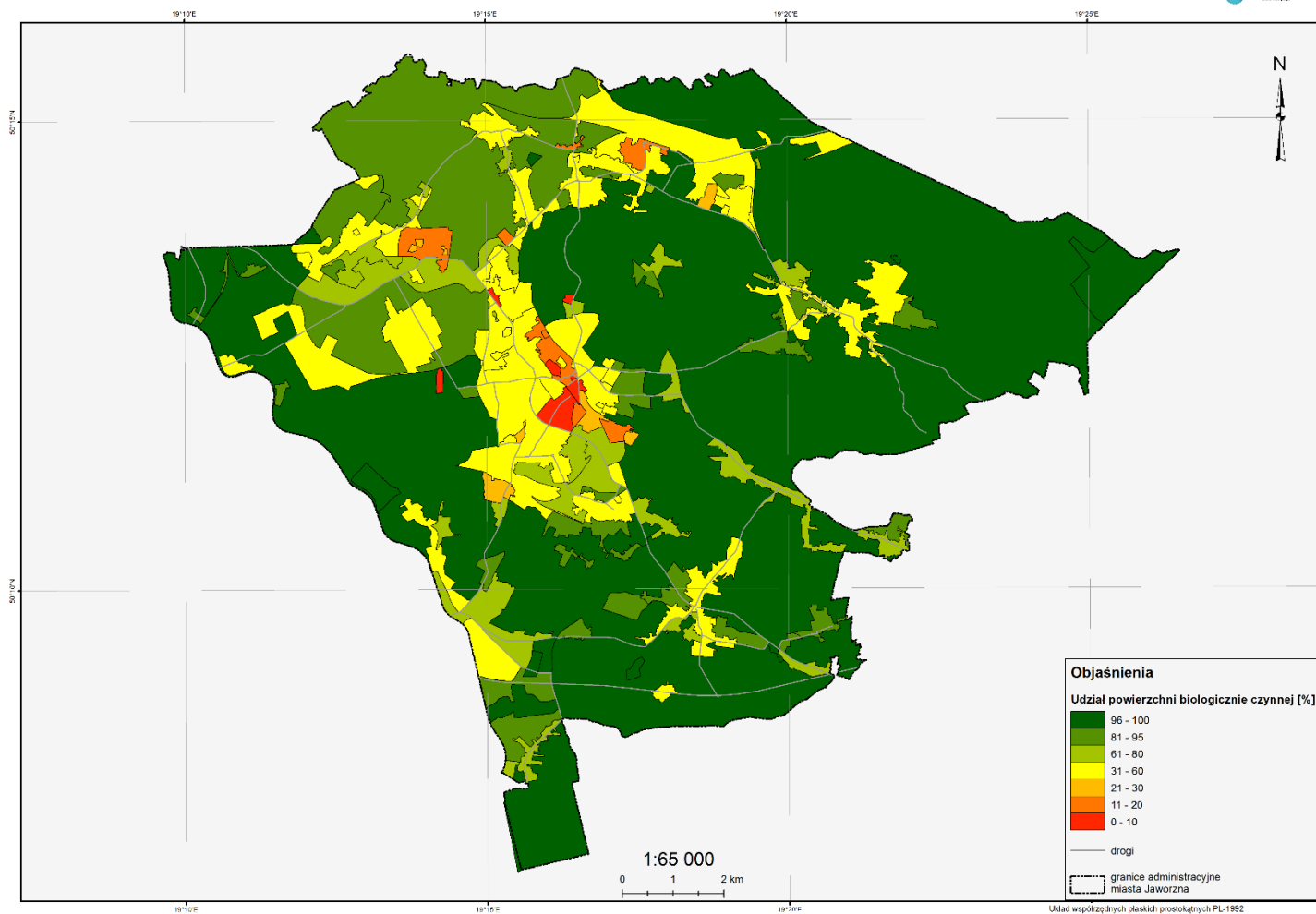
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 6. Mieszkańcy powyżej 65 roku życia



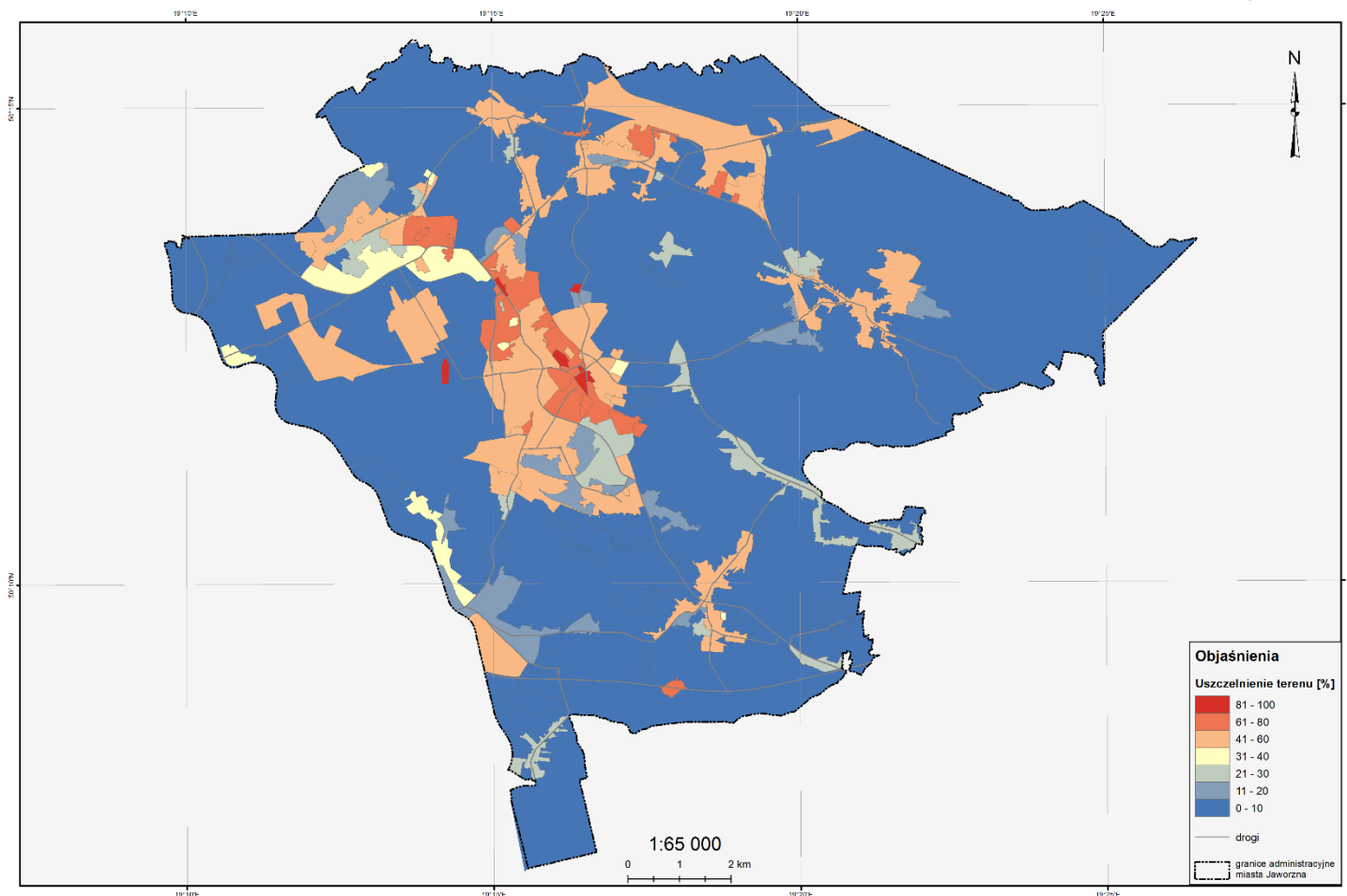
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 7. Tereny biologicznie czynne w obszarach wrażliwości miasta



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

Mapa 8. Tereny uszczelnione w obszarach wrażliwości miasta



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



**Wczujmy się
w klimat!**
www.44mpa.pl



**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 Terenów
Uprzemysłowionych**
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