

# MIEJSKI PLAN ADAPTACJI MIASTA ZAMBRÓW

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

ZAMAWIAJĄCY

**Miasto Zambrów**

ul. Fabryczna 3,
18-300 Zambrów

um@zambrow.pl

WYKONAWCA

**Energia dla Miast Sp. z o.o.**

os. Kalinowe 17
31-815 Kraków

tel.: 662 239 612
e-mail: biuro@energiadlamiast.pl

OPRACOWANIE

Kamil Krzoski

Anna Owsikowska

Dawid Woźnicki

# Spis treści

1. Wstęp ..... 5
1.1 Metodyka opracowania ..... 7
2. Charakterystyka miasta ..... 9
2.1 Położenie fizyczno-geograficzne ..... 9
2.2 Budowa geologiczna ..... 11
2.3 Gleby ..... 13
2.4 Gospodarowanie wodami ..... 14
2.5 Zasoby przyrodniczo-krajobrazowe ..... 20
2.6 Gospodarka wodno-ściekowa ..... 21
2.7 Infrastruktura techniczna ..... 23
Sieć ciepłownicza ..... 23
Sieć gazownicza ..... 23
Sieć elektroenergetyczna ..... 24
Sieć transportowa ..... 24
2.8 Sytuacja demograficzna ..... 25
2.9 Gospodarka ..... 28
2.10 Jakość powietrza atmosferycznego ..... 30
2.11 Struktura funkcjonalno-przestrzenna ..... 33
3. Ekspozycja miasta na zjawiska meteorologiczne, hydrologiczne oraz ich pochodne ..... 37
3.1 Analiza zagrożeń meteorologicznych i hydrologicznych ..... 37
3.2 Scenariusze zmian klimatu ..... 39
3.3 Główne zagrożenia klimatyczne dla miasta ..... 41
4. Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu ..... 49
5. Ocena potencjału adaptacyjnego miasta do zmian klimatu ..... 57
6. Analiza podatności miasta na zmiany klimatu ..... 63
6.1 Metodyka analizy podatności ..... 63
6.2 Podatność sektorowa ..... 64
6.3 Przestrzenne zróżnicowanie podatności ..... 65
6.4 Obszary podatności i hierarchia priorytetów ..... 67
6.5 Wnioski z analizy podatności ..... 71
7. Analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu i szans wynikających z tych zmian dla miasta ..... 71
7.1 Metodyka analizy ryzyka klimatycznego ..... 72

7.2 Identyfikacja i ocena ryzyk klimatycznych dla Miasta Zambrów ..... 73
7.3 Szanse wynikające ze zmian klimatu ..... 77
8. Wizja, cel główny i cele szczegółowe ..... 80
9. Działania adaptacyjne do zmian klimatu ..... 81
10. Podmioty i organy biorące udział w sporządzaniu planu oraz sposoby ich włączenia w sporządzanie planu ..... 91
11. Wdrażanie Planu ..... 91
11.1 Podmioty i organy odpowiedzialne za wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu ..... 92
11.2 Możliwe źródła finansowania ..... 92
11.3 Zasady monitorowania skuteczności osiągania szczegółowych celów planu ..... 98
11.4 Ewaluacja ..... 105
11.5 Harmonogram wdrażania ..... 105
12. Wnioski i rekomendacje ..... 106
Spis rysunków ..... 109
Spis tabel ..... 110
Załączniki ..... 111

# 1. Wstęp

„Miejski Plan Adaptacji Miasta Zambrów" powstał w odpowiedzi na zidentyfikowane wyzwania związane z globalnymi zmianami klimatu i potrzebę wzmacniania odporności miasta na ekstremalne zjawiska pogodowe. Plan wskazuje wizję, cel główny oraz cele szczegółowe adaptacji Miasta do zmian klimatu, jakie powinny zostać osiągnięte poprzez realizację wybranych działań adaptacyjnych w najbardziej wrażliwych sektorach Miasta, to jest w zakresie: gospodarki wodnej, różnorodności biologicznej, zdrowia publicznego, transportu, energetyki oraz dziedzictwa kulturowego.

Opracowanie dokumentu stanowi bezpośrednią realizację obowiązku ustawowego, wynikającego z art. 18a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2025 r. poz. 647 ze zm.). Przepisy te, wprowadzone nowelizacją z dnia 27 listopada 2024 r., nakładają na jednostki samorządu terytorialnego liczące powyżej 20 tysięcy mieszkańców obligatoryjny wymóg przygotowania i wdrożenia miejskiego planu adaptacji. Formalną podstawą rozpoczęcia prac nad dokumentem była uchwała nr 56/VIII/2025 Rady Miasta Zambrów z dnia 28 stycznia 2025 r. w sprawie przystąpienia do jego sporządzenia.

Zgodnie z przywołanymi regulacjami prawa powszechnie obowiązującego, struktura niniejszego Planu Adaptacji ściśle wypełnia dyspozycje ustawodawcy, obejmując:

- **część analityczną** – zawierającą diagnozę zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych, ocenę wrażliwości i potencjału adaptacyjnego Zambrowa oraz analizę podatności i ryzyka klimatycznego;
- **koncepcję zazieleniania miasta** – ukierunkowaną na zwiększanie powierzchni terenów zieleni i zadrzewień;
- **koncepcję zagospodarowania wód opadowych i roztopowych** – kładącą nacisk na retencję rozproszoną i ograniczanie ryzyka lokalnych podtopień;
- **zbiór danych przestrzennych** – stanowiący graficzne odwzorowanie wyników analiz klimatycznych oraz projektowanych koncepcji na terenie miasta;
- **część programową i wdrożeniową** – określającą cele szczegółowe, konkretne działania adaptacyjne wraz z ich harmonogramem rzeczowo-finansowym, a także system wskaźników monitorowania skuteczności wdrażania planu.

Plan Adaptacji jest powiązany z dokumentami poświęconymi adaptacji do zmian klimatu na szczeblu krajowym (m.in. Strategicznym planem adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych do roku 2030, Polityką Ekologiczną Państwa 2030), regionalnym (Strategią Rozwoju

Województwa Podlaskiego 2030, Programem Ochrony Środowiska Województwa Podlaskiego do 2030 roku) oraz lokalnym. Działania adaptacyjne są spójne z polityką klimatyczną Unii Europejskiej oraz kraju. Wpisują się także w politykę rozwoju Zambrowa wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w Mieście, w tym w Strategii Rozwoju Miasta Zambrów na lata 2022-2032 oraz Programie Ochrony Środowiska dla Miasta Zambrów na lata 2025-2028 z perspektywą do 2032 roku.

Plan Adaptacji ma na celu przystosowanie Miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na niekorzystne zjawiska (takie jak wzrost temperatur, fale upałów, susze oraz intensyfikacja opadów) oraz zwiększenie potencjału do przeciwdziałania skutkom tych zjawisk, przy jednoczesnej poprawie jakości życia mieszkańców.

Plan Adaptacji zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne oraz ich pochodne wpływające na Miasto, przeanalizowano scenariusze zmian klimatu do 2070 roku, oceniono wrażliwość Miasta na te zjawiska, jego przestrzenną podatność oraz potencjał w 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 miękkie (informacyjno-edukacyjne i promocyjne),
- działania organizacyjne,
- działania inwestycyjne i techniczne (ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury).

W Planie adaptacji określono także zasady wdrożenia działań adaptacyjnych, w tym podmioty odpowiedzialne, możliwe ramy finansowania (środki własne, fundusze krajowe i europejskie), zasady monitorowania skuteczności, a także założenia dla ewaluacji i cyklicznej aktualizacji dokumentu.

Na etapie planowania adaptacji, wnioski z przeprowadzanych analiz oraz postanowienia Planu weryfikowane były poprzez zapewnienie szerokiego udziału interesariuszy i mieszkańców Zambrowa w procesie opracowania dokumentu. Partycypacja oparta na badaniach ankietowych, formularzach konsultacyjnych oraz otwartych spotkaniach warsztatowych powinna w przyszłości zapewnić społeczną akceptowalność Planu oraz ułatwić sprawne wdrażanie działań adaptacyjnych.

## 1.1 Metodyka opracowania

Miejski Plan Adaptacji Miasta Zambrów został opracowany zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska, a także wytycznymi Ministerstwa Środowiska, które zostały zawarte w „Podręczniku adaptacji dla miast, aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu".

Miejski Plan Adaptacji (MPA) powstał przy współpracy Zespołu Ekspertów z Zespołem ds. adaptacji miasta do zmian klimatu, a także przy czynnym udziale mieszkańców.

W opracowaniu Miejskiego Planu Adaptacji zastosowano metody badawcze obejmujące analizę danych zastanych, analizę danych meteorologicznych i hydrologicznych, analizę scenariuszy zmian klimatu, analizy przestrzenne GIS, a także metody eksperckie i partycypacyjne. Połączenie tych metod pozwoliło na kompleksowe rozpoznanie zagrożeń klimatycznych, identyfikację obszarów szczególnie narażonych oraz wskazanie działań służących zwiększeniu odporności miasta na skutki zmian klimatu.

**Analiza danych zastanych** obejmowała przegląd dokumentów strategicznych, planistycznych, środowiskowych i programowych szczebla krajowego, regionalnego oraz lokalnego. W ramach tej metody analizowano m.in. strategie rozwoju, programy ochrony środowiska, studia uwarunkowań, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, plany gospodarowania wodami, dokumenty dotyczące zarządzania kryzysowego oraz dane statystyczne i przestrzenne.

Dane statystyczne pozyskano ze strony Banku Danych Lokalnych GUS:
https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat

**Analiza danych meteorologicznych i hydrologicznych** obejmowała ocenę historycznych zmian klimatu, takich jak zmiany temperatury powietrza, liczba dni gorących i upalnych, fale upałów, opady intensywne, okresy bezopadowe, susza oraz silny wiatr. Wśród danych hydrologicznych przeanalizowano przepływy. Analiza ta pozwoliła określić, które zjawiska klimatyczne i zmiany hydrologiczne mają największe znaczenie dla funkcjonowania miasta. Szczegółową analizę danych meteorologicznych i hydrologicznych zawiera załącznik I.

Dane meteorologiczne i hydrologiczne pozyskano ze strony IMGW:
https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/

**Analiza scenariuszy zmian klimatu** pozwoliła ocenić możliwe kierunki zmian w przyszłości. Na jej podstawie określono, czy w kolejnych dekadach można spodziewać się wzrostu temperatury, większej liczby dni upalnych, częstszych okresów suszy, zmian w strukturze opadów albo większego ryzyka intensywnych zdarzeń pogodowych. Szczegółową analizę scenariuszy zmian klimatu zawiera załącznik I.

Analizę scenariuszy zmian klimatu opracowano na podstawie danych ze strony Klimada 2.0: https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/

**Analiza przestrzenna GIS** wykorzystana została do oceny zróżnicowania miasta pod względem podatności na skutki zmian klimatu. Analizie poddano m.in. miejsca potencjalnej akumulacji wód opadowych, układ wód powierzchniowych i cieków, podatność miasta na suszę czy strukturę funkcjonalno-przestrzenną.

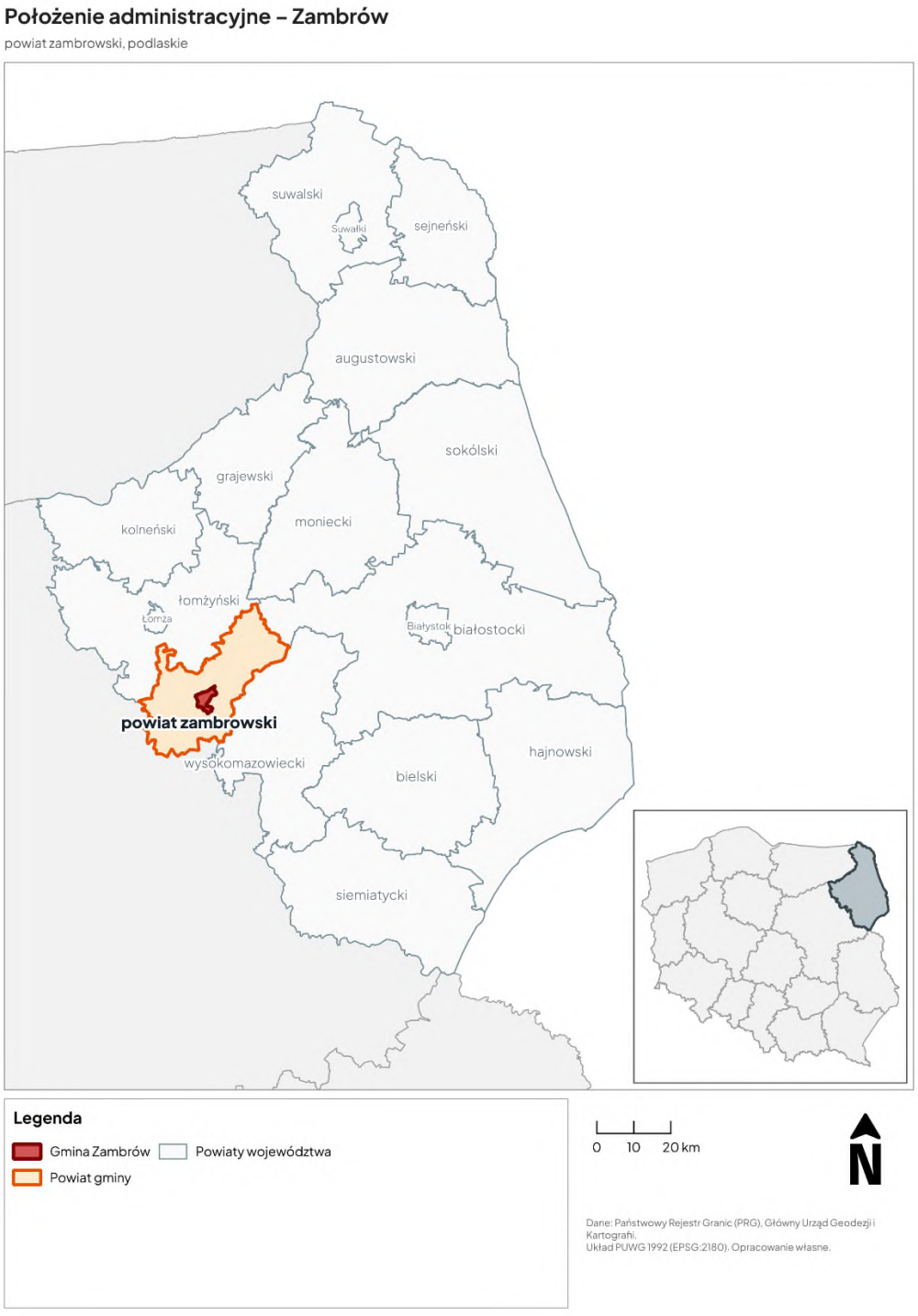
**Metody eksperckie** obejmowały interpretację wyników analiz, ocenę znaczenia poszczególnych zagrożeń, hierarchizację problemów oraz dobór działań adaptacyjnych. Metody te są szczególnie ważne tam, gdzie dane ilościowe są niepełne albo wymagają interpretacji w kontekście lokalnych uwarunkowań miasta.

**Metody partycypacyjne** objęły ankietyzację mieszkańców, spotkania z mieszkańcami oraz konsultacje społeczne. Przeprowadzone metody pozwoliły na poznanie opinii mieszkańców na temat skutków zmian klimatu oraz działań, które mogą pomóc miastu lepiej się do nich dostosować.

# 2. Charakterystyka miasta

## 2.1 Położenie fizyczno-geograficzne

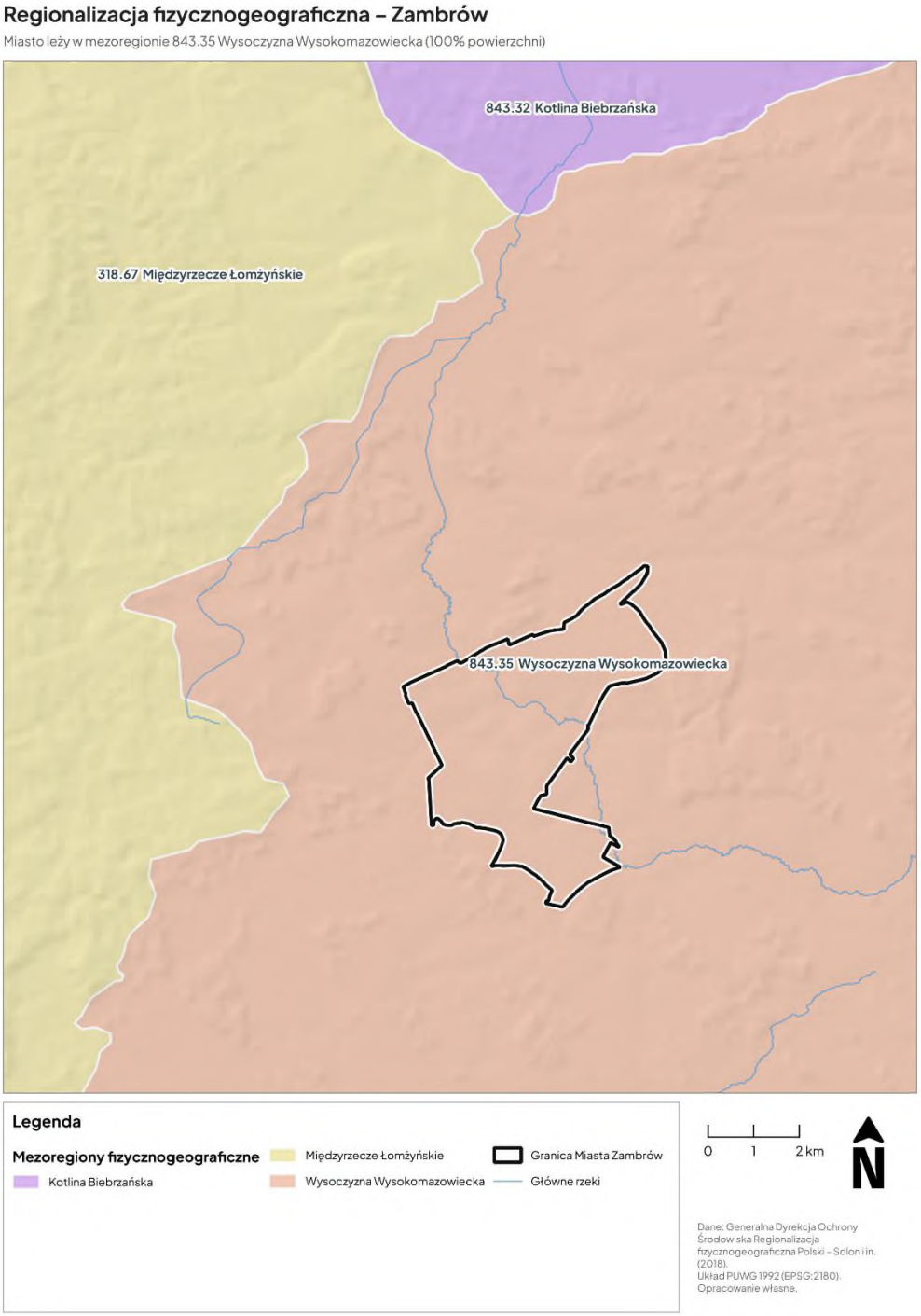
Miasto Zambrów położone jest w północno-wschodniej Polsce, w województwie podlaskim, w powiecie zambrowskim, którego jest siedzibą. Zajmuje powierzchnię 19 km$^2$ i sąsiaduje z Gminą Zambrów.




*Rysunek 1. Położenie administracyjne Zambrowa (źródło: opracowanie własne)*

W podziale fizycznogeograficznym Polski (wg Kondrackiego/Solona) Zambrów położony jest w obrębie następujących jednostek:

- Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski,
- Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie,
- Makroregion: Nizina Północnopodlaska,
- Mezoregion: Wysoczyzna Wysokomazowiecka.




*Rysunek 2. Położenie fizyczno-geograficzne Zambrowa (źródło: opracowanie własne)*

Wysoczyzna Wysokomazowiecka jest jednostką wchodzącą w skład Niziny Północnopodlaskiej i częścią Wysoczyzny Podlasko-Białoruskiej. Zambrów leży na jej północno-zachodnim krańcu — mezoregion ciągnie się od okolic Zambrowa przez Wysokie Mazowieckie i Szepietowo aż po ujście Mianki do Nurca. Wysoczyzna Wysokomazowiecka to jednostka o powierzchni ok. 2430 km$^2$, ograniczona: od północnego zachodu Kotliną Biebrzańską, od północy i wschodu doliną górnej Narwi, a od południa dolinami Bugu i dolnego Nurca. Jest to obszar równinny o falistej rzeźbie terenu, zbudowany z utworów morenowych, urozmaicony zdenudowanymi pagórkami żwirowymi. Wysoczyznę płytko rozcinają doliny dopływów Bugu oraz Narwi.

Zambrów to miasto nizinne, położone na morenowej, falistej Wysoczyźnie Wysokomazowieckiej, na pograniczu Mazowsza i Podlasia, w dorzeczu Wisły — nad meandrującą Jabłonką w systemie Narwi. Takie położenie warunkuje jego cechy istotne dla adaptacji do zmian klimatu: łagodne spadki terenu, morenowe (miejscami słabo przepuszczalne) podłoże oraz dolinny układ odwodnienia.

## 2.2 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym obszar Miasta Zambrów położony jest w obrębie Wyniesienia Mazursko-Suwalskiego. Bezpośrednie podłoże utworów czwartorzędowych stanowią osady trzeciorzędowe, głównie iły, piaski i mułki. Według Mapy Geologicznej Polski miąższość utworów czwartorzędowych jest zróżnicowana i wynosi od około 160 m w północnej części miasta do ponad 220 m w części południowej. Zróżnicowanie to związane jest z przebiegiem głębokiej doliny podczwartorzędowej.

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez kilka poziomów plejstoceńskich osadów lodowcowych, wodnolodowcowych i zastoiskowych oraz przez osady holoceńskie. Wśród utworów plejstoceńskich dominują gliny zwałowe, przewarstwione piaskami, żwirami, iłami i mułkami. Lokalnie występują również osady rzeczne oraz utwory związane z formami morenowymi.

**Utwory plejstoceńskie i młodoplejstoceńskie** obejmują przede wszystkim:

- **Mułki zastoiskowe** – występują miejscami, głównie w rejonie zabudowy miejskiej, pod glinami na głębokości około 3–4 m, a także głębiej. Wykształcone są przeważnie jako pyły twardoplastyczne i zagęszczone piaski pylaste, rzadziej gliny pylaste. Ich miąższość wynosi od około 1 m do ponad 4 m.
- **Gliny zwałowe i piaski gliniaste** – stanowią najbardziej rozpowszechnione utwory na obszarze miasta. Są to głównie gliny piaszczyste, zwarte i półzwarte, oraz gliny pylaste o zróżnicowanym stopniu plastyczności. Charakterystyczne jest ich silne spiaszczenie

w stropie, szczególnie w północnej części terenu. W obrębie glin występują przewarstwienia piasków gliniastych oraz lokalne soczewki piasków i żwirów. Miąższość glin zwałowych przekracza 4,5 m.

- **Piaski, żwiry i gliny moren czołowych** – budują pagórki występujące na północ od doliny bezimiennego dopływu Jabłonki. Osady te charakteryzują się zróżnicowaną frakcją i obejmują piaski, żwiry oraz miejscami gliny pylaste. Ich miąższość przekracza 4,5 m.
- **Piaski wodnolodowcowe** – występują lokalnie w postaci nieregularnych, niewielkich płatów. Są to przeważnie piaski drobne, średnio zagęszczone i zagęszczone, miejscami z domieszką żwirów. Ich miąższość wynosi od około 0,5 m do ponad 4,5 m, najczęściej 1–3 m. Lokalnie stwierdzono ich występowanie pod glinami zwałowymi na głębokości około 3–3,5 m.
- **Piaski i żwiry rzeczne** – budują wyższe tarasy Jabłonki oraz wypełniają dno doliny plejstoceńskiej. Dominują piaski drobne i średnie, miejscami pylaste, z podrzędnym udziałem żwirów. Miąższość tych osadów wynosi przeważnie ponad 4,5 m, natomiast w niektórych fragmentach doliny plejstoceńskiej nie przekracza 2 m.

**Utwory holoceńskie** występują przede wszystkim w dnach dolin rzecznych i denudacyjnych oraz w zagłębieniach bezodpływowych. Osady rzeczne, rzeczno-bagienne i bagienne budują tereny zalewowe Jabłonki i jej dopływów oraz wypełniają lokalne obniżenia. Są to głównie namuły pylaste, pyły, piaski pylaste z domieszką humusu, piaski drobne, a miejscami żwiry z otoczakami i przewarstwienia torfu. Miąższość holoceńskich osadów rzecznych jest zmienna i wykazuje tendencję do zwiększania się ku północy, gdzie przekracza 4,5 m.

Większe płaty torfów stwierdzono w północnym fragmencie doliny Jabłonki oraz na wschód od niej, w zagłębieniach bezodpływowych na peryferiach miasta. Torfy charakteryzują się zróżnicowanym stopniem rozłożenia i zmienną miąższością, wynoszącą przeważnie 2–3 m, a lokalnie ponad 4,5 m. Dna mniejszych dolin wypełniają natomiast piaski, mułki i żwiry rzeczno-deluwialne, często z domieszką części organicznych. Są to grunty luźne, mało spoiste i nieskonsolidowane, o miąższości od kilku centymetrów do około 2 m.

Na obszarze zwartej zabudowy miejskiej oraz w znacznej części doliny Jabłonki występują również **nasypy antropogeniczne** o miąższości przekraczającej 2 m. Zbudowane są przeważnie z gruntów piaszczystych i gliniastych z domieszką części organicznych, gruzu ceglanego, kamieni i żwirów.

## 2.3 Gleby

Na terenie miasta dominują gleby antropogeniczne i naturalne, będące pod silną presją wynikającą z funkcjonowania miasta. Występują zasadniczo dwie grupy gleb: autogeniczne, związane z obszarami wysoczyzn morenowych i hydrogeniczne w dolinach rzecznych i innych obniżeniach terenu. Odrębną kategorię stanowią gleby zniekształcone, gleby inicjalne i substraty sztuczne, pozbawione właściwie poziomów glebowych, których występowanie związane jest z degradacją powierzchni ziemi.

Rodzaje gleb występujące na terenie Miasta Zambrów są determinowane przez rodzaj skał na których zostały utworzone, oraz przez warunki glebotwórcze występujące w poszczególnych obszarach miasta. Na jego terenie można wyróżnić następujące rodzaje gleb:

- gleby bielicowe – gleby tworzące się na różnego rodzaju piaskach, dochodzi w nich do procesu wymywania niektórych związków chemicznych tworzących minerały co nazywane jest bielicowaniem;
- gleby brunatne - powstające na glinach zwałowych oraz piaskach i piaskowcach;
- czarne ziemie - są to gleby powstające na utworach mineralnych bogatych w związki wapnia oraz materię organiczną, często powstają w miejscach oddziaływania wód gruntowych.

Na terenie Zambrowa dominują gleby III i IV klasy bonitacyjnej.

Gleby klasy III (IIIa i IIIb) – gleby orne średnio dobre. W porównaniu do gleb klasI i II, posiadają gorsze właściwości fizyczne i chemiczne, występują w mniej korzystnych warunkach fizjograficznych. Odznaczają się dużym wahaniem poziomu wody w zależności od opadów atmosferycznych. Na glebach tej klasy można już zaobserwować procesy ich degradacji.

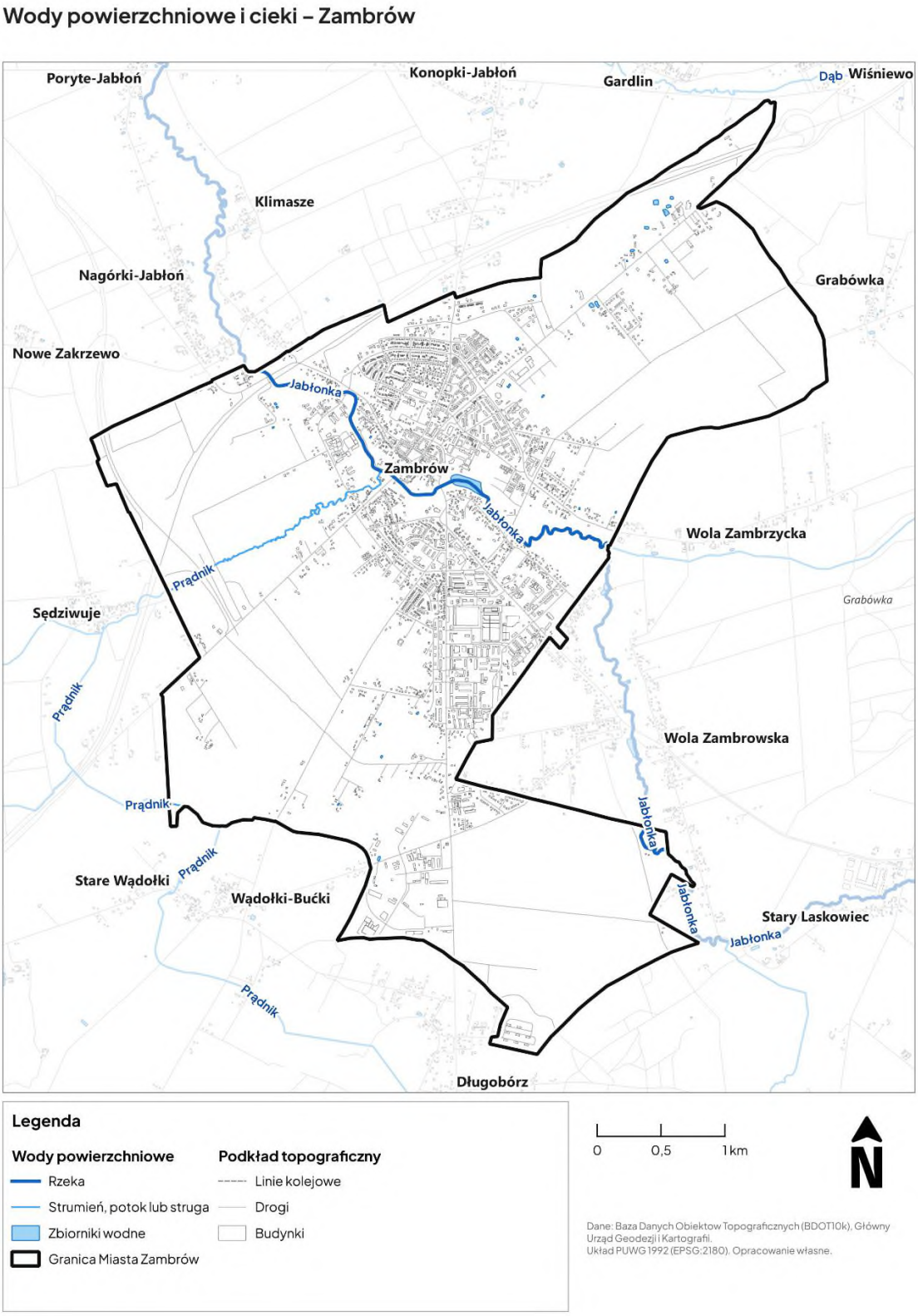
Gleby klasy IV (IVa i IVb) – gleby orne średnie. Plony roślin uprawianych na tych glebach są wyraźnie niższe niż na glebach klas wyższych, nawet gdy utrzymywane są one w dobrej kulturze rolnej. Są mało przewiewne, zimne, mało czynne biologicznie. Gleby te są bardzo podatne na wahania poziomu wód gruntowych (zbyt podmokłe lub przesuszone).

## 2.4 Gospodarowanie wodami

**Wody powierzchniowe**

Obszar Miasta Zambrów położony jest w dorzeczu Narwi i odwadniany jest przez system cieków naturalnych oraz rowów melioracyjnych odprowadzających wody do rzeki Jabłonki, będącej głównym ciekiem przepływającym przez teren miasta.

Jabłonka w południowo-wschodniej części miasta płynie w kierunku północnym, silnie meandrując. Na tym odcinku jej koryto jest stosunkowo wąskie (do około 2 m) i płytko wcięte w teren zalewowy. W dalszym biegu, poza granicami miasta, rzeka zmienia kierunek na północno-zachodni, a jej koryto jest głębiej wcięte w powierzchnię tarasu zalewowego. Do ważniejszych cieków na obszarze miasta należą rzeka Prątnik – lewy dopływ Jabłonki oraz bezimienny prawy dopływ uchodzący do Jabłonki w południowo-wschodniej części miasta.




*Rysunek 3. Wody powierzchniowe i cieki na terenie Zambrowa (źródło: opracowanie własne)*

Obszar Zambrowa znajduje się w granicach Jednolitej Części Wód Powierzchniowych (JCWP) RW200010263419 „Gać do Jabłonki".

W poniższej tabeli przedstawiono jakość wód powierzchniowych na terenie miasta.

*Tabela 1. Ocena stanu JCWP zlokalizowanej na terenie Miasta Zambrów*

| | **Gać do Jabłonki** |
|---|---|
| **Kod JCWP** | RW200010263419 |
| **Stan/potencjał ekologiczny** | umiarkowany stan ekologiczny |
| **Stan chemiczny** | stan chemiczny poniżej dobrego |
| **Stan ogólny** | zły stan wód |
| **Główne źródło presji troficznych** | nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe) |
| **Główne źródło presji hydromorfologicznych** | prostowanie koryta - rzeki główne, - rzeki pozostałe, budowle piętrzące - rzeki pozostałe, budowle regulacyjne (opaski brzegowe, ostrogi, tamy podłużne) - rzeki główne |
| **Główne źródło presji chemicznych** | rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rozproszone - rolnictwo, leśnictwo; nieznane (substancje zakazane) |
| **Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego** | zagrożona |

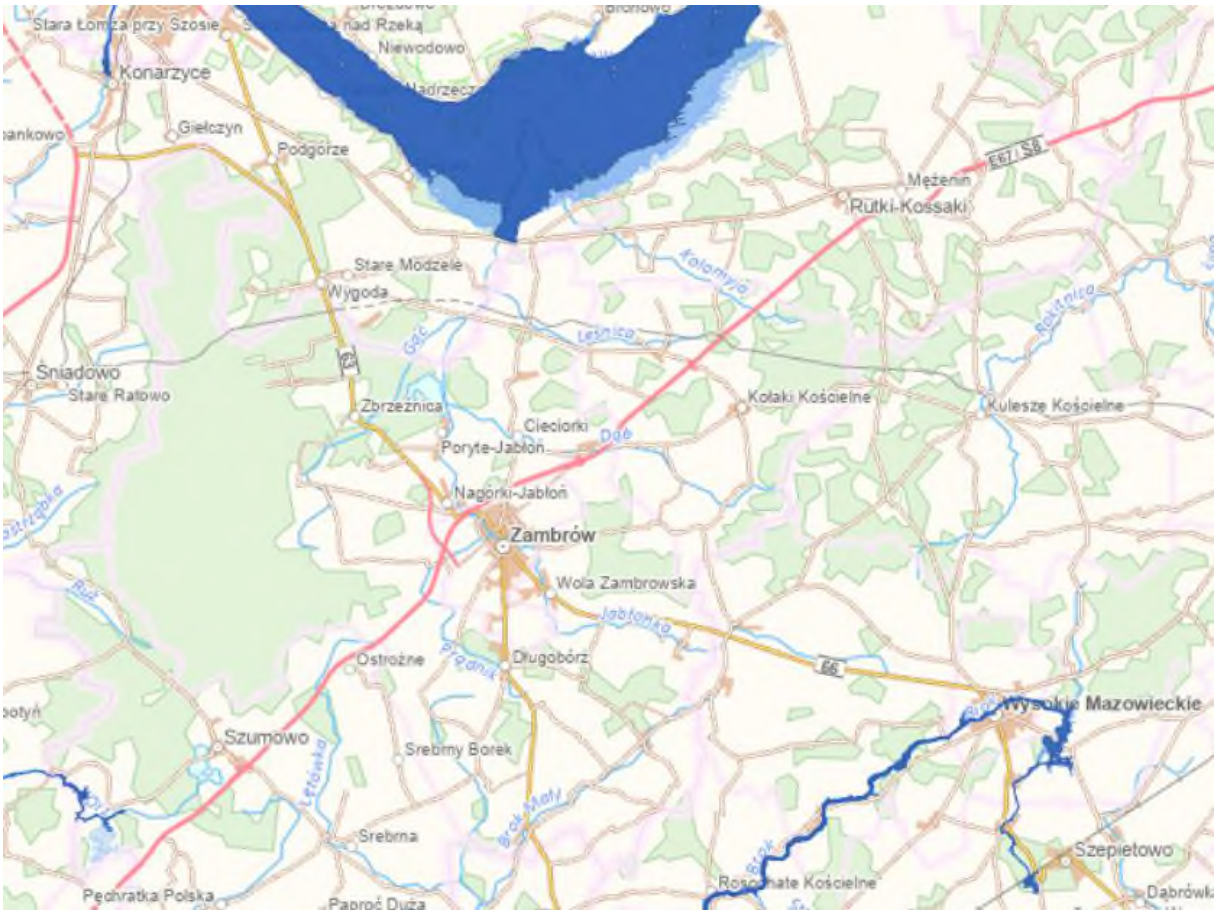
*Źródło: http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe*

Analiza stanu Jednolitej Części Wód Powierzchniowych „Gać do Jabłonki" wskazuje na niezadowalający stan jakości wód. Stan ekologiczny oceniono jako umiarkowany, natomiast stan chemiczny określono jako poniżej dobrego, co skutkuje oceną ogólną JCWP jako złego stanu wód.

Na pogorszenie jakości wód wpływają przede wszystkim presje troficzne, związane z nawożeniem, depozycją zanieczyszczeń oraz odpływem miejskich wód opadowych. Istotne znaczenie mają również przekształcenia hydromorfologiczne, w tym regulacja i przekształcanie koryt rzecznych, zabudowa brzegów oraz ingerencje w naturalny przebieg cieków. Dodatkowym źródłem presji są zanieczyszczenia rozproszone związane z działalnością rolniczą, transportem, turystyką, leśnictwem oraz terenami zurbanizowanymi. JCWP „Gać do Jabłonki" została wskazana jako zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, co wskazuje na konieczność podejmowania działań ograniczających dopływ zanieczyszczeń oraz poprawiających stan ekosystemów wodnych.

**Zagrożenie powodziowe**

Zgodnie z mapą zagrożenia powodziowego Hydroportalu ISOK, teren Zambrowa nie jest zagrożony powodziami.

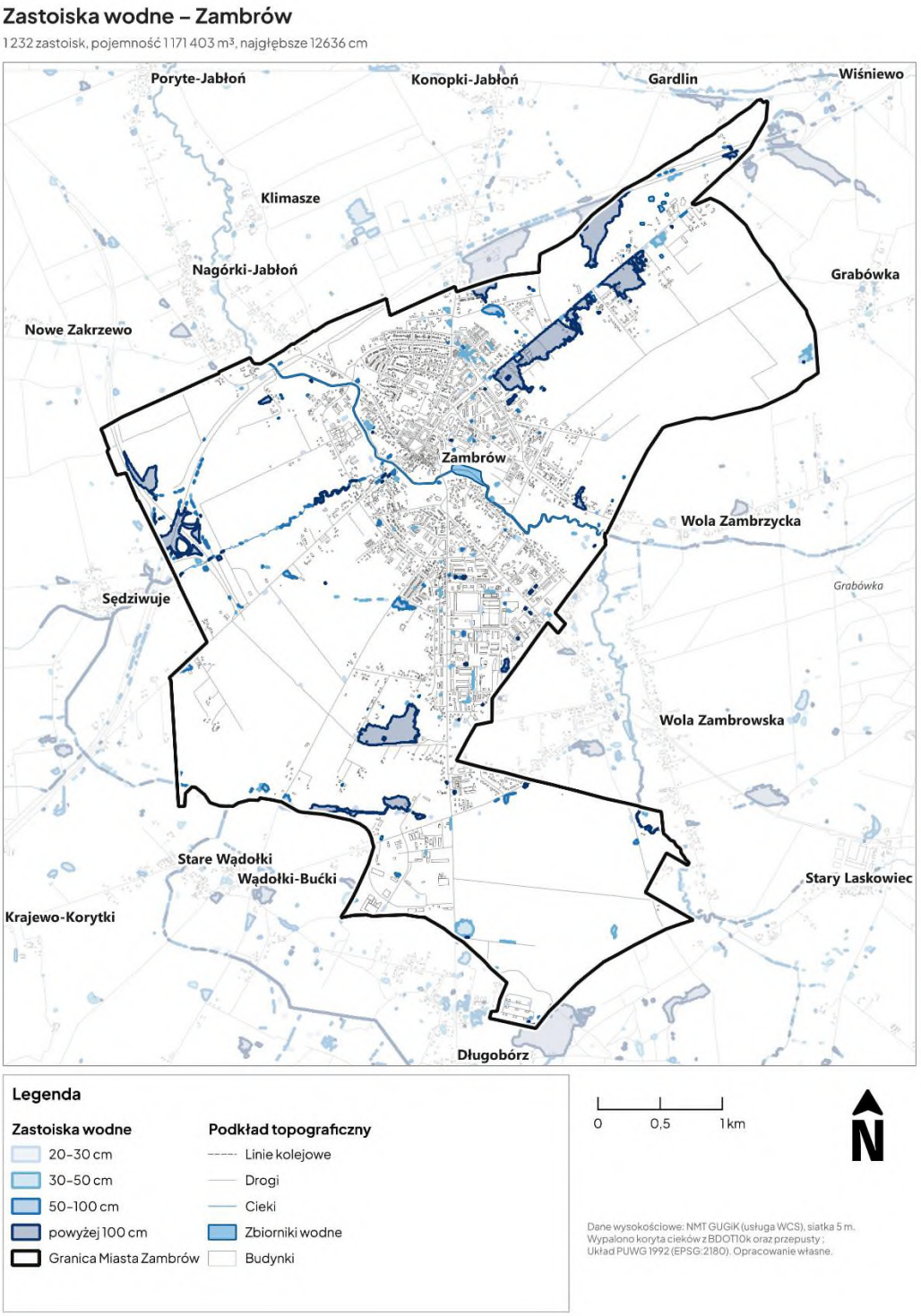



*Rysunek 4. Miasto Zambrów na tle obszarów zagrożenia powodziowego*

*(źródło: Hydroportal ISOK)*

**Podtopienia**

Na terenie miasta występują obszary zagrożone podtopieniami. Poniższa mapa przedstawia zasięg zastoisk wodnych o głębokości od 20 do ponad 100 cm. Jest to wizualizacja miejsc, w których woda gromadzi się najintensywniej podczas ulew, stwarzając realne zagrożenie podtopieniami.




*Rysunek 5. Zastoiska wodne (źródło: opracowanie własne)*

Największe koncentracje obszarów zagrożonych występowaniem zastoisk widoczne są w dolinach cieków wodnych, obniżeniach terenowych oraz miejscach o ograniczonych możliwościach naturalnego odpływu wód. Szczególnie widoczne skupiska zastoisk występują:

– w dolinie rzeki Jabłonki oraz jej lokalnych dopływów, gdzie naturalne obniżenia terenu sprzyjają zatrzymywaniu wód,

- w północno-wschodniej części miasta, w rejonach terenów podmokłych i obniżeń bezodpływowych,
- lokalnie w południowej i zachodniej części miasta, w obszarach rolniczych oraz niezabudowanych,
- w sąsiedztwie terenów zurbanizowanych, gdzie uszczelnienie powierzchni ogranicza infiltrację i zwiększa odpływ powierzchniowy.

Największą głębokość osiągają zastoiska oznaczone w legendzie jako powyżej 100 cm, które występują przede wszystkim w dolinach cieków oraz większych obniżeniach terenowych. Obszary o mniejszych głębokościach (20–50 cm) są bardziej rozproszone i obejmują liczne lokalne zagłębienia terenu.

**Wody podziemne**

Obszar miasta Zambrów znajduje się w całości w zasięgu Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) nr 51 o powierzchni 3212,87 km$^2$. Jednolita Część Wód Podziemnych nr 51 leży w obrębie regionu Narwi, Środkowej Wisły.

*Tabela 2. Charakterystyka JCWPd zlokalizowanej na terenie Miasta Zambrów*

| **Numer JCWPd** | **GW200051** |
|---|---|
| **Powierzchnia [km$^2$]** | 3212,87 |
| **Obszar dorzecza** | Wisły |
| **Region wodny** | Narwi, Środkowej Wisły |
| **Stan chemiczny** | dobry |
| **Stan ilościowy** | dobry |
| **Stan JCWPd** | dobry |
| **Zidentyfikowane presje znaczące. Wynik analizy znaczących oddziaływań - JCWPd** | brak zidentyfikowanej presji powodującej zagrożenie dla stanu JCWPd |
| **Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego** | niezagrożona |
| **Jcw przeznaczone do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi** | tak |
| **Cel środowiskowy: stan chemiczny** | dobry stan chemiczny |
| **Cel środowiskowy: stan ilościowy** | dobry stan ilościowy |

*Źródło: http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-podziemne*

Analiza stanu Jednolitej Części Wód Podziemnych nr GW200051 wskazuje na dobry stan zarówno chemiczny, jak i ilościowy zasobów wodnych. W ramach oceny nie stwierdzono istotnych presji

mogących powodować zagrożenie dla stanu wód podziemnych. Jednostka została zakwalifikowana jako niezagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, a wyznaczone cele środowiskowe obejmują utrzymanie dobrego stanu chemicznego i ilościowego. JCWPd GW200051 jest wykorzystywana do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, co podkreśla znaczenie ochrony jej zasobów oraz zachowania odpowiedniej jakości wód podziemnych.

Zgodnie z danymi Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego obszar Zambrowa leży poza obrębem Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

## 2.5 Zasoby przyrodniczo-krajobrazowe

Na terenie Miasta Zambrów nie występują formy ochrony przyrody wymienione w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

Lasy w granicach administracyjnych Miasta Zambrów zajmują 18,44 ha, co odpowiada lesistości na poziomie około 1%. Występują w postaci niewielkich, silnie rozproszonych kompleksów, z których większość zlokalizowana jest w dolinie rzeki Prątnik. Są to głównie lasy na siedliskach wilgotnych typu olsowego, z dominacją olszy. W północnej części miasta występują również niewielkie kompleksy borów mieszanych, których wiek nie przekracza 40 lat. Ze względu na niewielką powierzchnię lasy nie mają istotnego znaczenia rekreacyjnego, jednak pełnią ważne funkcje wodo- i glebochronne, krajobrazowe oraz klimatyczne, wpływając m.in. na lokalne warunki termiczne i retencję wody. Lasy Skarbu Państwa znajdujące się na terenie miasta pozostają w zarządzie Nadleśnictwa Łomża, natomiast nadzór nad lasami prywatnymi sprawuje Starostwo Powiatowe w Zambrowie.

Istotnym elementem lokalnej struktury przyrodniczej jest również zieleń miejska, obejmująca parki, ogrody działkowe, tereny sportowe i cmentarze, a także zieleń osiedlową, przyuliczną i towarzyszącą zabudowie. Pełni ona ważne funkcje klimatyczne, zdrowotne, rekreacyjne, krajobrazowe i ochronne, przyczyniając się do poprawy warunków życia mieszkańców oraz zwiększania odporności miasta na skutki zmian klimatu. Zgodnie z danymi GUS, w 2025 tereny zieleni na terenie miasta przedstawiały się następująco:

- parki spacerowo-wypoczynkowe: 6,6 ha;
- zieleńce: 3,6 ha;
- zieleń uliczna: 4,49 ha;
- cmentarze: 11,8 ha.

Wśród terenów zieleni występujących na terenie miasta należy wyróżnić:

- park przy ul. Piłsudskiego,

- skwer przy Placu Sikorskiego,
- skwer przy ul. Sadowej,
- skwer przy pomniku Żubra,
- skwer przy kościele Św. Trójcy,
- Księży Lasek,
- tereny zielone przy Alei Wojska Polskiego.

## 2.6 Gospodarka wodno-ściekowa

Miasto Zambrów zaopatrywane jest w wodę wyłącznie z czwartorzędowych poziomów wodonośnych. Na jego obszarze występują dwa główne użytkowe poziomy wodonośne, charakteryzujące się wysoką wydajnością. Pierwszy poziom występuje w utworach piaszczystych na głębokości około 30–70 m p.p.t. (lokalnie 16–25 m p.p.t. w rejonie ujęcia miejskiego przy ul. Grabowskiej) i stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia miasta w wodę. Drugi poziom zalega głębiej, na głębokości około 98–116 m p.p.t.. Wody obu poziomów wymagają uzdatniania ze względu na podwyższoną twardość oraz zawartość żelaza i manganu.

Zasoby wód podziemnych są wystarczające i nie ograniczają rozwoju miasta. Większość obszaru Zambrowa charakteryzuje się wysoką potencjalną wydajnością studni wierconych (powyżej 70 $m^3/h$), co zapewnia stabilne zaopatrzenie w wodę. W kontekście zmian klimatu istotne znaczenie ma ochrona zasobów wodnych oraz racjonalne gospodarowanie wodą, szczególnie w okresach suszy.

System zaopatrzenia w wodę mieszkańców miasta i podmiotów gospodarczych opiera się na sześciu studniach głębinowych usytuowanych w pobliżu stacji uzdatniania wody na terenie miasta. Pięć z nich zlokalizowanych jest bezpośrednio na terenach wykorzystywanych rolniczo, a jedna na terenie stacji uzdatniania.

Zgodnie z danymi GUS, długość sieci wodociągowej na terenie miasta w 2025 roku wynosiła 66,4 km i była o 7,4 km dłuższa niż w 2020 roku. Liczba budynków podłączonych do sieci z roku na rok jest coraz większa – 1 541 w roku 2025. Na przestrzeni ostatnich kilku lat zauważa się spadek ludności korzystającej z sieci wodociągowej. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci wodociągowej na terenie Zambrowa.

*Tabela 3. Charakterystyka sieci wodociągowej na terenie Miasta Zambrów w latach 2020-2025*

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| długość eksploatowanej sieci wodociągowej [km] | 59,0 | 60,6 | 61,0 | 61,5 | 62,3 | 66,4 |
| przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania [szt.] | 1 467 | 1 496 | 1 510 | 1 523 | 1 532 | 1 541 |
| woda dostarczona gospodarstwom domowym [dam$^3$] | 654,0 | 645,3 | 631,3 | 625,4 | 633,8 | 613,2 |
| ludność korzystająca z sieci wodociągowej [os.] | 21 055 | 20 852 | 20 674 | 20 522 | 20 347 | bd |
| korzystający z instalacji w % ogółu ludności [%] | 98,4 | 98,4 | 98,4 | 98,4 | 98,4 | bd |

*Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS*

Zgodnie z danymi GUS długość sieci kanalizacyjnej na terenie miasta w 2025 roku wynosiła 65 km. Na przestrzeni ostatnich 5 lat długość ta wzrosła o 3,8 km. Z sieci kanalizacyjnej korzystało 19 386 osób, a liczba budynków podłączonych do sieci z roku na rok jest coraz większa – 1 389 w 2025 roku. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacyjnej na terenie miasta.

*Tabela 4. Charakterystyka sieci kanalizacyjnej na terenie Miasta Zambrów w latach 2020-2025*

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| długość czynnej sieci kanalizacyjnej [km] | 61,2 | 62,6 | 63,6 | 64,2 | 65,0 | 65,0 |
| przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania [szt.] | 1 336 | 1 352 | 1 367 | 1 378 | 1 384 | 1 389 |
| ścieki oczyszczane odprowadzone [dam$^3$] | 726,0 | 731,0 | 712,0 | 697,0 | 708,0 | 703,0 |
| ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej [os.] | 20 035 | 19 850 | 19 689 | 19 551 | 19 386 | bd |
| korzystający z instalacji w % ogółu ludności | 93,6 | 93,7 | 93,7 | 93,8 | 93,8 | bd |

*Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS*

Miejska oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Nagórki Jabłoń na terenie gminy wiejskiej Zambrów. Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna pracująca w oparciu o metodę osadu czynnego z podwyższonym usuwaniem nadmiaru związków azotu (N) i fosforu (P). W latach 2003-2004 została przeprowadzona rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków. Zastosowano system zbliżony układem komór i sposobem recyrkulacji osadów do

systemu UCT (University Cape Town). Jest to system powszechnie stosowany do wysokoefektywnego oczyszczania ścieków komunalnych. Oczyszczalnia została wyposażona w nowoczesny system pomiarów i automatycznego sterowania. Ścieki oczyszczone odprowadzane są do zlewni rzeki Narwi (źródło: https://zciw.com/oczyszczalnia-sciekow/).

## 2.7 Infrastruktura techniczna

### Sieć ciepłownicza

Potrzeby cieplne mieszkańców Miasta Zambrów zaspokajane są poprzez ciepło sieciowe dostarczane przez Zambrowskie Ciepłownictwo i Wodociągi Sp. z o.o. (ZCiW Sp. z o.o.) oraz indywidualne i lokalne źródła ciepła.

Lokalne kotłownie zaopatrują przede wszystkim budynki użyteczności publicznej, obiekty usługowe i przemysłowe. Wykorzystywane są w nich kotły zasilane głównie węglem, olejem opałowym oraz gazem sieciowym. Budynki jednorodzinne w większości korzystają z indywidualnych źródeł ogrzewania, gdzie dominującymi paliwami pozostają węgiel i drewno.

Miejska sieć ciepłownicza, której operatorem jest ZCiW Sp. z o.o., zasilana jest z Ciepłowni Miejskiej zlokalizowanej przy skrzyżowaniu ulic Wyszyńskiego i 71. Pułku Piechoty. System obejmuje sieć wysokosprawną wykonaną głównie w technologii rur preizolowanych (około 95% długości sieci) oraz odcinki tradycyjne w technologii kanałowej. Sieć ma układ rozgałęźny i liniowy, obejmując również obszar Osiedla Wschód.

### Sieć gazownicza

Zasilanie miasta gazem odbywa się poprzez odgałęzienie gazociągu wysokiego ciśnienia w kierunku Łomży o średnicy 200 mm i ciśnieniu 6,4 MPa, za pośrednictwem stacji redukcyjno-pomiarowej I stopnia o wydajności 3 200 $m^3$/h, uruchomionej w 1994 r. Gazyfikacja miasta rozpoczęła się w 1996 r.

Operatorem infrastruktury gazowej na terenie Zambrowa jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Białymstoku, która zapewnia dostawy gazu na potrzeby gospodarstw domowych, usług, handlu oraz ogrzewania. Zgodnie z Mapą Systemu Dystrybucji PSG Sp. z o.o. stopień gazyfikacji miasta dotyczący gospodarstw domowych wynosi 11,01%.

Sieć gazowa w mieście funkcjonuje w układzie pierścieniowym, co zwiększa bezpieczeństwo dostaw w przypadku awarii poszczególnych odcinków sieci. Istniejący system gazowniczy posiada wystarczające możliwości zabezpieczenia obecnych i przyszłych potrzeb odbiorców. Sieć wykonana jest w całości z rur polietylenowych i znajduje się w dobrym stanie technicznym, zapewniając bezpieczną eksploatację zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

## Sieć elektroenergetyczna

Operatorem sieci elektroenergetycznej na terenie Miasta Zambrów jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

Zasilanie miasta odbywa się z Głównego Punktu Zasilania (GPZ) Zambrów 110/15 kV, który przyłączony jest do linii wysokiego napięcia 110 kV relacji Łomża–Zambrów–Wysokie Mazowieckie. Stacja wyposażona jest w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 25 MVA każdy. Aktualne obciążenie GPZ wynosi około 10–14 MW, a istniejąca moc transformatorów zapewnia pokrycie obecnego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną.

Infrastruktura elektroenergetyczna Miasta Zambrów obejmuje:

- linie napowietrzne 110 kV – 5,42 km,
- linie kablowe i napowietrzne SN 15 kV – 69,59 km,
- linie kablowe i napowietrzne nN – 127,14 km,
- przyłącza nN 0,4 kV – 42,80 km,
- stacje transformatorowe SN/nN – 87 szt.,
- oprawy oświetlenia ulicznego – 447 szt.

## Sieć transportowa

Miasto jest korzystnie położone pod względem komunikacyjnym. Przez jego teren przebiega kilka ważnych traktów:

- droga ekspresowa S8 relacji Kłodzko – Kobierzyce – A8 (Wrocław) – Sieradz – A1 (Łódź) – A1 (Piotrków Trybunalski) – Rawa Mazowiecka – Warszawa – Ostrów Mazowiecka – Zambrów – S19 (Choroszcz),
- droga krajowa nr 63 relacji granica państwa – Węgorzewo – Giżycko – Łomża – Zambrów – Ceranów – Sokołów Podlaski – Siedlce – Radzyń Podlaski – Sławatycze – granica państwa,
- droga krajowa nr 66 relacji Zambrów – Wysokie Mazowieckie – Brańsk – Bielsk Podlaski – Kleszczele – Czeremcha – Połowce – granica państwa.

Poniższa mapa prezentuje układ drogowy Zambrowa.



*Rysunek 6. Układ drogowy Zambrowa (źródło: opracowanie własne)*

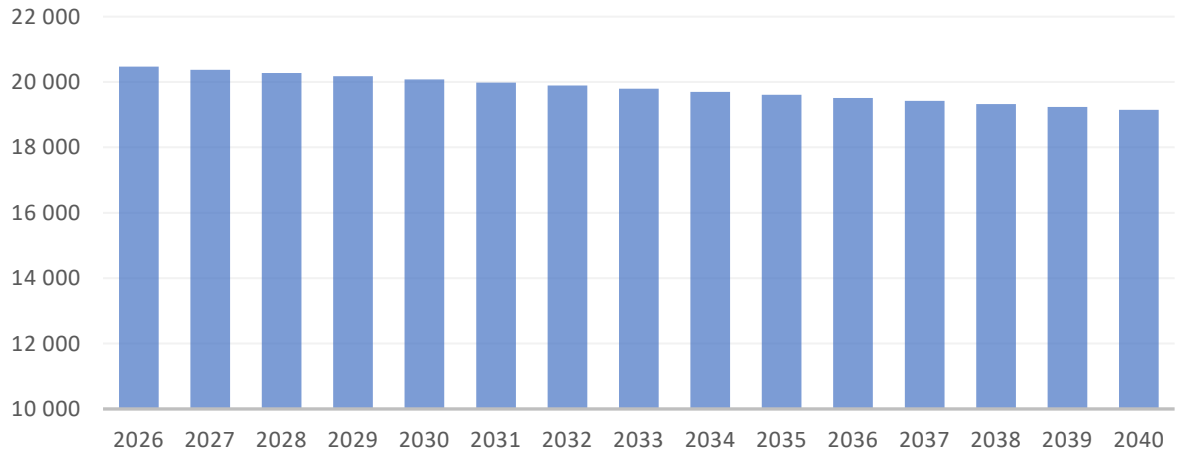
## 2.8 Sytuacja demograficzna

Zgodnie z danymi prezentowanymi przez Bank Danych Lokalnych GUS w 2025 roku Miasto Zambrów zamieszkiwało 20 503 mieszkańców, w tym 10 667 kobiet i 9 836 mężczyzn. Liczba mieszkańców miasta od 2010 r. cały czas sukcesywnie spada. Poniższy rysunek przedstawia liczbę ludności Zambrowa w latach 2010-2025.



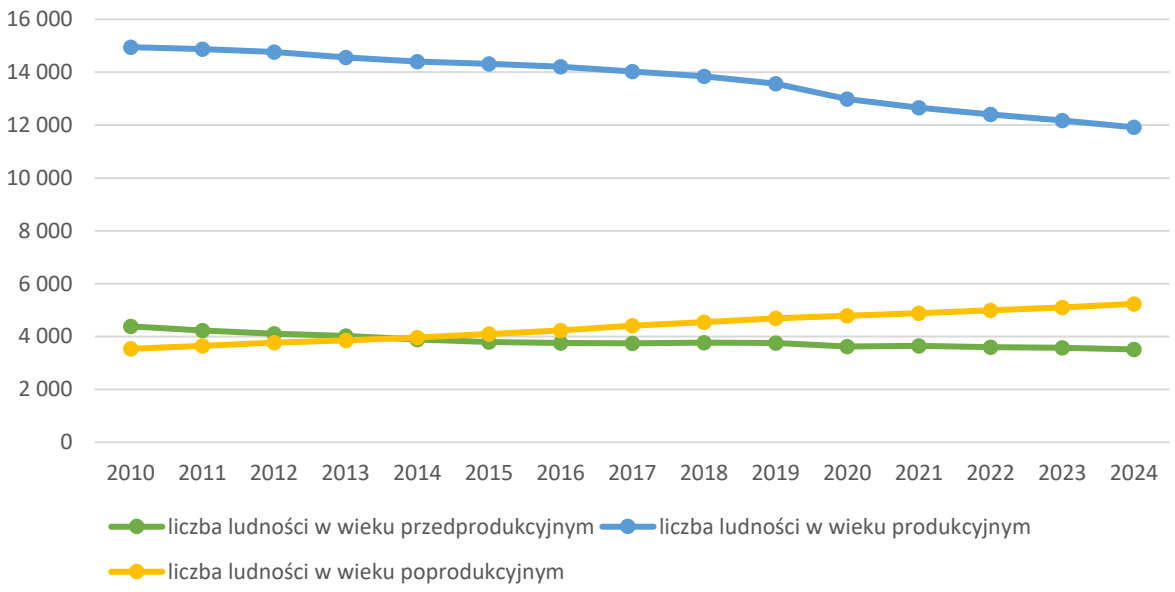

*Rysunek 7. Liczba mieszkańców Zambrowa w latach 2010-2025 (źródło: dane GUS)*

Z powyższego wykresu wynika, że liczba mieszkańców miasta na przestrzeni lat 2010-2025 spadła o 2 369 osób. Prognozuje się dalszy spadek liczby ludności na terenie Zambrowa, co przedstawiono na rysunku poniżej.




*Rysunek 8. Prognoza liczby mieszkańców Zambrowa do 2040 roku (źródło: opracowanie własne)*

Analizując liczbę mieszkańców Miasta Zambrów w podziale na wiek, można zauważyć, że na terenie miasta obserwuje się ogólnokrajowy trend starzenia się społeczeństwa. Sukcesywnie ubywa osób w wieku produkcyjnym i przedprodukcyjnym przy jednoczesnym wzroście liczby osób w wieku poprodukcyjnym. Podział mieszkańców miasta według ekonomicznych grup wiekowych przedstawia rysunek poniżej.




*Rysunek 9. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym na terenie Miasta Zambrów w latach 2010-2025 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)*

Gęstość zaludnienia to wskaźnik pokazujący wielkość osadnictwa ludności na określonej powierzchni terenu. Najczęściej ustala się go w postaci liczby osób zamieszkujących daną gminę w przeliczeniu na kilometr kwadratowy. W latach 2010-2025 na terenie Miasta Zambrów obserwowany był systematyczny spadek gęstości zaludnienia. W 2010 r. wartość tego wskaźnika wynosiła 1202,5 os./km$^2$, natomiast w 2025 r. zmniejszyła się do 1078,0 os./km$^2$. Oznacza to spadek o około 124,5 os./km$^2$, czyli ponad 10% w analizowanym okresie. Zmniejszająca się liczba mieszkańców wpływa na strukturę funkcjonalną miasta, zapotrzebowanie na infrastrukturę oraz planowanie usług publicznych. Jednocześnie relatywnie wysoka gęstość zaludnienia, wynikająca z miejskiego charakteru Zambrowa, powoduje większą koncentrację zabudowy i powierzchni uszczelnionych, co może zwiększać podatność miasta na skutki zmian klimatu.

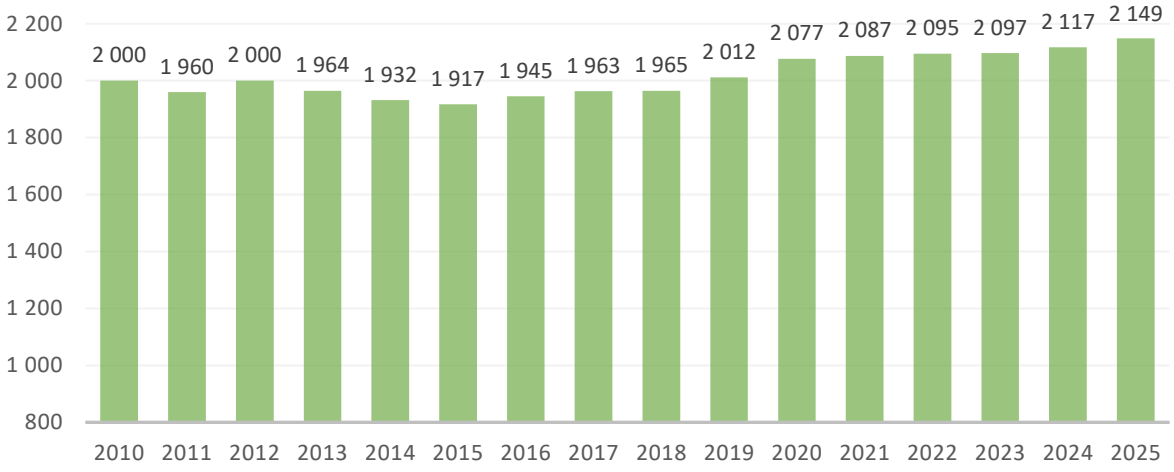
*Tabela 5. Gęstość zaludnienia na terenie Miasta Zambrów w latach 2010-2025*

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gęstość zaludnienia [os./km$^2$]** | 1 202,5 | 1 196,3 | 1 190,5 | 1 180,4 | 1 170,5 | 1 167,5 | 1 167,0 | 1 165,8 | 1 165,4 | 1 157,6 | 1 125,1 | 1 114,0 | 1 104,3 | 1 096,1 | 1 086,6 | 1 078,0 |

*Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS*

## 2.9 Gospodarka

Łącznie w 2025 r. na terenie Zambrowa odnotowano 2 149 aktywnych podmiotów gospodarczych, których strukturę według sekcji PKD przedstawiono w tab. 6. Liczba aktywnych podmiotów gospodarczych na terenie miasta na przestrzeni lat 2010-2025 miała tendencję wzrostową, co ukazuje poniższy rysunek.




*Rysunek 10. Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Zambrów w latach 2010-2025 (źródło: dane GUS)*

Z powyższego wykresu wynika, że liczba podmiotów gospodarczych miasta na przestrzeni lat 2010-2025 wzrosła o 149.

Struktura gospodarcza Zambrowa wskazuje, że miasto pełni funkcję lokalnego centrum usługowo-handlowego i przemysłowego dla obszaru powiatu. Gospodarka miasta opiera się przede wszystkim na działalności sektora prywatnego, szczególnie w obszarach handlu, budownictwa, usług specjalistycznych oraz przetwórstwa przemysłowego.

*Tabela 6. Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą wg sekcji PKD 2007 na terenie Miasta Zambrów w 2025 roku*

| Sekcja wg PKD | Nazwa | Liczba podmiotów |
|---|---|---|
| **A** | Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo | 29 |
| **B** | Górnictwo i wydobywanie | 2 |
| **C** | Przetwórstwo przemysłowe | 165 |
| **D** | Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych | 1 |
| **E** | Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją | 4 |
| **F** | Budownictwo | 384 |
| **G** | Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle | 464 |
| **H** | Transport i gospodarka magazynowa | 143 |
| **I** | Działalność związana z zakwaterowanie i usługami gastronomicznymi | 48 |
| **J** | Informacja i komunikacja | 61 |

| Sekcja wg PKD | Nazwa | Liczba podmiotów |
|---|---|---|
| **K** | Działalność finansowa i ubezpieczeniowa | 68 |
| **L** | Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości | 81 |
| **M** | Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna | 184 |
| **N** | Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca | 52 |
| **O** | Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne | 12 |
| **P** | Edukacja | 62 |
| **Q** | Opieka zdrowotna i pomoc społeczna | 178 |
| **R** | Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją | 31 |
| **S,T,U** | Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby | 173 |

*Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS*

Jak wynika z powyższej tabeli dominującą gałęzią gospodarki miasta jest sekcja G (handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle) – 464 podmioty, F (budownictwo) – 384 podmioty oraz M (działalność profesjonalna, naukowa i techniczna) – 184 podmioty. Istotna liczba podmiotów gospodarczych znajduje się również w sekcji Q (opieka zdrowotna i pomoc społeczna) – 178 podmiotów, S,T,U (pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby) – 173 podmioty oraz C (przetwórstwo przemysłowe) – 165 podmiotów.

Choć rośnie ogólna liczba podmiotów gospodarczych działających na terenie Miasta Zambrów, to istotna jest jednak ich struktura. Jak pokazują dane zamieszczone w poniższej tabeli, rośnie liczba podmiotów najmniejszych, zatrudniających do 9 osób. Liczba podmiotów małych (zatrudniających 10-49 osób) ma tendencję spadkową. Liczba podmiotów średnich (zatrudniających 52-249 osób) utrzymuje się na stałym poziomie z liczbą 17 przedsiębiorstw. Na terenie miasta działają również dwa duże podmioty zatrudniające od 250 do 999 osób.

*Tabela 7. Struktura przedsiębiorstw działających na terenie Miasta Zambrów wg. liczby zatrudnionych w latach 2020-2025*

| Podmioty według klasy wielkości | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0-9** | 2 012 | 2 021 | 2 029 | 2 034 | 2 054 | 2 086 |
| **10-49** | 46 | 47 | 47 | 44 | 44 | 44 |
| **50-249** | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| **250-999** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **1000 i więcej** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS*

Z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu istotna jest przewaga mikroprzedsiębiorstw, stanowiących około 97% podmiotów gospodarczych miasta, przy postępującym rozdrobnieniu

struktury (wzrost liczby podmiotów najmniejszych i spadek liczby małych). Podmioty te dysponują ograniczonymi zasobami finansowymi, kadrowymi i technicznymi, co obniża ich zdolność do samodzielnego wdrażania działań zwiększających odporność (m.in. zabezpieczeń przed podtopieniami, ochrony pracowników przed upałami, retencji i efektywności energetycznej) oraz wydłuża odbudowę po zdarzeniach ekstremalnych. Zwiększa to wrażliwość lokalnej gospodarki na fale upałów, opady nawalne i podtopienia. Jednocześnie koncentracja zatrudnienia w nielicznych dużych podmiotach oznacza zależność części rynku pracy od ich ciągłości działania.

## 2.10 Jakość powietrza atmosferycznego

Stan jakości powietrza na terenie Zambrowa zanalizowano na podstawie danych publikowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, w ramach monitoringu powietrza oraz „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie podlaskim, raport wojewódzki za rok 2025".

Województwo podlaskie podzielono na 2 strefy ochrony powietrza:

- aglomeracja białostocka – kod strefy PL2001,
- strefa podlaska – kod strefy PL2002.

Miasto Zambrów należy do podlaskiej strefy ochrony powietrza.

W wyniku klasyfikacji, w zależności od analizy stężeń w danej strefie można wydzielić następujące klasy stref:

- klasa A – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- klasa B – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,
- klasa C – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, w przypadku, gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe,
- oraz dla ozonu:
  - ✓ klasa D1 – stężenia ozonu nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
  - ✓ klasa D2 – stężenia ozonu przekraczają poziom celu długoterminowego.

*Tabela 8. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych pod kątem ochrony zdrowia*

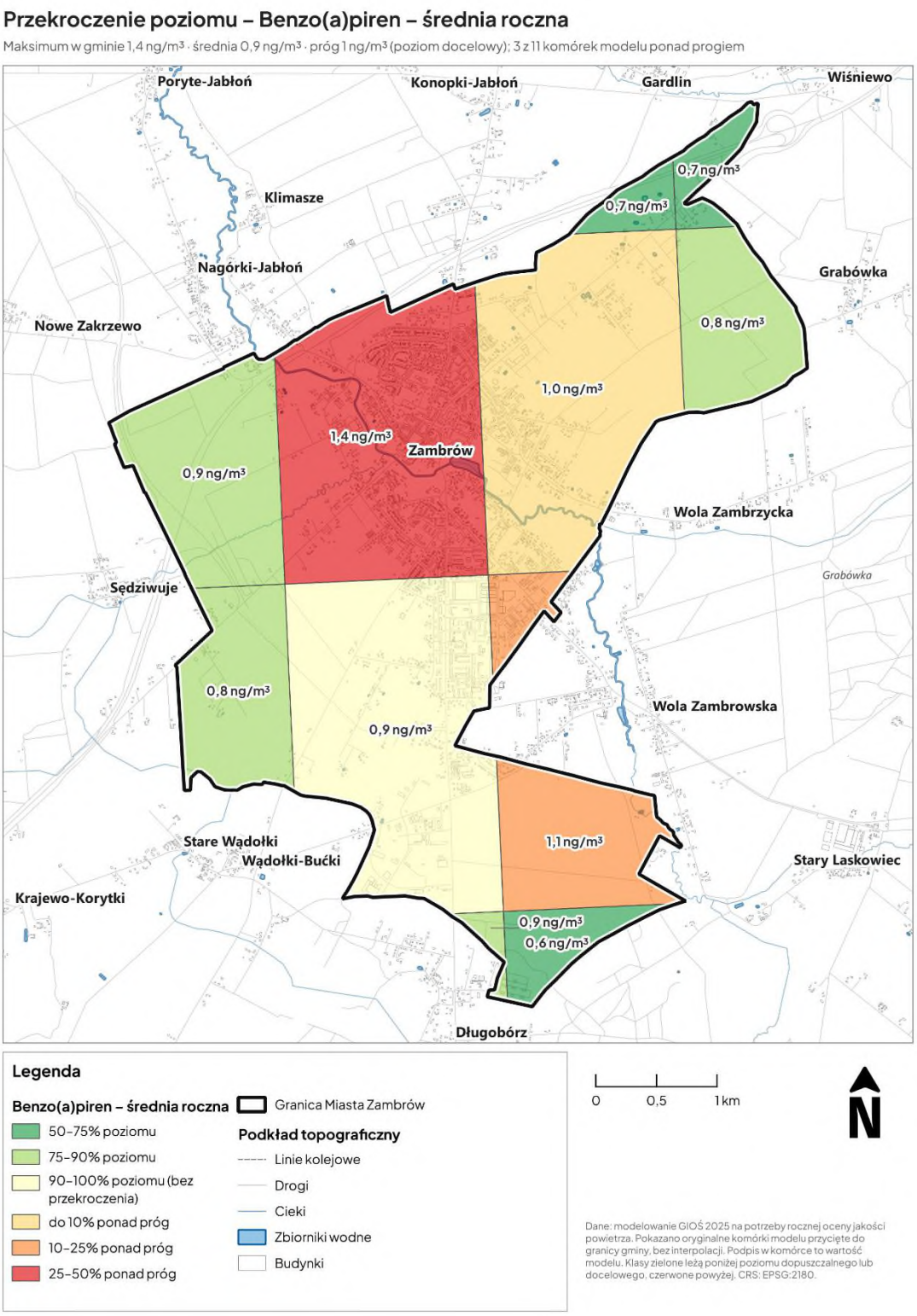
| **Kod strefy** | **Nazwa strefy** | **Symbol klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $SO_2$ | $NO_2$ | $C_6H_6$ | $O_3$ | PM10 | CO | PM2,5 | Pb | As | Cd | Ni | B(a)P |
| **PL2002** | strefa podlaska | A | A | A | A[1] | A | A | A1[2] | A | A | A | A | C |

*źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie podlaskim, raport wojewódzki za rok 2025*

1) Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefa uzyskała klasę D2,

2) Dla pyłu zawieszonego PM2,5 – poziom dopuszczalny I faza, strefa uzyskała klasę A

Zgodnie z danymi pochodzącymi z Rocznej oceny jakości powietrza w województwie podlaskim w strefie podlaskiej doszło do przekroczeń dopuszczalnego poziomu B(a)P – czyli związku chemicznego, który powstaje głównie w czasie spalania paliw stałych w indywidualnych źródłach ciepła, przekraczają dopuszczalne normy. Na poniższym rysunku przedstawiono mapę stężeń B(a)P na terenie Miasta Zambrów.




*Rysunek 11. Przekroczenia poziomu B(a)P – średnia roczna na terenie Zambrowa (źródło: opracowanie własne)*

Zgodnie z „Roczną oceną jakości powietrza w województwie podlaskim - raport wojewódzki za rok 2025" na terenie Zambrowa stwierdzono przekroczenia poziomu celu długoterminowego dla ozonu zarówno w celu ochrony zdrowia ludzi jak i ochrony roślin.

## 2.11 Struktura funkcjonalno-przestrzenna

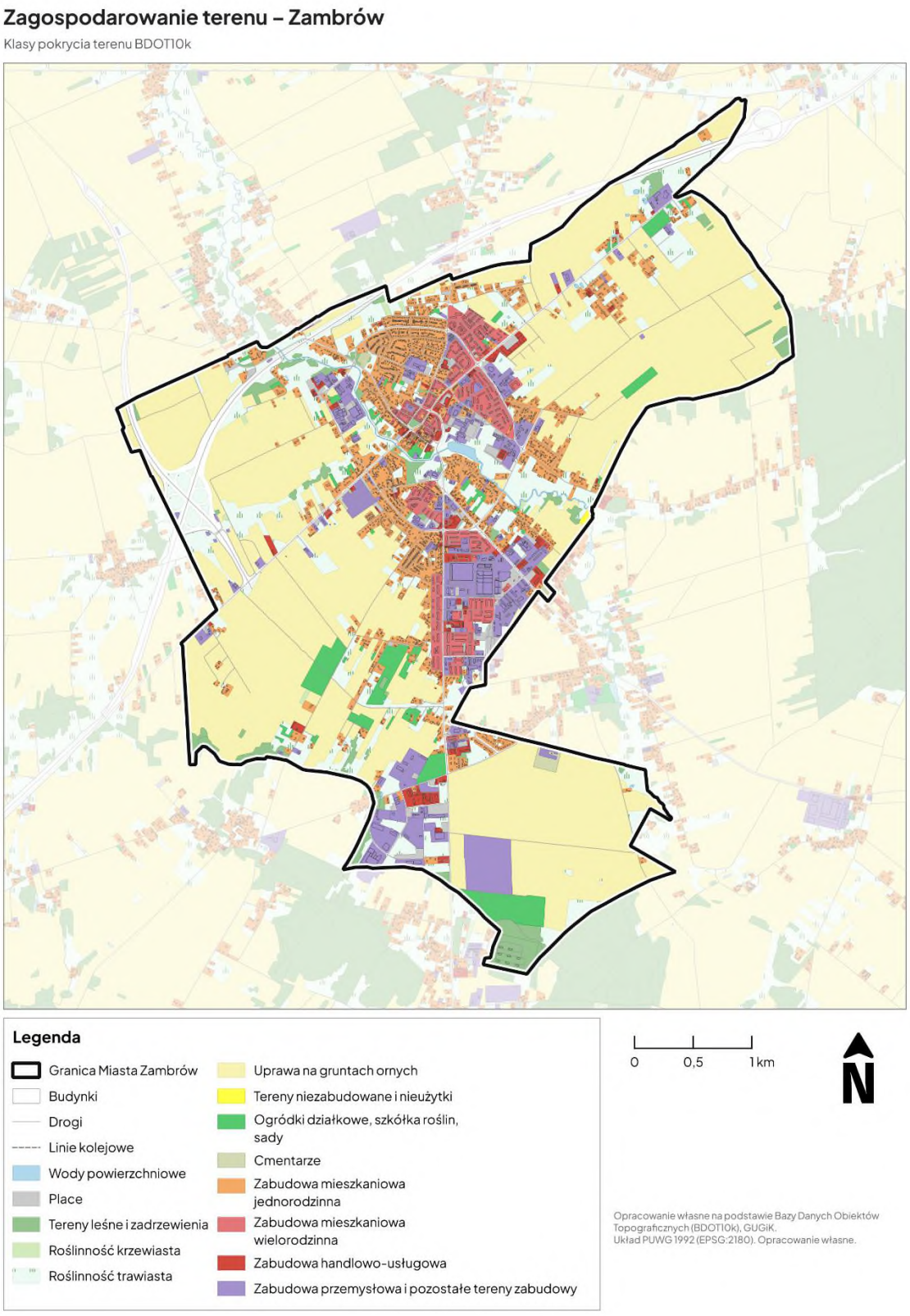
Struktura zagospodarowania przestrzennego Miasta Zambrów wskazuje na dominację terenów o funkcji rolniczej, mieszkaniowej oraz przemysłowo-usługowej. Miasto charakteryzuje się zwartym układem zabudowy skoncentrowanym w centralnej części obszaru administracyjnego, otoczonym rozległymi terenami otwartymi, głównie użytkowanymi rolniczo.

Największą powierzchnię w granicach miasta zajmują grunty rolne, obejmujące przede wszystkim pola uprawne zlokalizowane na obrzeżach Zambrowa. Szczególnie rozległe kompleksy terenów rolniczych występują w południowej, wschodniej i zachodniej części miasta. Obszary te pełnią również funkcję przestrzeni biologicznie czynnych, wpływających na lokalne warunki klimatyczne oraz możliwości retencji wód opadowych.

Zabudowa miejska koncentruje się głównie w centralnej części Zambrowa. Dominującym typem zabudowy jest zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, która występuje przede wszystkim na obszarach otaczających śródmieście oraz wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych. W centralnej części miasta występują również większe skupiska zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, charakterystycznej dla osiedli miejskich.

Istotnym elementem struktury przestrzennej są tereny przemysłowe i pozostałe tereny zabudowy, skoncentrowane głównie w południowej części miasta oraz w rejonach dobrze skomunikowanych. Obszary te obejmują zakłady produkcyjne, magazyny, składy oraz obiekty związane z działalnością gospodarczą. Ich lokalizacja w pobliżu głównych tras komunikacyjnych sprzyja rozwojowi funkcji gospodarczych miasta. Tereny usługowe i handlowe występują głównie w centrum miasta oraz wzdłuż ważniejszych ulic, gdzie koncentrują się obiekty obsługi mieszkańców, administracji, handlu i usług. Uzupełnieniem struktury są tereny zieleni, w tym ogrody działkowe, cmentarze, zadrzewienia oraz tereny zieleni urządzonej.

Na obszarze miasta występują również cieki i zbiorniki wodne, w szczególności związane z doliną rzeki Jabłonki, które wraz z terenami zieleni stanowią ważne elementy systemu przyrodniczego Zambrowa. Pełnią one funkcje ekologiczne oraz zwiększają potencjał adaptacyjny miasta poprzez wspieranie retencji i łagodzenie skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych.




*Rysunek 12. Mapa zagospodarowania terenu Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*

Struktura przestrzenna Zambrowa charakteryzuje się wyraźnym podziałem funkcjonalnym:

- centrum miasta pełni funkcje mieszkaniowe, usługowe i administracyjne,
- południowa część miasta skupia znaczną część terenów przemysłowych i gospodarczych,
- obrzeża miasta zachowują charakter otwarty, z dominacją terenów rolniczych i przyrodniczych.

Z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu istotne znaczenie ma zachowanie równowagi pomiędzy rozwojem zabudowy a ochroną terenów biologicznie czynnych. Duży udział terenów rolnych i otwartych stanowi potencjał dla zwiększania retencji oraz ograniczania skutków suszy, natomiast zwarte obszary zabudowane wymagają działań związanych z ograniczaniem przegrzewania przestrzeni miejskiej, zwiększaniem udziału zieleni oraz rozwojem błękitno-zielonej infrastruktury.

# CZĘŚĆ ANALITYCZNA



# 3. Ekspozycja miasta na zjawiska meteorologiczne, hydrologiczne oraz ich pochodne

Analiza długoterminowych danych klimatycznych i hydrologicznych, zestawiona z wynikami projekcji klimatycznych, pozwala określić stopień narażenia miasta na skutki zmian klimatu na podstawie wybranych wskaźników opisujących przebieg i intensywność zjawisk klimatycznych. Na tej podstawie możliwe jest zidentyfikowanie obszarów i sektorów szczególnie podatnych na oddziaływanie zmian klimatu, z uwzględnieniem specyfiki lokalnej, w tym warunków życia mieszkańców, stanu i funkcjonowania infrastruktury miejskiej oraz uwarunkowań przestrzennych miasta.

## 3.1 Analiza zagrożeń meteorologicznych i hydrologicznych

Szczegółowa analiza zagrożeń meteorologicznych i hydrologicznych została przedstawiona w załączniku nr 1. Niniejszy rozdział ma charakter syntetyczny i prezentuje jedynie najważniejsze trendy zachodzących zmian oraz kluczowe wnioski wynikające z przeprowadzonych analiz. Podstawę oceny stanowiły dane historyczne obejmujące zasadniczo lata 1993-2025.

Zagrożenia termiczne

Dane obserwacyjne z lat 1993–2025 wskazują na wyraźny, wzrostowy przebieg średniej, maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza, najsilniej zaznaczony w miesiącach zimowych i letnich. W analizowanym wieloleciu odnotowano rosnącą liczbę dni gorących (z temperaturą maksymalną ≥ 25 °C) oraz dni upalnych (≥ 30 °C), a także wzrost absolutnych temperatur maksymalnych i liczby nocy tropikalnych (z temperaturą minimalną ≥ 20 °C), ograniczających nocne ochłodzenie.

Zjawiska termiczne - fale upałów oraz towarzyszący im efekt miejskiej wyspy ciepła - są najsilniej odczuwalne w zwartej, uszczelnionej zabudowie centralnej części miasta, o niskim udziale powierzchni biologicznie czynnej. Ich skutki dotykają przede wszystkim grup wrażliwych: osób starszych, dzieci oraz osób przewlekle chorych. Równolegle obserwuje się zanik zjawisk zimowych - spadek liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych oraz skracanie okresu zalegania pokrywy śnieżnej, co ogranicza naturalną retencję śniegową i sprzyja lepszemu przezimowaniu patogenów oraz szkodników.

Zagrożenia opadowe i ryzyko podtopień

Opady na obszarze Zambrowa charakteryzują się dużą zmiennością międzyroczną. Analiza wielolecia wskazuje, że przy zmiennej rocznej sumie opadów istotne znaczenie ma ich rozkład

w czasie - opady coraz częściej przyjmują postać krótkotrwałych, intensywnych zdarzeń, generujących największy i najbardziej skoncentrowany w czasie spływ powierzchniowy.

Susza i deficyt wody

Istotnym zagrożeniem, współwystępującym z ryzykiem podtopień, jest susza. W wieloleciu 1993–2025 najdłuższy okres bezopadowy sięgał 30 dni, przy dużej zmienności międzyrocznej tego wskaźnika. Wydłużające się okresy bezdeszczowe - w połączeniu z wysokimi temperaturami, wzrostem parowania oraz ograniczeniem retencji śniegowej - pogłębiają deficyt wody, obniżają wilgotność gleb i poziom wód gruntowych oraz zwiększają obciążenie zieleni miejskiej.

Zagrożenia wiatrowe

Rejestrowane wskaźniki wiatrowe - średnia i maksymalna prędkość wiatru oraz liczba dni z porywami przekraczającymi 17 m/s - wskazują na utrzymujące się zagrożenie zjawiskami wiatrowymi, bez wyraźnej tendencji kierunkowej w analizowanym wieloleciu. Silny wiatr oddziałuje przede wszystkim na infrastrukturę (zwłaszcza sieci napowietrzne) oraz drzewostan; ma znaczenie pośrednie dla gospodarki wodnej — m.in. przez uszkodzenia zieleni pełniącej funkcje retencyjne i osłonowe. Zagrożenie to ma charakter drugorzędny względem zagrożeń termicznych i opadowych.

Zagrożenia hydrologiczne

Charakterystykę hydrologiczną oparto na danych ze stacji Piątnica-Łomża na Narwi, wykorzystanych jako regionalne tło hydrologiczne — z uwagi na przynależność Zambrowa do tego samego systemu rzecznego (Jabłonka → Gać → Narew). Ze względu na różnice wielkości zlewni, retencji i tempa reakcji na opady, wartości tych nie należy przenosić bezpośrednio na rzekę Jabłonkę ani wykorzystywać samodzielnie do określania lokalnego zagrożenia powodziowego w mieście.

W ujęciu regionalnym przepływy Narwi w wieloleciu 1990–2022 wyniosły średnio: przepływ średnioroczny ok. 71,4 $m^3/s$, przepływ zwyczajny roczny ok. 56,6 $m^3/s$, średni roczny przepływ maksymalny ok. 90,4 $m^3/s$ oraz średni roczny przepływ minimalny ok. 54,4 $m^3/s$. Żaden z tych parametrów nie wykazuje jednoznacznego trendu kierunkowego, cechują się one natomiast dużą zmiennością międzyroczną — maksima wszystkich wskaźników przypadły na wilgotny rok 2011 (przepływ średnioroczny do 112,6 $m^3/s$), a minima na suchy rok 2020 (przepływ średnioroczny 38,3 $m^3/s$, przepływ minimalny 31,2 $m^3/s$). Wzorzec ten, potwierdzający naprzemienne występowanie lat mokrych i suchych, oznacza konieczność budowania odporności miasta jednocześnie na nadmiar wody (wezbrania, podtopienia) i jej niedobór (niżówki, susza).

Lokalne zagrożenie hydrologiczne wynika przede wszystkim z nizinnego, dolinnego charakteru miasta: meandrująca Jabłonka o niewielkim spadku, dolina o terenach historycznie zalewowych i zabagnionych oraz płytkie zaleganie wód gruntowych sprzyjają zaleganiu wód i podtopieniom podczas opadów nawalnych i roztopów.

Historyczne ostrzeżenia meteorologiczne (RCB)

Analiza kompletu ostrzeżeń meteorologicznych RCB dla powiatu zambrowskiego potwierdza narastanie zagrożeń pogodowych:

- Liczba ostrzeżeń wykazuje systematyczny trend wzrostowy (przyrost rzędu ok. 7 ostrzeżeń rocznie). Rekordowy był rok 2024 (175 ostrzeżeń, wobec 99 w 2019 r.).
- Najliczniejszą grupę stanowią zjawiska konwekcyjne — burze, burze z gradem i silne deszcze z burzami (łącznie 287 ostrzeżeń, 28% wszystkich), z lokalnie prognozowanymi sumami opadu rzędu 40 mm oraz porywami wiatru towarzyszącymi burzom sięgającymi mediany ok. 75 km/h. To właśnie te zjawiska są głównym źródłem opadów nawalnych i podtopień.
- Spośród wszystkich grup zjawisk ostrzeżenia termiczne (upały) narastają najszybciej (przyrost ok. 3 ostrzeżenia rocznie) i są zarazem najdłuższe (mediana czasu obowiązywania 33 godziny).
- Zagrożenia koncentrują się w sezonie ciepłym (maj–wrzesień - 45% ostrzeżeń), z maksimum latem (burze, grad, upały) oraz wtórnym maksimum zimowym (oblodzenie, opady marznące, gęsta mgła).

## 3.2 Scenariusze zmian klimatu

Szczegółowa analiza scenariuszy zmian klimatu została przedstawiona w załączniku nr 1.

Prognozy zmian klimatu opracowywane są na podstawie symulacji klimatycznych uwzględniających różne scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego i emisji gazów cieplarnianych, określane jako RCP. W analizach wykorzystuje się zarówno globalne, jak i regionalne modele klimatyczne, które po odpowiednim przeskalowaniu pozwalają określić przewidywane zmiany klimatu dla poszczególnych obszarów kraju.

Na potrzeby analizy dla powiatu zambrowskiego wykorzystano scenariusze zmian klimatu do 2070 r. opracowane przez IOŚ-PIB. Uwzględniono przede wszystkim scenariusz umiarkowany RCP 4.5 oraz bardziej niekorzystny scenariusz RCP 8.5, zakładający wyższy poziom emisji gazów cieplarnianych i silniejsze ocieplenie. Wyniki tych scenariuszy stanowią podstawę oceny przyszłych zagrożeń klimatycznych oraz potrzeb adaptacyjnych miasta.

Temperatura powietrza

Średnia roczna temperatura wykazuje wyraźny trend rosnący w obu scenariuszach. W wariancie RCP 4.5 wzrasta z 8,65 °C (2025–2034) do 9,45 °C (2061–2070), tj. o ok. 0,80 °C. W wariancie RCP 8.5 wzrost jest wyraźniejszy — do ok. 10,15 °C, czyli o ok. 1,51 °C. Ocieplenie jest najsilniejsze w miesiącach zimowych: największy wzrost średniomiesięcznej temperatury prognozowany jest dla stycznia (w RCP 8.5 o 2,81 °C), a najmniejszy dla maja.

Średnia minimalna temperatura rośnie z 4,56 °C do 5,46 °C w RCP 4.5 oraz do ok. 6,27 °C w RCP 8.5. Średnia maksymalna temperatura wzrasta z 12,71 °C do 13,41 °C (RCP 4.5) oraz do ok. 13,97 °C (RCP 8.5). Wzrost temperatury minimalnej - silniejszy niż maksymalnej i najwyraźniejszy zimą - potwierdza kierunek zmian w stronę łagodniejszych zim.

Wskaźniki termiczne - dni gorące, upalne i noce tropikalne

Ocieplenie przekłada się na istotny wzrost wskaźników obciążenia termicznego:

- dni gorące (Tmax ≥ 25 °C): wzrost z ok. 37,97 do ok. 45,15 dnia w RCP 4.5 oraz jeszcze wyraźniejszy w RCP 8.5 (do ok. 47,6 dnia),
- dni upalne (Tmax ≥ 30 °C): wzrost z ok. 8,20–9,0 do ok. 12,82 dnia (RCP 4.5) oraz do ok. 12,5 dnia (RCP 8.5),
- noce tropikalne (Tmin ≥ 20 °C): wzrost z ok. 3,41 do ok. 4,9 (RCP 4.5) oraz do ok. 5,9 nocy (RCP 8.5).

Zanik zjawisk zimowych

Prognozy potwierdzają wyraźne ograniczenie zjawisk zimowych:

- dni mroźne (Tmax < 0 °C): spadek z ok. 34–35 do ok. 34,12 dnia (RCP 4.5) i dalej w RCP 8.5,
- dni bardzo mroźne (Tmax < −10 °C): spadek z ok. 17,68 do ok. 17,65 dnia (RCP 4.5) i silniej w RCP 8.5,
- pokrywa śnieżna — liczba dni z pokrywą maleje z 92 do 76 dni w RCP 4.5 (o 16 dni) oraz z 93 do 64 dni w RCP 8.5 (o ok. 29 dni). Grubość pokrywy śnieżnej spada do ok. 1,2 cm (RCP 4.5) i jeszcze niżej w RCP 8.5.

Ograniczenie retencji śniegowej pogłębia ryzyko suszy wiosennej, a łagodniejsze zimy sprzyjają lepszemu przezimowaniu patogenów i szkodników.

Opady

Roczna suma opadów zmienia się rozbieżnie w zależności od scenariusza. W RCP 4.5 nieznacznie maleje — z 712,42 mm (2025–2034) do ok. 708 mm (2061–2070). W RCP 8.5 rośnie — z 703,15 mm do ok. 748 mm, tj. o ok. 45,09 mm. W obu scenariuszach utrzymuje się przy tym duża zmienność międzyroczna.

Kluczowa dla oceny zagrożenia jest jednak zmiana struktury opadów:

- liczba dni z opadem ≥ 1 mm nieznacznie maleje w RCP 4.5 (z 132,28 do ok. 130,42 dnia), a w RCP 8.5 pozostaje zbliżona,
- liczba dni z opadem ≥ 10 mm wykazuje tendencję rosnącą w obu scenariuszach (RCP 4.5: z 15,23 do ok. 16 dni; RCP 8.5: z 15,30 do ok. 17,2 dnia),
- liczba dni z opadem ≥ 20 mm również rośnie (RCP 4.5: z 3,23 do ok. 3,4 dnia; RCP 8.5: z 3,03 do ok. 3,6 dnia).

Zestawienie tych tendencji — utrzymująca się lub malejąca liczba dni opadowych przy rosnącej liczbie dni z opadem intensywnym — oznacza koncentrację opadów w krótszych, gwałtowniejszych zdarzeniach.

Wiatr

Wskaźniki wiatrowe nie wykazują istotnych zmian w projekcjach. Średnia prędkość wiatru pozostaje na zbliżonym poziomie (ok. 2,9 m/s w obu scenariuszach), a udział wiatrów silnych i bardzo silnych jest niski i zmienia się nieznacznie. Zagrożenie wiatrowe pozostaje zatem realne, lecz - inaczej niż zjawiska termiczne i opadowe - nie wykazuje wyraźnego trendu narastającego.

## 3.3 Główne zagrożenia klimatyczne dla miasta

Analiza danych hydrologicznych oraz projekcji klimatycznych pozwoliła na określenie stopnia narażenia miasta na skutki zmian klimatu przy wykorzystaniu wskaźników opisujących charakter i intensywność zjawisk klimatycznych. W oparciu o dane historyczne oraz prognozy dotyczące obszaru powiatu zambrowskiego zidentyfikowano czynniki, które mogą w istotny sposób wpływać na funkcjonowanie miasta, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania na ekosystemy, mieszkańców oraz elementy zagospodarowania i infrastruktury.

Poniższa tabela przedstawia ocenę ekspozycji Miasta Zambrów na poszczególne czynniki klimatyczne, opracowaną na podstawie danych historycznych (1993–2025) oraz projekcji klimatycznych (scenariusze RCP 4.5 i RCP 8.5) zawartych w Załączniku I. Trend zmian odnosi się do obserwacji z wielolecia, prognoza — do kierunku zmian wynikającego ze scenariuszy do 2070

r., a stopień ekspozycji stanowi wypadkową kierunku, tempa i intensywności zjawiska oraz jego znaczenia dla funkcjonowania miasta.

*Tabela 9. Ekspozycja miasta na zagrożenia klimatyczne*

| Wskaźnik / czynnik klimatyczny | Trend zmian (1993–2025) | Prognoza zmian (RCP) | Stopień ekspozycji miasta |
|---|---|---|---|
| **Średnia roczna temperatura powietrza** | ↑ | ↑ | wysoki |
| **Średnia roczna maksymalna temperatura powietrza** | ↑ | ↑ | wysoki |
| **Średnia roczna minimalna temperatura powietrza** | ↑ | ↑ | wysoki |
| **Liczba dni gorących i upalnych** | ↑ | ↑ | wysoki |
| **Liczba nocy tropikalnych** | → | ↑ | wysoki |
| **Liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych** | ↓ | ↓ | niski |
| **Roczna suma opadu** | → | ↑↓ | średni |
| **Opady intensywne (dni z opadem ≥ 10 i ≥ 20 mm)** | ↑ | ↑ | wysoki |
| **Susza / wydłużanie okresów bezopadowych** | ↑ | ↑ | wysoki |
| **Okres zalegania pokrywy śnieżnej** | ↓ | ↓ | średni |
| **Prędkość wiatru i zjawiska wiatrowe** | → | → | niski |
| **Zjawiska konwekcyjne (burze, grad, deszcze nawalne)** | ↑ | ↑ | wysoki |

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych historycznych i https://klimada2.ios.gov.pl*

**Objaśnienie symboli:** ↑ wzrost · ↓ spadek · → brak wyraźnego trendu / stabilizacja · ↑↓ tendencja rozbieżna (zależna od scenariusza).

**Podsumowanie oceny ekspozycji:**

- Wysoki stopień ekspozycji określono dla czynników termicznych (wzrost temperatury średniej, maksymalnej i minimalnej, dni gorących i upalnych, nocy tropikalnych) oraz dla zagrożeń związanych z gwałtownymi opadami - opadów intensywnych, zjawisk konwekcyjnych (burze, grad, deszcze nawalne) i suszy. To one stanowią najważniejsze wyzwania adaptacyjne miasta.
- Średni stopień ekspozycji przypisano rocznej sumie opadu (o rozbieżnej, zależnej od scenariusza prognozie i dużej zmienności) oraz okresowi zalegania pokrywy śnieżnej (wyraźny spadek, istotny dla retencji śniegowej).
- Niski stopień ekspozycji odnotowano dla dni mroźnych i bardzo mroźnych, których liczba maleje wraz z ociepleniem oraz zjawiskom wiatrowym (bez wyraźnego trendu).

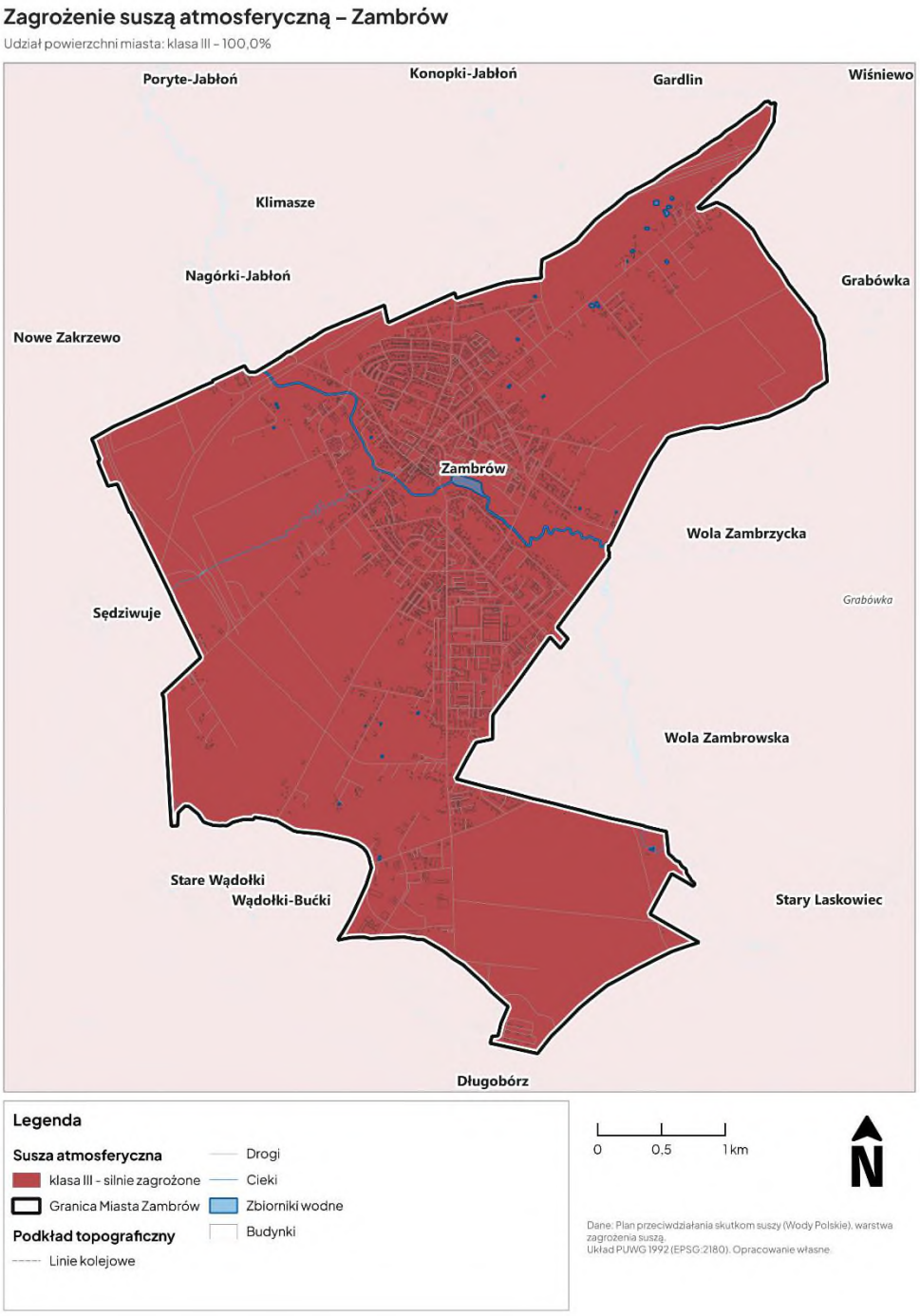
Jednym z kluczowych czynników klimatycznych wpływających na funkcjonowanie Zambrowa jest wzrost temperatury. Zarówno prognozy jak i obserwowane tendencje wskazują na rosnącą średnią roczną temperaturę powietrza, wzrost średniej rocznej temperatury maksymalnej jak i minimalnej. Zwiększa się liczba dni gorących, upalnych i nocy tropikalnych. Jednocześnie obserwuje się i prognozuje spadek liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych. W konsekwencji wydłuża się okres wegetacyjny, nasilają się fale upałów, zwiększa się ryzyko występowania suszy i pożarów. Dochodzi do zaburzenia w funkcjonowaniu ekosystemów oraz wzrostu temperatury wód powierzchniowych. Rośnie konieczność większego zużycia wody i energii (np. klimatyzacje), a u ludzi zwiększa się ryzyko występowania problemów zdrowotnych. Coraz wyższe temperatury wynikające ze zmian klimatu znacząco potęgują zjawisko miejskiej wyspy ciepła (MWC). Na terenie Zambrowa występuje zjawisko MWC – szerzej o tym problemie w załączniku nr 5. Z kolei spadek liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych oraz skracający się okres zalegania pokrywy śnieżnej powodują zaburzenia w cyklach życiowych roślin i zwierząt, a także zagrożenia dla rolnictwa. Dochodzi również do zwiększonego ryzyka suszy i braku wody (pokrywa śnieżna działa jak izolator i magazyn wody). Struktura ostrzeżeń RCB według rodzaju zjawisk wskazuje, że drugą co do liczebności grupą są zjawiska zimowe związane z oblodzeniem i gołoledzią, obejmujące oblodzenie oraz opady marznące. W analizowanym okresie stanowiły one istotną część wszystkich ostrzeżeń, co oznacza, że pomimo obserwowanego i prognozowanego ograniczania znaczenia pokrywy śnieżnej zagrożenia zimowe nadal pozostają ważnym elementem lokalnego ryzyka pogodowego.

Wyróżnia się następujące typy suszy:

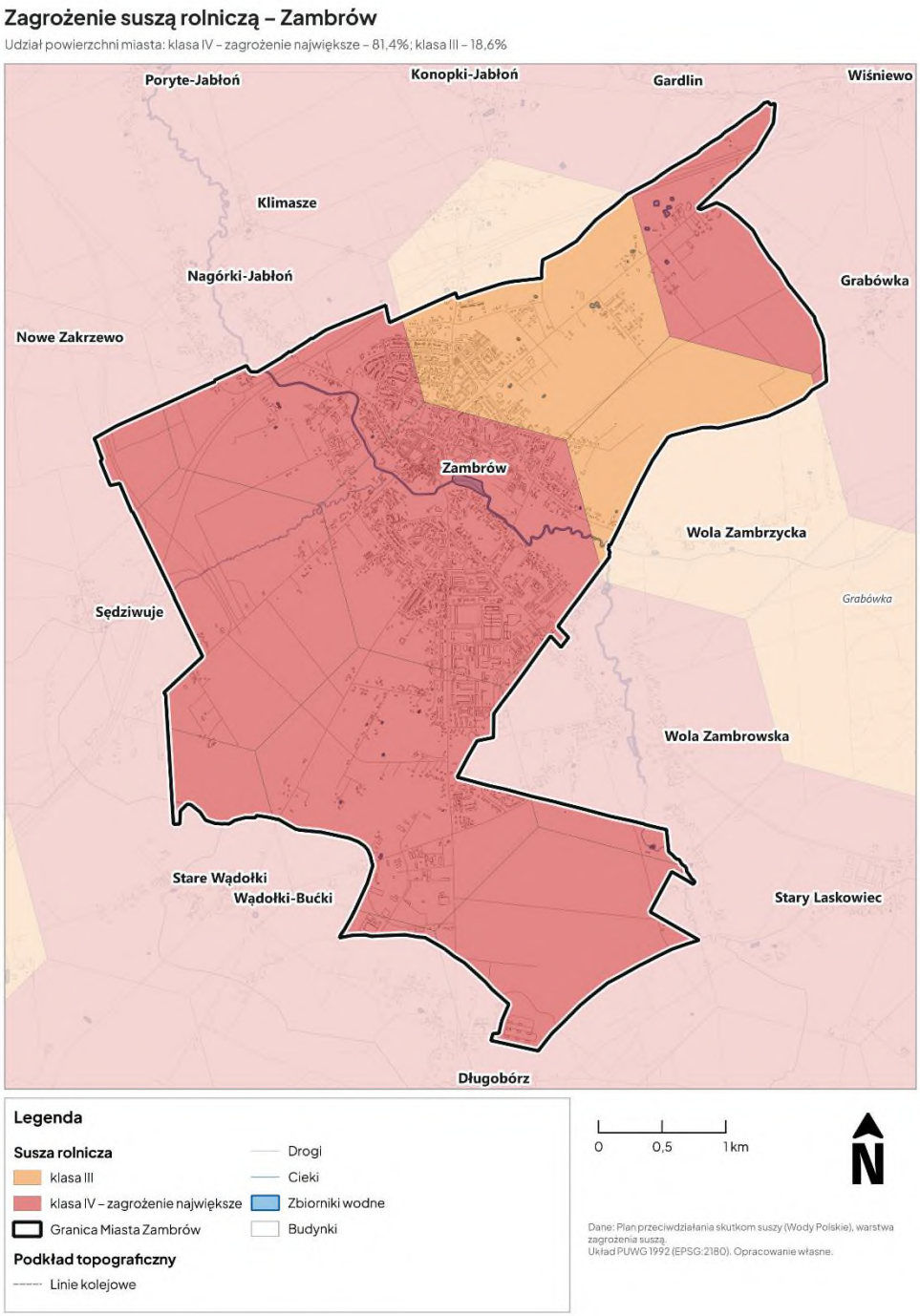
- Susza atmosferyczna - występuje, kiedy mamy do czynienia z deficytem opadów. Zwana również suszą meteorologiczną. Jest to pierwszy etap rozwoju zjawiska suszy. Pojawia się wówczas, gdy opady występują poniżej średniej wieloletniej lub jest ich całkowicie brak.
- Susza rolnicza - pojawia się, gdy wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie. Zwana również suszą glebową. Jest bezpośrednią konsekwencją wydłużającej się suszy atmosferycznej.
- Susza hydrologiczna - przejawia się długotrwałym obniżeniem ilości wody w rzekach i jeziorach. Dotyczy wód powierzchniowych. Występuje wtedy, kiedy przepływ w rzekach spada poniżej przepływu średniej wartości wieloletniej.
- Susza hydrogeologiczna - susza definiowana jako długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych. Zjawisko tego rodzaju suszy jest zwykle poprzedzone powyższymi rodzajami suszy. Wstępna faza objawia się m.in. wysychaniem studni.

Zgodnie z danymi ISOK Miasto Zambrów zagrożone jest wszystkimi typami suszy:

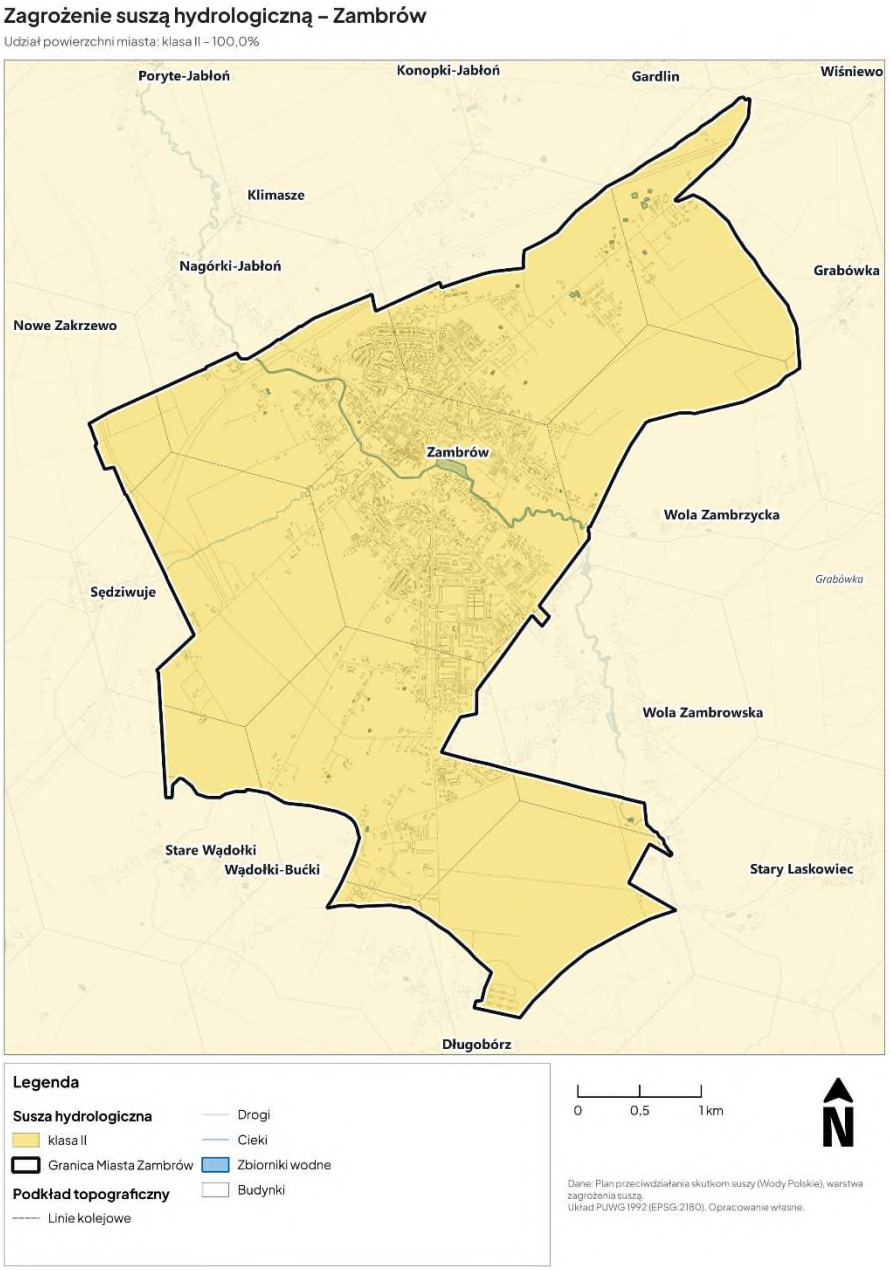
- Zagrożenie suszą atmosferyczną – silnie zagrożone,
- Zagrożenie suszą rolniczą – ekstremalnie zagrożone/silnie zagrożone,
- Zagrożenie suszą hydrologiczną – umiarkowanie zagrożone,
- Zagrożenie suszą hydrogeologiczną – słabo zagrożone.



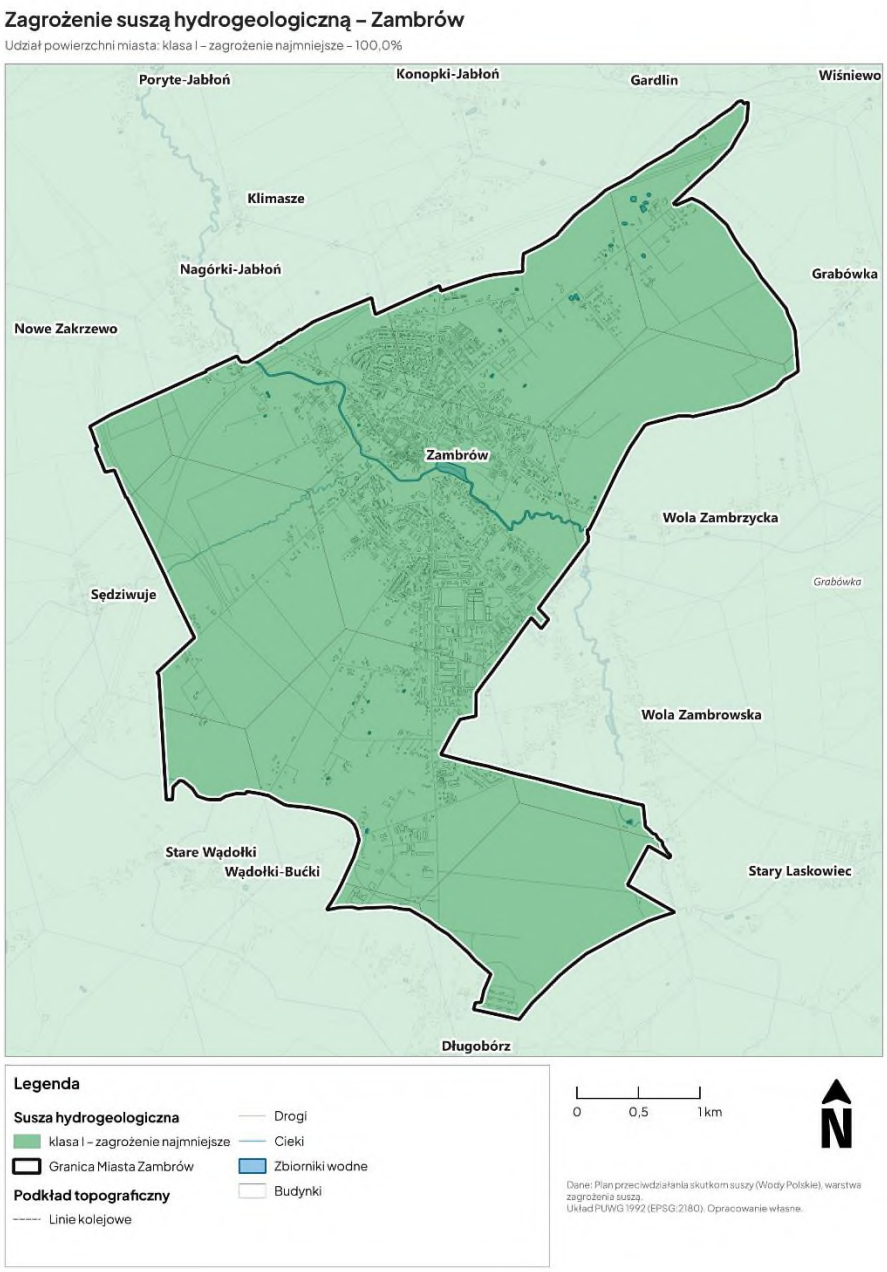

*Rysunek 13. Zagrożenie suszą atmosferyczną na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*




*Rysunek 14. Zagrożenie suszą rolniczą na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*

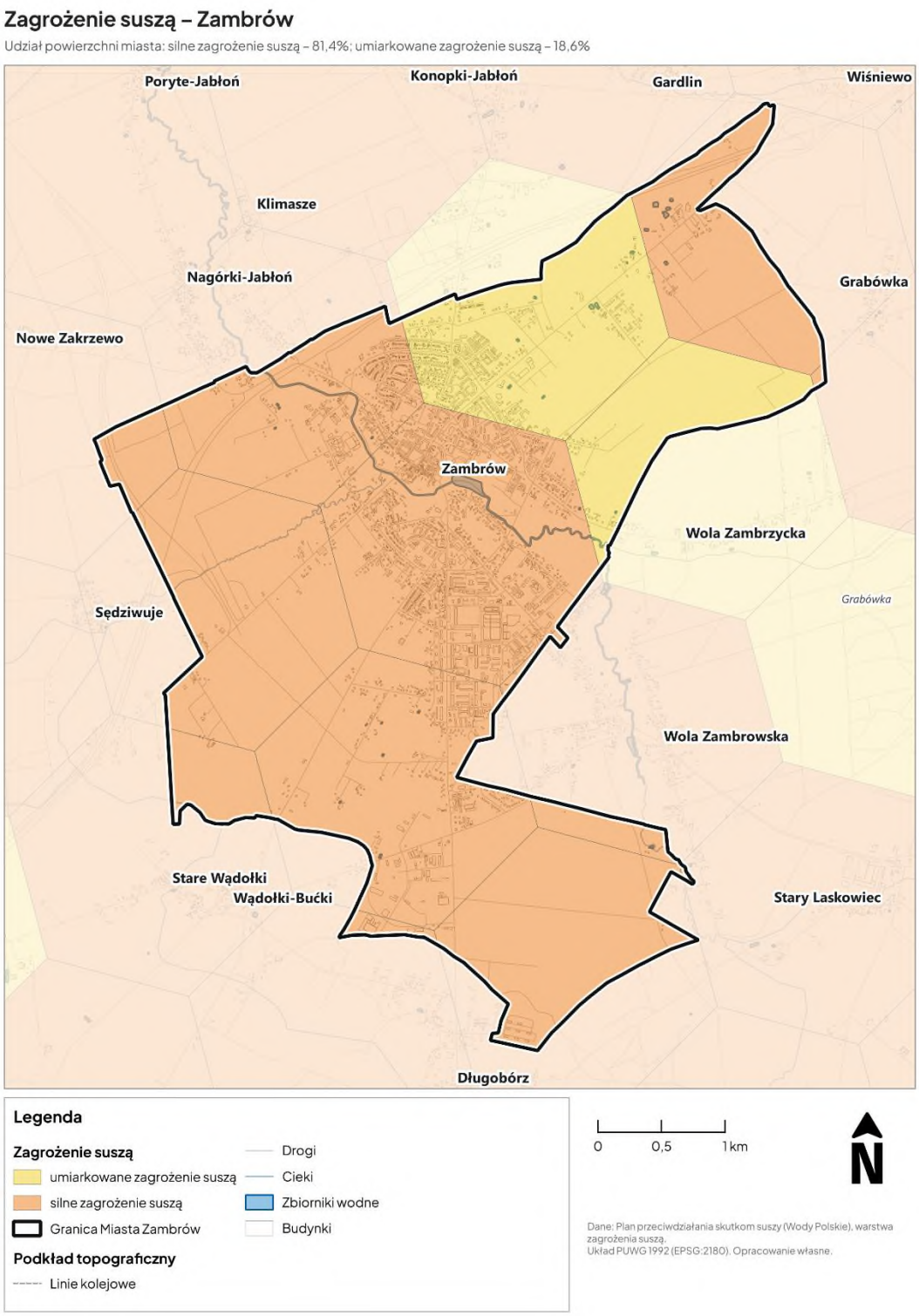



*Rysunek 15. Zagrożenie suszą hydrologiczną na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*




*Rysunek 16. Zagrożenie suszą hydrogeologiczną na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*

Łączne zagrożenie suszą dla Miasta Zambrów określane jest jako silnie i miejscami umiarkowanie zagrożone.




*Rysunek 17. Łączne zagrożenie suszą na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*

W przypadku Zambrowa szczególne znaczenie ma prognozowany wzrost częstotliwości deszczy nawalnych, czyli intensywnych opadów występujących w krótkim czasie. Tego typu opady mogą generować szybki spływ powierzchniowy, zwłaszcza na terenach uszczelnionych, przez co woda nie infiltruje w dostatecznym stopniu w głąb profilu glebowego i nie zasila lokalnych zasobów

wodnych. W warunkach wzrostu temperatury, zwiększonego parowania, ograniczenia retencji śnieżnej oraz znacznego udziału powierzchni nieprzepuszczalnych, opady mogą nie rekompensować strat wilgoci w glebie i środowisku miejskim.

Mniejsza liczba dni mroźnych sprawia, że szkodniki roślin oraz patogeny (bakterie, wirusy) lepiej zimują, co prowadzi do ich większej populacji wiosną. Gwałtowne zjawiska pogodowe niosą ze sobą szereg zagrożeń. Intensywne opady deszczu, w tym ulewy i nawalne burze, mogą prowadzić do powodzi błyskawicznych i podtopień, co skutkuje zalewaniem ulic, budynków i piwnic, przeciążeniem kanalizacji deszczowej, zniszczeniami infrastruktury komunalnej i drogowej oraz zakłóceniami w transporcie, a także stratami w mieniu mieszkańców i przedsiębiorstw.

Miasto jest zagrożone podtopieniami ale nie jest zagrożone ryzykiem powodziowym. Mapa zagrożenia powodziowego oraz mapa zastoisk wód opadowych znajduje się w podrozdziale 2.4 Gospodarowanie wodami.

# 4. Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu

Przez wrażliwość na zmiany klimatu należy rozumieć stopień podatności miasta na niekorzystne skutki zjawisk klimatycznych. Wielkość tej podatności wynika przede wszystkim z cech samego organizmu miejskiego oraz jego poszczególnych komponentów, w tym uwarunkowań fizyczno-przestrzennych i struktury ludnościowej, które co do zasady mają charakter względnie trwały i nie podlegają łatwym przekształceniom.

Wrażliwość analizuje się zawsze w odniesieniu do konkretnych zjawisk klimatycznych, a więc jako „wrażliwość na" określony typ oddziaływania. Skutki tych zjawisk mogą mieć charakter zarówno bezpośredni, jak i pośredni, wpływając na funkcjonowanie miasta, jego mieszkańców, infrastrukturę oraz pozostałe elementy systemu miejskiego.

Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu powinna umożliwiać określenie, które jego elementy są w większym, a które w mniejszym stopniu narażone na oddziaływanie zjawisk klimatycznych. W rezultacie pozwala to wskazać te komponenty systemu miejskiego, które ze względu na swoją podatność powinny zostać objęte priorytetowymi działaniami adaptacyjnymi.

Wyboru sektorów szczególnie wrażliwych na ekstremalne zjawiska klimatyczne dokonano na podstawie przeprowadzonej diagnozy uwarunkowań przyrodniczych, przestrzennych, społecznych i infrastrukturalnych miasta, analizy ekspozycji Zambrowa na czynniki klimatyczne oraz ich pochodne, a także oceny potencjalnych skutków tych zjawisk dla funkcjonowania miasta. Uwzględniono przede wszystkim te obszary, w których skutki zmian klimatu mogą bezpośrednio wpływać na bezpieczeństwo mieszkańców, jakość środowiska, funkcjonowanie infrastruktury technicznej, ciągłość usług publicznych oraz odporność systemów miejskich.

W rezultacie dalszej analizie poddano pięć sektorów uznanych za najbardziej wrażliwe na ekstremalne zjawiska klimatyczne i ich pochodne:

- Gospodarka wodna,
- Różnorodność biologiczna,
- Zdrowie publiczne,
- Transport,
- Energetyka.

Klasa wrażliwości sektora została określona metodą ekspercką, na podstawie oceny stopnia narażenia analizowanych elementów sektora na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne i ich pochodne, skali potencjalnych skutków dla funkcjonowania miasta, liczby mieszkańców korzystających z danej infrastruktury, znaczenia sektora dla bezpieczeństwa i jakości życia oraz możliwości ograniczenia skutków danego zagrożenia. Przy ocenie uwzględniono zarówno wyniki diagnozy przestrzennej i infrastrukturalnej, jak również trendy klimatyczne i hydrologiczne wskazane w załączniku nr 1. Przyjęto następującą interpretację klas wrażliwości:

| **Klasa** | **Znaczenie** |
|---|---|
| **niska** | zagrożenia mogą powodować skutki lokalne, krótkotrwałe lub łatwe do ograniczenia; sektor posiada relatywnie wysoką odporność lub alternatywne rozwiązania |
| **średnia** | zagrożenia mogą powodować istotne, ale częściowo ograniczalne zakłócenia w funkcjonowaniu sektora; skutki mogą mieć charakter lokalny lub okresowy |
| **wysoka** | zagrożenia mogą wpływać na ciągłość funkcjonowania sektora, bezpieczeństwo mieszkańców, jakość środowiska lub kluczową infrastrukturę miejską; możliwości szybkiego zastąpienia lub ograniczenia skutków są ograniczone |

*Tabela 10. Sektory funkcjonowania miasta wrażliwe na zmiany klimatu*

| Sektor funkcjonowania miasta | Analizowane elementy | Zagrożenia klimatyczne i ich pochodne | Skutki zagrożeń klimatycznych wpływające na wrażliwość | Klasa wrażliwości sektora (niska/ średnia/ wysoka) |
|---|---|---|---|---|
| **Gospodarka wodna** | • Wysoki udział mieszkańców Zambrowa korzystających z systemu wodociągowego (98,4%), co warunkuje wysokie znaczenie tego sektora gospodarki na jakość życia.<br>• 93,8% mieszkańców korzystających z sieci kanalizacyjnej.<br>• Zły stan JCWP na terenie miasta.<br>• Ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego JCWP.<br>• Rzeka Jabłonka (dopływ Gaci w dorzeczu Narwi) jako główny ciek i odbiornik; dolina o terenach historycznie zalewowych i zabagnionych, o płytkim zaleganiu wód gruntowych.<br>• Zalew Miejski na Jabłonce oraz planowany nowy zbiornik retencyjny (projekt Miasta i PGW Wody Polskie).<br>• Jakość wód Jabłonki historycznie obciążona ściekami komunalnymi i przemysłowymi;<br>• Podatność dolin i obniżeń na podtopienia (zastoiska wodne); wysoki udział powierzchni uszczelnionych w centrum. | Wysoka temperatura, w tym fale upałów<br><br>Zmiana charakterystyki opadów<br><br>Intensywne opady deszczu i powodzie nagłe<br><br>Susza<br><br>Spadek liczby dni mroźnych | • Wzrost średniej temperatury powietrza może doprowadzić do zmian w ekosystemach wodnych.<br>• Latem, szczególnie w okresach upalnych wzrośnie zapotrzebowanie na wodę celem podlewania upraw i ogródków przydomowych.<br>• Wydłużanie się okresów bezdeszczowych, jak i wzrost częstotliwości oraz intensywności opadów nawalnych, może prowadzić do nasilenia problemu suszy oraz zwiększenia ryzyka występowania gwałtownych powodzi miejskich na analizowanym obszarze.<br>• Występowanie powodzi miejskich może negatywnie oddziaływać na stan i funkcjonowanie infrastruktury wodociągowej, kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji sanitarnej, w szczególności poprzez okresowe przekraczanie ich przepustowości, przeciążenie hydrauliczne systemów oraz ryzyko uszkodzeń technicznych.<br>• Ograniczenie częstotliwości występowania okresów mroźnych w sezonie zimowym może przyczynić się do zmniejszenia ryzyka awarii infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, | WYSOKA |

| Sektor funkcjonowania miasta | Analizowane elementy | Zagrożenia klimatyczne i ich pochodne | Skutki zagrożeń klimatycznych wpływające na wrażliwość | Klasa wrażliwości sektora (niska/ średnia/ wysoka) |
|---|---|---|---|---|
| | | | w tym ograniczenia zjawiska zamarzania przewodów, powstawania zatorów lodowych oraz rozszczelnień instalacji i rurociągów. Dodatkowo może pośrednio wpływać na warunki rozwoju mikroorganizmów, w tym potencjalnych patogenów w środowisku wodnym. | |
| **Różnorodność biologiczna** | • Dolina Jabłonki, Zalew Miejski i kompleks zieleni nad zalewem jako główny system przyrodniczo-retencyjny miasta.<br>• Zaplecze przyrodnicze: kompleks leśny Czerwony Bór (poza granicami miasta) oraz położenie w obrębie Zielonych Płuc Polski.<br>• Lesistość miasta na poziomie 1% (GUS, stan na 2025 r.).<br>• Występowanie na terenie miasta problemu miejskiej wyspy ciepła.<br>• Brak na terenie miasta form ochrony przyrody.<br>• 14,69 ha zajmują parki, zieleńce i zieleń uliczna (GUS, stan na 2025 r.). | Wzrost temperatury powietrza<br><br>Zmiana charakterystyki opadów<br><br>Krótszy okres występowania pokrywy śnieżnej<br><br>Susza | • Wzrost temperatury powietrza oraz wydłużanie się okresów bezopadowych może prowadzić do nasilenia zjawiska suszy, pogorszenia kondycji terenów zieleni oraz zwiększenia podatności obszarów leśnych na występowanie pożarów.<br>• Zmiany reżimu opadowego oraz wzrost temperatury mogą ograniczać możliwości prawidłowego rozwoju wybranych gatunków roślin, szczególnie tych o większych wymaganiach siedliskowych i mniejszej odporności na deficyt wody oraz stres termiczny.<br>• Skrócenie okresu pokrywy śnieżnej i spadek liczby dni mroźnych zaburzają cykle życiowe roślin i zwierząt.<br>• Wzrost zapotrzebowania na wodę do podlewania zieleni miejskiej.<br>• Zagrożenia klimatyczne mogą również sprzyjać rozprzestrzenianiu się gatunków inwazyjnych i ekspansywnych, które często lepiej przystosowują się do przesuszonych | ŚREDNIA |

| Sektor funkcjonowania miasta | Analizowane elementy | Zagrożenia klimatyczne i ich pochodne | Skutki zagrożeń klimatycznych wpływające na wrażliwość | Klasa wrażliwości sektora (niska/ średnia/ wysoka) |
|---|---|---|---|---|
| | | | lub silnie przekształconych siedlisk. Ich rozwój może wypierać rodzime gatunki.<br>• Wichury, burze, intensywne opady czy fale upałów, mogą powodować bezpośrednie uszkodzenia siedlisk, w tym łamanie drzew, niszczenie koron, podmywanie systemów korzeniowych, degradację gleby oraz utratę miejsc schronienia i żerowania dla zwierząt. | |
| **Zdrowie publiczne** | • Na terenie miasta obserwuje się ogólnokrajowy trend starzenia się społeczeństwa: sukcesywnie ubywa osób w wieku produkcyjnym i przedprodukcyjnym przy jednoczesnym wzroście liczby osób w wieku poprodukcyjnym.<br>• Spadek liczby urodzeń i ujemny przyrost naturalny.<br>• Na terenie miasta funkcjonuje Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Zambrowie.<br>• Na terenie miasta odnotowano przekroczenia poziomu docelowego dla B(a)P oraz poziomu celu długoterminowego dla ozonu zarówno w celu ochrony zdrowia ludzi jak i ochrony roślin.<br>• Główna placówka lecznictwa: Szpital Powiatowy w Zambrowie Sp. z o.o. | Wysoka temperatura, w tym fale upałów<br><br>Intensywne opady i potopienia<br><br>Miejska wyspa ciepła | • Wzrost średniej temperatury powietrza oraz coraz częstsze występowanie dni upalnych może szczególnie negatywnie oddziaływać na grupy wrażliwe, w tym osoby starsze, dzieci oraz osoby przewlekle chore, zwiększając ryzyko pogorszenia stanu zdrowia i wystąpienia skutków stresu termicznego.<br>• Deszcze nawalne, wichury i powodzie miejskie mogą zakłócać funkcjonowanie placówek ochrony zdrowia i opieki społecznej, w szczególności poprzez ryzyko uszkodzenia infrastruktury technicznej, ograniczenia dostępności obiektów oraz utrudnienia w zapewnieniu ciągłości świadczonych usług.<br>• Susze i wysokie temperatury mogą sprzyjać wzrostowi stężenia pyłów, ozonu troposferycznego i innych zanieczyszczeń powietrza, co zwiększa ryzyko chorób układu oddechowego i krążenia. | WYSOKA |

| Sektor funkcjonowania miasta | Analizowane elementy | Zagrożenia klimatyczne i ich pochodne | Skutki zagrożeń klimatycznych wpływające na wrażliwość | Klasa wrażliwości sektora (niska/ średnia/ wysoka) |
|---|---|---|---|---|
| | (ul. Papieża Jana Pawła II 3, 18-300 Zambrów). | | • Wydłużenie sezonu wegetacyjnego może dodatkowo nasilać ekspozycję na pyłki roślin, prowadząc do wzrostu dolegliwości alergicznych.<br>• Wyższe temperatury i łagodniejsze zimy mogą sprzyjać wydłużeniu okresu aktywności wektorów chorób, co może zwiększać ryzyko zachorowań. | |
| **Transport** | • Węzeł drogowy o znaczeniu ponadlokalnym: przez rejon miasta przebiega droga ekspresowa S8, a w mieście krzyżują się drogi krajowe nr 63 i nr 66.<br>• Długość dróg rowerowych wynosi 15,7 km (dane GUS, stan na 2025 r.).<br>• 8,9% dróg gminnych to drogi o nawierzchni gruntowej.<br>• Rosnąca liczba aut na terenie miasta. | Wysoka temperatura, w tym fale upałów<br><br>Intensywne opady i podtopienia | • Intensywne opady i powodzie miejskie mogą prowadzić do czasowego zalewania ulic, tuneli, przejść podziemnych, parkingów oraz przystanków komunikacji publicznej. W konsekwencji może dochodzić do ograniczenia przejezdności dróg, utrudnień w kursowaniu autobusów, wydłużenia czasu przejazdu, powstawania zatorów komunikacyjnych oraz zwiększenia ryzyka kolizji i wypadków.<br>• Wysokie temperatury i fale upałów mogą przyczyniać się do pogorszenia stanu nawierzchni drogowych, w tym powstawania kolein, deformacji asfaltu oraz przyspieszonego zużycia infrastruktury transportowej.<br>• Wzrost temperatury i okresów upalnych przyczyni się do spadku komfortu korzystających z komunikacji zbiorowej.<br>• Burze, silny wiatr i wichury mogą powodować uszkodzenia infrastruktury | ŚREDNIA |

| Sektor funkcjonowania miasta | Analizowane elementy | Zagrożenia klimatyczne i ich pochodne | Skutki zagrożeń klimatycznych wpływające na wrażliwość | Klasa wrażliwości sektora (niska/ średnia/ wysoka) |
|---|---|---|---|---|
| | | | transportowej poprzez łamanie konarów i drzew, uszkadzanie trakcji, znaków drogowych, sygnalizacji świetlnej, wiat przystankowych oraz elementów oświetlenia ulicznego. | |
| **Energetyka** | • Stopień gazyfikacji miasta dotyczący gospodarstw domowych wynosi 11%.<br>• Sieć ciepłownicza na terenie miasta, która w około 95% jest wykonana w technologii rur preizolowanych.<br>• Stały wzrost zużycia i zapotrzebowania na energię elektryczną w każdym sektorze gospodarki.<br>• Postępująca elektryfikacja i dekarbonizacja.<br>• Konieczność usuwania awarii sieci elektroenergetycznej spowodowanych przez nagłe zjawiska pogodowe. | Wysoka temperatura, w tym fale upałów<br><br>Susza<br><br>Intensywne opady i podtopienia<br><br>Spadek liczby dni mroźnych | • Wysokie temperatury i fale upałów mogą prowadzić do wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną, zwłaszcza w związku z intensywniejszym wykorzystaniem klimatyzacji, wentylacji i urządzeń chłodniczych.<br>• Długotrwałe okresy bezopadowe i susze mogą wpływać na funkcjonowanie energetyki poprzez ograniczenie dostępności wody wykorzystywanej w procesach technologicznych, chłodzeniu urządzeń oraz utrzymaniu odpowiednich warunków pracy infrastruktury.<br>• Intensywne opady deszczu i powodzie miejskie mogą powodować zalewanie stacji transformatorowych, rozdzielni czy piwnic technicznych. Skutkiem takich zdarzeń może być czasowe wyłączenie urządzeń z eksploatacji, uszkodzenie aparatury i przerwy w dostawach energii.<br>• Silny wiatr, burze i wichury mogą prowadzić do uszkodzeń napowietrznych linii | ŚREDNIA |

| Sektor funkcjonowania miasta | Analizowane elementy | Zagrożenia klimatyczne i ich pochodne | Skutki zagrożeń klimatycznych wpływające na wrażliwość | Klasa wrażliwości sektora (niska/ średnia/ wysoka) |
|---|---|---|---|---|
| | | | elektroenergetycznych, słupów, przewodów, przyłączy oraz urządzeń towarzyszących.<br>• W przypadku ciepłownictwa zmiana warunków klimatycznych może prowadzić do stopniowego ograniczenia zapotrzebowania na ciepło w sezonie zimowym, zwłaszcza w okresach łagodniejszych zim i mniejszej liczby dni mroźnych. | |

*źródło: opracowanie własne*

# 5. Ocena potencjału adaptacyjnego miasta do zmian klimatu

Potencjał adaptacyjny miasta do zmian klimatu to zdolność miasta do przygotowania się na skutki zmian klimatu, ograniczania ich negatywnych konsekwencji oraz sprawnego reagowania na zagrożenia, takie jak upały, susze, intensywne opady, podtopienia, powodzie miejskie, silny wiatr czy pogorszenie jakości powietrza.

Potencjał ten tworzą przede wszystkim zasoby, którymi miasto dysponuje i które może wykorzystać w działaniach adaptacyjnych. Należą do nich m.in. środki finansowe, kadra urzędnicza i ekspercka, sprawne instytucje miejskie, infrastruktura techniczna, system zarządzania kryzysowego, dostęp do danych i analiz, zieleń miejska, systemy retencji, a także poziom świadomości i zaangażowania mieszkańców.

Inaczej mówiąc, potencjał adaptacyjny pokazuje, czy miasto ma odpowiednie narzędzia, zasoby i organizację, aby radzić sobie ze zmianami klimatu. Im większy potencjał adaptacyjny, tym łatwiej miastu ograniczać skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych, chronić mieszkańców, zabezpieczać infrastrukturę i planować rozwój w sposób odporny na zmieniające się warunki klimatyczne. Dzięki temu możliwe jest lepsze dopasowanie działań adaptacyjnych do realnych możliwości miasta oraz wyznaczenie priorytetów w zakresie budowania jego odporności klimatycznej.

W ocenie potencjału adaptacyjnego przyjęto skalę zgodnie z „Podręcznikiem adaptacji dla miast, aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu":

- ✓ **Wysoki potencjał adaptacyjny:** miasto jest przygotowane do adaptacji do skutków zmian klimatu,
- ✓ **Średni potencjał adaptacyjny:** miasto jest przygotowane jedynie częściowo do działań zmniejszających negatywny wpływ skutków zmian klimatu,
- ✓ **Niski potencjał adaptacyjny:** miasto nie jest przygotowane do zmniejszania wrażliwości na skutki zmian klimatu i każda zmiana lub próba adaptacji będzie wiązała się ze znacznymi kosztami i wysiłkiem.

W szczególności potencjał adaptacyjny miasta tworzą:

1. **Zasoby finansowe** – środki budżetowe, możliwość pozyskiwania funduszy zewnętrznych, zdolność do finansowania inwestycji adaptacyjnych, np. retencji, zieleni miejskiej, modernizacji kanalizacji deszczowej czy ochrony przeciwpowodziowej.

2. **Zasoby ludzkie** – pracownicy urzędu, jednostek miejskich, służb komunalnych, zarządzania kryzysowego oraz eksperci posiadający wiedzę i doświadczenie potrzebne do planowania i wdrażania działań adaptacyjnych. W tym przypadku istotny jest również kapitał ludzki (dynamika zmian ludności w mieście), czy kapitał społeczny, czyli stopień zaangażowania społeczeństwa.
3. **Zasoby instytucjonalne** – sprawne struktury administracyjne, procedury reagowania kryzysowego, współpraca między wydziałami urzędu, jednostkami miejskimi, służbami ratowniczymi, mieszkańcami i podmiotami zewnętrznymi.
4. **Zasoby infrastrukturalne** – istniejąca infrastruktura techniczna i komunalna, w tym kanalizacja deszczowa, systemy odwodnienia, zbiorniki retencyjne, sieci energetyczne, transport publiczny, obiekty ochrony zdrowia, infrastruktura wodociągowo-kanalizacyjna oraz tereny zieleni.
5. **Zasoby wiedzy i informacji** – dane klimatyczne, mapy zagrożeń, analizy ryzyka, monitoring środowiska, dokumenty strategiczne, plany adaptacji, doświadczenia z wcześniejszych zdarzeń ekstremalnych oraz świadomość klimatyczna mieszkańców.

**Zasoby finansowe**

Miasto Zambrów korzysta z szerokiego wachlarza możliwości finansowania inwestycji związanych z adaptacją do zmian klimatu, opierając się głównie na funduszach europejskich, środkach krajowych oraz regionalnych programach wsparcia.

W latach 2023–2025 Miasto Zambrów zrealizowało szereg inwestycji oraz inicjatyw ukierunkowanych na poprawę efektywności energetycznej, rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz adaptację do zmian klimatu i rozwój zielono-błękitnej infrastruktury:

1. Poprawa efektywności energetycznej i rozwój OZE

- Kompleksowa modernizacja budynków oświatowych: w 2023 roku przeprowadzono modernizację szkół podstawowych i przedszkoli, obejmującą m.in. wymianę oświetlenia na energooszczędne oraz montaż instalacji fotowoltaicznych.
- Modernizacja Pływalni Miejskiej „Delfin”: zrealizowano projekt obejmujący montaż instalacji fotowoltaicznej, docieplenie ścian, termoizolację i remont dachu, wymianę stolarki oraz zabezpieczenie witryn przed nadmiernym nasłonecznieniem.
- Głęboka termomodernizacja Szkoły Podstawowej nr 4: w 2025 roku zrealizowano projekt poprawy wydajności energetycznej budynku, obejmujący modernizację instalacji c.o.,

montaż rekuperacji, wymianę okien, docieplenie stropodachu oraz modernizację oświetlenia.

- Termomodernizacja hali przy SP nr 5: pozyskano środki z KPO i przystąpiono do projektu termomodernizacji hali sportowej przy Szkole Podstawowej nr 5.
- Zielona energia w ciepłownictwie i obiektach publicznych: spółka miejska Zambrowskie Ciepłownictwo i Wodociągi zakończyła budowę kotła biomasowego o mocy 8 MW. W 2025 roku przeznaczono również środki na rozbudowę instalacji fotowoltaicznej dla Komendy Powiatowej Straży Pożarnej oraz przeizolowanie linii napowietrznych oświetlenia ulicznego.

2. Adaptacja do zmian klimatu, retencja i zielono-błękitna infrastruktura

- Zagospodarowanie terenów rekreacyjnych i błękitno-zielona infrastruktura: przeprowadzono zagospodarowanie miejskich terenów rekreacyjnych nad zalewem oraz przy ul. Piłsudskiego, tworząc mały park z alejkami spacerowymi, placykami wypoczynkowo-widokowymi, fontannami granitowymi oraz tężnią solną pełniącą funkcję inhalatorium.
- Gospodarka wodno-ściekowa i odwodnienia: realizowano zadania związane z budową i modernizacją infrastruktury odwodnieniowej dróg (np. w rejonie ul. Przemysłowej) oraz przebudową kanalizacji deszczowej.
- Aktualizacje dokumentów strategicznych: przyjęto „Program Ochrony Środowiska dla Miasta Zambrów na lata 2025–2028 z perspektywą do 2032 roku" oraz aktualizowano założenia do planu zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Działania prośrodowiskowe i edukacja: realizowano projekty edukacji ekologicznej (m.in. zakupy zestawów do badań jakości powietrza w przedszkolach).

**Potencjał adaptacyjny zasobów finansowych: ŚREDNI**

**Zasoby ludzkie**

Mieszkańcy Zambrowa stanowią podstawowy kapitał społeczny miasta, którego zaangażowanie ma znaczenie dla skuteczności realizacji działań adaptacyjnych. Szczególne znaczenie ma aktywny udział społeczności lokalnej w procesach konsultacyjnych, edukacyjnych oraz inicjatywach związanych z ochroną środowiska, zwiększaniem retencji czy poprawą jakości przestrzeni publicznych. Wiedza mieszkańców dotycząca lokalnych uwarunkowań, występujących problemów oraz miejsc szczególnie narażonych na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych

stanowi cenne uzupełnienie danych eksperckich wykorzystywanych w planowaniu działań adaptacyjnych.

Zambrów liczy ponad 20 tysięcy mieszkańców. Na terenie miasta odnotowuje się sukcesywny spadek liczby mieszkańców. W ciągu ostatnich piętnastu lat liczba mieszkańców miasta spadła o 2 369 osób. Obserwuje się również ogólnokrajowy trend starzenia się społeczeństwa: sukcesywnie ubywa osób w wieku produkcyjnym i przedprodukcyjnym przy jednoczesnym wzroście liczby osób w wieku poprodukcyjnym. Współczynnik obciążenia demograficznego (liczba osób w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym) w Zambrowie wynosi 75, co jest wartością znacznie wyższą od średniej krajowej (wynoszącej ok. 55). Rosnący udział osób starszych w strukturze demograficznej miasta zwiększa znaczenie działań ukierunkowanych na ochronę grup szczególnie wrażliwych. Seniorzy są bardziej narażeni na negatywne skutki fal upałów, wysokich temperatur nocnych, gwałtownych zmian pogody, silnego wiatru, oblodzeń oraz utrudnień komunikacyjnych powodowanych przez ekstremalne zjawiska pogodowe.

Na terenie Zambrowa organizacje pozarządowe (NGO) odgrywają ważną rolę w życiu społecznym miasta, wspierając samorząd w realizacji działań z zakresu pomocy społecznej, kultury, sportu, rewitalizacji oraz ochrony środowiska. Ich aktywność wzmacnia potencjał społeczny miasta i sprzyja angażowaniu mieszkańców w inicjatywy poprawiające jakość lokalnej przestrzeni.

**Potencjał adaptacyjny zasobów ludzkich: ŚREDNI**

**Zasoby instytucjonalne**

Za realizację zadań publicznych odpowiadają Rada Miasta jako organ stanowiący i kontrolny oraz Burmistrz jako organ wykonawczy. Rada uczestniczy aktywnie w kształtowaniu polityki adaptacyjnej, 28 stycznia 2025 r. podjęła uchwałę o przystąpieniu do sporządzenia miejskiego planu adaptacji. Urząd Miasta tworzą Wydziały: Organizacyjny, Finansowy, Gospodarki Komunalnej, Gospodarki Przestrzennej, Rozwoju Gospodarczego i Spraw Obywatelskich. W jego skład wchodzą też Urząd Stanu Cywilnego, Biuro Promocji Miasta oraz samodzielne stanowiska radcy prawnego i ds. zamówień publicznych. Na koniec 2025 r. w Urzędzie pracowało 59 osób, w tym 9 na kierowniczych stanowiskach urzędniczych. Kluczowe dla adaptacji kompetencje skupia Wydział Gospodarki Komunalnej. Odpowiada on za ochronę środowiska, czystość i porządek, zieleń miejską, gospodarkę odpadami, transport miejski i oświetlenie dróg. Ponadto utrzymuje kanalizację deszczową w drogach miejskich, zakłada i utrzymuje zieleń oraz prowadzi jej ewidencję, a także eksploatuje zalew na Jabłonce na podstawie pozwolenia wodnoprawnego. Zarządzanie kryzysowe obsługuje Wydział Spraw Obywatelskich. W strukturze Urzędu nie

wyodrębniono komórki ani stanowiska dedykowanego polityce klimatycznej, a zadania adaptacyjne rozkładają się między kilka wydziałów.

Jako jednostki budżetowe działają trzy szkoły podstawowe, pięć miejskich przedszkoli, Żłobek Miejski, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej i Pływalnia Miejska „Delfin". Instytucją kultury jest Miejski Ośrodek Kultury, w skład którego wchodzi Miejska Biblioteka Publiczna pełniąca także funkcję biblioteki powiatowej. MOK prowadzi m.in. Uniwersytet Trzeciego Wieku, a w mieście funkcjonuje ośrodek wsparcia Klub Senior+. Jednostki te zapewniają instytucjonalny dostęp do grup szczególnie wrażliwych na upały i inne zjawiska ekstremalne: dzieci, seniorów i osób korzystających z pomocy społecznej. Miasto jest właścicielem czterech spółek komunalnych. Zambrowskie Ciepłownictwo i Wodociągi Sp. z o.o. zapewniają dostawy wody, odprowadzanie i oczyszczanie ścieków oraz ciepło systemowe. Z przychodów spółka finansuje budowę i modernizację sieci, stacji uzdatniania wody, oczyszczalni i ciepłowni. Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. eksploatuje regionalną instalację przetwarzania odpadów w Czerwonym Borze, a na zlecenie miasta odbiera odpady i utrzymuje czystość. Zarząd Mienia Komunalnego administruje mieszkaniami komunalnymi, a Zarząd Nieruchomościami zarządza Zambrowskim Parkiem Przemysłowym i wspólnotami, w których znajduje się zasób gminy. Miasto działa też poprzez Społeczną Inicjatywę Mieszkaniową KZN-Podlaskie. Bezpośredni wpływ na operatora sieci wodno-kanalizacyjnej i na zasób komunalny ułatwia wdrażanie działań retencyjnych i zazieleniających na terenach i w obiektach miejskich.

Organem zarządzania kryzysowego w mieście jest Burmistrz. Wydział Spraw Obywatelskich rozpoznaje i monitoruje zagrożenia dla życia i zdrowia oraz współpracuje z policją i inspekcją sanitarną. Organizuje łączność, alarmowanie i współdziałanie podmiotów ratowniczych, a także działania zapobiegające skutkom klęsk żywiołowych i ich usuwanie. Utrzymuje w sprawności system wykrywania i alarmowania oraz system wczesnego ostrzegania. W realizacji tych zadań współpracuje z nim Wydział Organizacyjny. W razie potrzeby Burmistrz zwołuje gminny sztab zarządzania kryzysowego; w 2025 r. uczestniczyli w nim przedstawiciele policji, straży pożarnej i sanepidu. Powiatowe centrum zarządzania kryzysowego mieści się w siedzibie Komendy Powiatowej PSP w Zambrowie przy ul. Sadowej.

**Potencjał adaptacyjny zasobów instytucjonalnych: WYSOKI**

**Zasoby infrastrukturalne**

Zasoby infrastrukturalne Miasta Zambrów obejmują systemy techniczne i komunikacyjne zapewniające prawidłowe funkcjonowanie miasta oraz obsługę mieszkańców, podmiotów gospodarczych i instytucji publicznych. Obejmują one przede wszystkim infrastrukturę

transportową, wodno-kanalizacyjną, energetyczną, gazową, ciepłowniczą oraz infrastrukturę społeczną.

Istotnym elementem infrastruktury miasta jest system transportowy. Zambrów posiada korzystne położenie komunikacyjne, wynikające z przebiegu przez jego obszar ważnych szlaków drogowych, w tym drogi ekspresowej S8 oraz dróg krajowych nr 63 i 66. Układ komunikacyjny zapewnia dobre połączenia z Białymstokiem, Warszawą oraz innymi ośrodkami regionalnymi, co wspiera rozwój gospodarczy miasta oraz dostępność usług.

W zakresie infrastruktury wodno-kanalizacyjnej miasto posiada rozwinięty system zaopatrzenia w wodę oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków. Zadania w tym zakresie realizuje Zambrowskie Ciepłownictwo i Wodociągi Sp. z o.o., które odpowiada również za eksploatację urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych. Infrastruktura obejmuje m.in. ujęcia wody, sieć wodociągową, kanalizację sanitarną oraz oczyszczalnię ścieków. Spółka prowadzi również działania związane z modernizacją i rozwojem infrastruktury wodno-kanalizacyjnej.

System zaopatrzenia w energię cieplną oparty jest na miejskiej sieci ciepłowniczej zarządzanej przez Zambrowskie Ciepłownictwo i Wodociągi Sp. z o.o. Sieć zasilana jest z miejskiego źródła ciepła i zapewnia dostawy energii cieplnej dla części zabudowy mieszkaniowej, obiektów publicznych oraz podmiotów gospodarczych. System obejmuje sieć wysokosprawną wykonaną głównie w technologii rur preizolowanych (około 95% długości sieci). Istotnym kierunkiem rozwoju infrastruktury ciepłowniczej jest zwiększanie jej efektywności energetycznej oraz dostosowanie do wymogów transformacji energetycznej. Infrastruktura elektroenergetyczna zapewnia dostawy energii elektrycznej dla mieszkańców i gospodarki. Miasto zasilane jest z istniejącej infrastruktury dystrybucyjnej, której rozwój i eksploatacja prowadzona jest przez operatora systemu dystrybucyjnego. Stabilność systemu elektroenergetycznego ma szczególne znaczenie w kontekście rosnącego zapotrzebowania na energię, m.in. w okresach wysokich temperatur oraz zwiększonego wykorzystania urządzeń chłodniczych. Miasto posiada również rozwiniętą infrastrukturę gazową, umożliwiającą wykorzystanie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe, sektor usługowy i przedsiębiorstwa. System gazowniczy stanowi uzupełnienie lokalnego systemu energetycznego oraz źródło energii dla części odbiorców.

**Potencjał adaptacyjny zasobów infrastrukturalnych: WYSOKI**

**Zasoby wiedzy i informacji**

Na terenie miasta funkcjonuje punkt konsultacyjny programu „Czyste Powietrze", w którym mieszkańcy mogą uzyskać informacje dotyczące zasad i warunków udziału w programie, a także skorzystać z pomocy przy przygotowaniu, wypełnieniu i złożeniu wniosków o dofinansowanie na wymianę nieefektywnych źródeł ciepła oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Od 2018 roku mieszkańcy mogą śledzić na oficjalnej stronie Urzędu Miasta Zambrów jakość powietrza w mieście. Dzięki czujnikom do automatycznego pomiaru pyłów sensory mierzą m.in.: poziom stężenia pyłów zawieszonych PM2.5 oraz PM10, temperaturę powietrza, ciśnienie atmosferyczne oraz wilgotność powietrza. Czujniki na bieżąco informują o stanie powietrza jak również prognozują zanieczyszczenia powietrza na następną dobę. Urządzenia znajdują się na budynku Miejskiego Przedszkola nr 5 oraz Szkole Podstawowej nr 4. Na terenie miasta nie znajduje się żadna stacja synoptyczna ani klimatologiczna IMGW, dla której mieszkańcy mogliby pobrać aktualne i historyczne dane odnośnie klimatu.

Istotnym zasobem informacyjnym są także systemy komunikacji z mieszkańcami. Miasto prowadzi oficjalne kanały informacyjne, w tym stronę internetową, Biuletyn Informacji Publicznej oraz „Monitor Zambrowski" – miejski biuletyn informacyjny, który służy przekazywaniu mieszkańcom informacji dotyczących działalności samorządu, inwestycji i wydarzeń lokalnych.

**Potencjał adaptacyjny zasobów wiedzy i informacji: ŚREDNI**

# 6. Analiza podatności miasta na zmiany klimatu

Niniejszy rozdział przedstawia wyniki przestrzennej analizy podatności miasta Zambrowa na zmiany klimatu. Analiza łączy ustalenia poprzednich rozdziałów opracowania, w szczególności: ocenę uwarunkowań klimatycznych wskazującą wysoki stopień ekspozycji miasta na zjawiska ekstremalne (wzrost temperatury, fale upałów, susze oraz opady nawalne, rozdz. 3.3), sektorową ocenę wrażliwości identyfikującą gospodarkę wodną oraz zdrowie publiczne jako sektory najbardziej narażone na negatywne skutki tych zjawisk (rozdz. 4), a także ocenę ogólnego potencjału adaptacyjnego miasta zaklasyfikowanego jako średni z elementami wysokiego (rozdz. 5).

Celem rozdziału jest wskazanie obszarów miasta, w których kombinacja narażenia i wrażliwości tworzy największe wyzwanie adaptacyjne, oraz operacyjne przygotowanie podstaw do analizy ryzyka klimatycznego (rozdz. 7) i opracowania działań adaptacyjnych.

## 6.1 Metodyka analizy podatności

Podatność rozumiana jest, zgodnie z „Podręcznikiem adaptacji dla miast, aktualizacja 2023", jako stopień, w jakim miasto nie jest zdolne poradzić sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Stanowi ona wypadkową trzech wielkości określonych we wcześniejszych rozdziałach: ekspozycji na zjawiska klimatyczne (rozdz. 3), wrażliwości poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta (rozdz. 4) oraz potencjału adaptacyjnego, czyli zdolności miasta do ograniczania skutków tych zjawisk (rozdz. 5). Im wyższa wrażliwość i niższy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.

Analizę przeprowadzono dwutorowo. W ujęciu sektorowym zestawiono klasy wrażliwości pięciu sektorów z oceną zasobów tworzących potencjał adaptacyjny miasta. W ujęciu przestrzennym oceniono zróżnicowanie podatności w granicach administracyjnych Zambrowa, a następnie wyniki obu podejść scalono, wyznaczając obszary podatności wraz z hierarchią priorytetów działań adaptacyjnych.

Przy łączeniu klas przyjęto następujące zasady. Ekspozycja na kluczowe czynniki klimatyczne (wzrost temperatury, fale upałów, opady nawalne, susza) ma charakter obszarowy i dotyczy całego miasta, dlatego różnicuje ona podatność wyłącznie pośrednio, poprzez lokalne wzmocnienia zjawisk, przede wszystkim miejską wyspę ciepła i lokalne zastoiska wód opadowych. Sektorom o wysokiej wrażliwości i co najwyżej średnim potencjale adaptacyjnym przypisano podatność wysoką, a przy wysokim potencjale – średnią. Sektorom o średniej wrażliwości przypisano podatność wysoką przy niskim potencjale, średnią przy potencjale średnim oraz niską przy potencjale wysokim.

W analizie przestrzennej zastosowano sześć kryteriów oceny:

- stopień uszczelnienia powierzchni i intensywność miejskiej wyspy ciepła (Załącznik 5),
- udział i dostępność terenów zieleni oraz powierzchni biologicznie czynnej (rozdz. 2.5),
- predyspozycję do powstawania zastoisk wód opadowych oraz wyposażenie terenu w kanalizację deszczową (rozdz. 2.4),
- gęstość zaludnienia i udział grup wrażliwych (rozdz. 2.8),
- funkcję terenu i typ zabudowy (rozdz. 2.11),
- lokalizację obiektów użyteczności publicznej i infrastruktury krytycznej (rozdz. 2.6 i 2.7).

Każdemu kryterium przypisano ocenę cząstkową w skali trzystopniowej, a klasę podatności obszaru wyznaczono jako ich wypadkową, z pierwszeństwem kryteriów oddziałujących bezpośrednio na zdrowie mieszkańców, to jest obciążenia termicznego oraz koncentracji grup wrażliwych.

## 6.2 Podatność sektorowa

Zestawienie klas wrażliwości z rozdziału 4 z oceną potencjału adaptacyjnego z rozdziału 5 prowadzi do wyników przedstawionych w poniższej tabeli.

*Tabela 11. Podatność sektorów funkcjonowania Miasta Zambrów na zmiany klimatu*

| Sektor | Klasa wrażliwości (rozdz. 4) | Potencjał adaptacyjny sektora (rozdz. 5) | Klasa podatności | Uzasadnienie |
|---|---|---|---|---|
| **Gospodarka wodna** | wysoka | średni | **wysoka** | Zły stan JCWP „Gać do Jabłonki" i ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego, presja odpływu miejskiego wód opadowych, silne zagrożenie suszą, przy dobrze rozwiniętej, lecz obciążanej infrastrukturze wodociągowej (98,4%) i kanalizacyjnej (93,8%) |
| **Zdrowie publiczne** | wysoka | średni | **wysoka** | Starzenie się społeczeństwa (wskaźnik obciążenia demograficznego 75 wobec ok. 55 w kraju), przekroczenia B(a)P i poziomu celu długoterminowego dla ozonu, występowanie miejskiej wyspy ciepła, ograniczone zasoby wiedzy i monitoringu klimatycznego |
| **Różnorodność biologiczna** | średnia | niski | **wysoka** | Lesistość ok. 1% (18,44 ha), 14,69 ha parków, zieleńców i zieleni ulicznej, brak form ochrony przyrody, ekstremalne i silne zagrożenie suszą rolniczą, zieleń zależna od podlewania w okresach bezopadowych |
| **Transport** | średnia | wysoki | **średnia** | Rozwinięty i drożny układ drogowy (S8, DK 63 i DK 66), skutki zjawisk klimatycznych o charakterze okresowym i lokalnym, przy 8,9% dróg gminnych o nawierzchni gruntowej |
| **Energetyka** | średnia | wysoki | **średnia** | Sieć ciepłownicza w ok. 95% w technologii rur preizolowanych, źródło ciepła zmodernizowane o kocioł biomasowy, rosnące letnie zapotrzebowanie na chłód i podatność sieci napowietrznych na zjawiska wiatrowe |

*Źródło: opracowanie własne*

Najwyższą podatność wykazują sektory, w których skutki zjawisk klimatycznych dotykają bezpośrednio mieszkańców i zasobów środowiska: gospodarka wodna, zdrowie publiczne oraz różnorodność biologiczna. W dwóch pierwszych przypadkach wynika ona z wysokiej wrażliwości sektora, natomiast w przypadku różnorodności biologicznej – z bardzo ograniczonych zasobów przyrodniczych miasta, które nie tworzą bufora dla skutków upałów i suszy. Sektory transportu i energetyki charakteryzują się podatnością średnią, ponieważ ich wrażliwość jest równoważona wysokim potencjałem infrastrukturalnym i instytucjonalnym.

## 6.3 Przestrzenne zróżnicowanie podatności

**Obciążenie termiczne.** Zjawiska termiczne, w tym fale upałów oraz towarzyszący im efekt miejskiej wyspy ciepła, są najsilniej odczuwalne w zwartej, uszczelnionej zabudowie centralnej części miasta, o niskim udziale powierzchni biologicznie czynnej. Wzmocnienia obciążenia termicznego występują również na rozległych powierzchniach utwardzonych poza śródmieściem:

parkingach, placach składowych i dachach obiektów produkcyjno-magazynowych w południowej części miasta. Szczegółowy rozkład przestrzenny zjawiska przedstawiono w Załączniku 5.

**Retencja i podtopienia.** Zgodnie z mapami zagrożenia powodziowego ISOK teren Zambrowa nie jest zagrożony powodzią rzeczną, natomiast występuje na nim zagrożenie podtopieniami. Największe koncentracje obszarów predysponowanych do powstawania zastoisk wodnych występują w dolinie Jabłonki i jej dopływów, w północno-wschodniej części miasta w rejonie terenów podmokłych i obniżeń bezodpływowych, lokalnie w części południowej i zachodniej na terenach rolniczych oraz w sąsiedztwie terenów zurbanizowanych, gdzie uszczelnienie powierzchni ogranicza infiltrację i zwiększa odpływ powierzchniowy (rozdz. 2.4). Zastoiska o największej głębokości, przekraczającej 100 cm, koncentrują się w dolinach cieków i większych obniżeniach terenowych, natomiast płytsze (20–50 cm) są rozproszone w licznych lokalnych zagłębieniach, także w obrębie zabudowy.

**Zasoby zieleni.** Tereny zieleni urządzonej obejmują 6,6 ha parków spacerowo-wypoczynkowych, 3,6 ha zieleńców i 4,49 ha zieleni ulicznej, uzupełnione 11,8 ha cmentarzy. Lasy zajmują 18,44 ha, występując w postaci niewielkich, rozproszonych kompleksów, przede wszystkim w dolinie Prątnika. Kluczowe tereny zieleni – park przy ul. Piłsudskiego, skwery przy Placu Sikorskiego, przy ul. Sadowej, przy pomniku Żubra i przy kościele Św. Trójcy, Księży Lasek oraz tereny zielone przy Alei Wojska Polskiego – mają charakter punktowy i nie tworzą ciągłego systemu. Oznacza to ograniczoną dostępność terenów chłodnych w zasięgu dojścia pieszego, zwłaszcza dla mieszkańców zabudowy wielorodzinnej.

**Ludność i grupy wrażliwe.** Miasto zamieszkuje 20 503 osób przy gęstości zaludnienia 1 078 os./km$^2$. Mimo systematycznego spadku liczby ludności koncentracja zabudowy i powierzchni uszczelnionych pozostaje wysoka, a struktura wieku przesuwa się w kierunku grup najbardziej narażonych na stres termiczny. Przestrzennie podatność społeczna koncentruje się w zabudowie wielorodzinnej oraz wokół obiektów skupiających osoby wrażliwe: trzech szkół podstawowych, pięciu przedszkoli, Żłobka Miejskiego, Klubu Senior+, Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej oraz Szpitala Powiatowego w Zambrowie przy ul. Papieża Jana Pawła II 3.

**Infrastruktura i jakość powietrza.** Wysoki poziom wyposażenia w sieć wodociągową i kanalizacyjną ogranicza podatność w skali całego miasta, natomiast niski stopień gazyfikacji gospodarstw domowych (11%) oznacza utrzymujący się udział indywidualnych źródeł ciepła, co w okresach niekorzystnych warunków meteorologicznych przekłada się na pogorszenie jakości powietrza, potwierdzone przekroczeniami poziomu docelowego B(a)P. Zależność zabudowy wielorodzinnej i obiektów publicznych od sieci ciepłowniczej i elektroenergetycznej zwiększa ich podatność na przerwy w dostawach energii podczas zjawisk konwekcyjnych i wiatrowych.

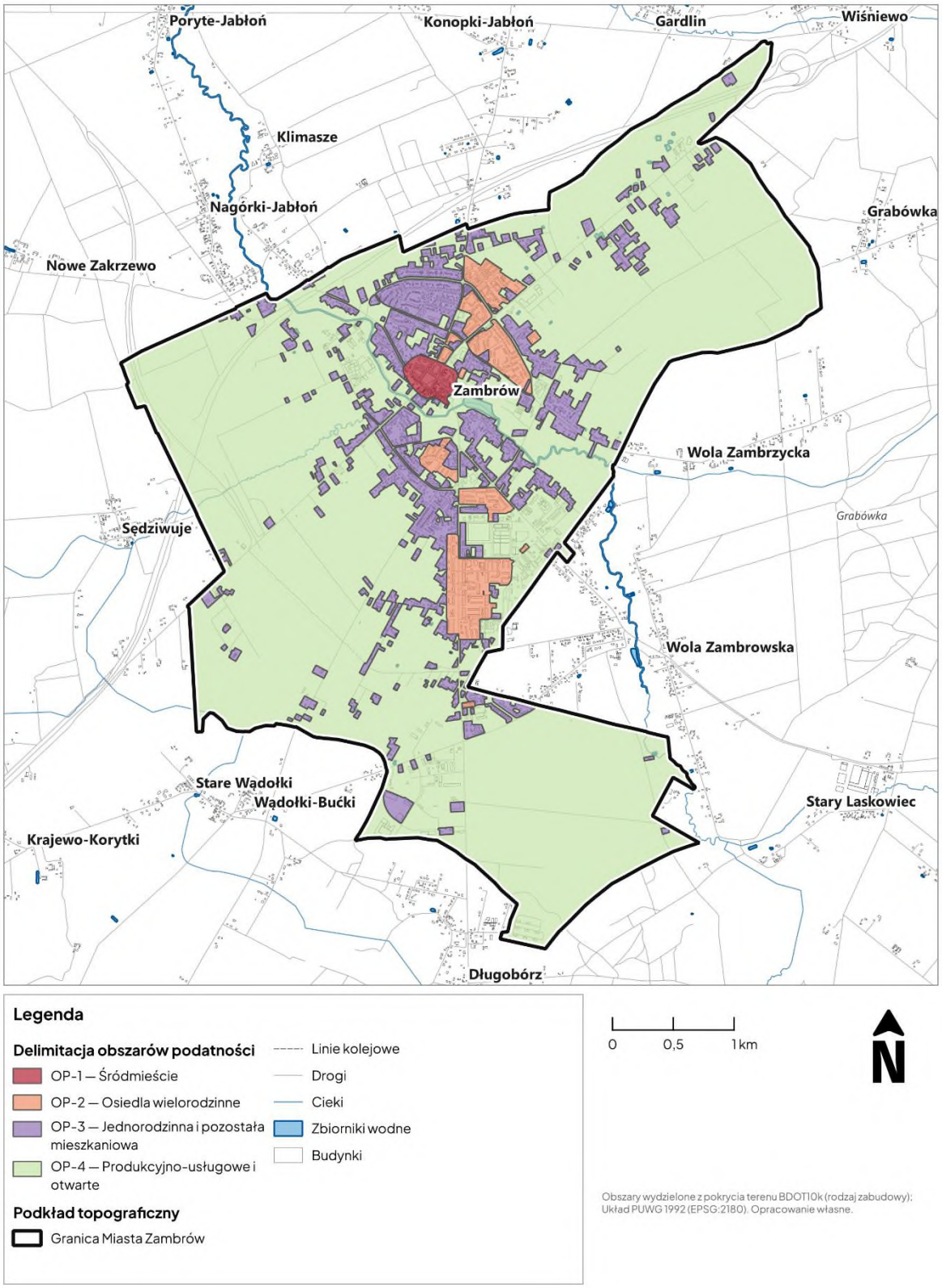
## 6.4 Obszary podatności i hierarchia priorytetów

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyznaczono cztery obszary podatności (OP-1 – OP-4).

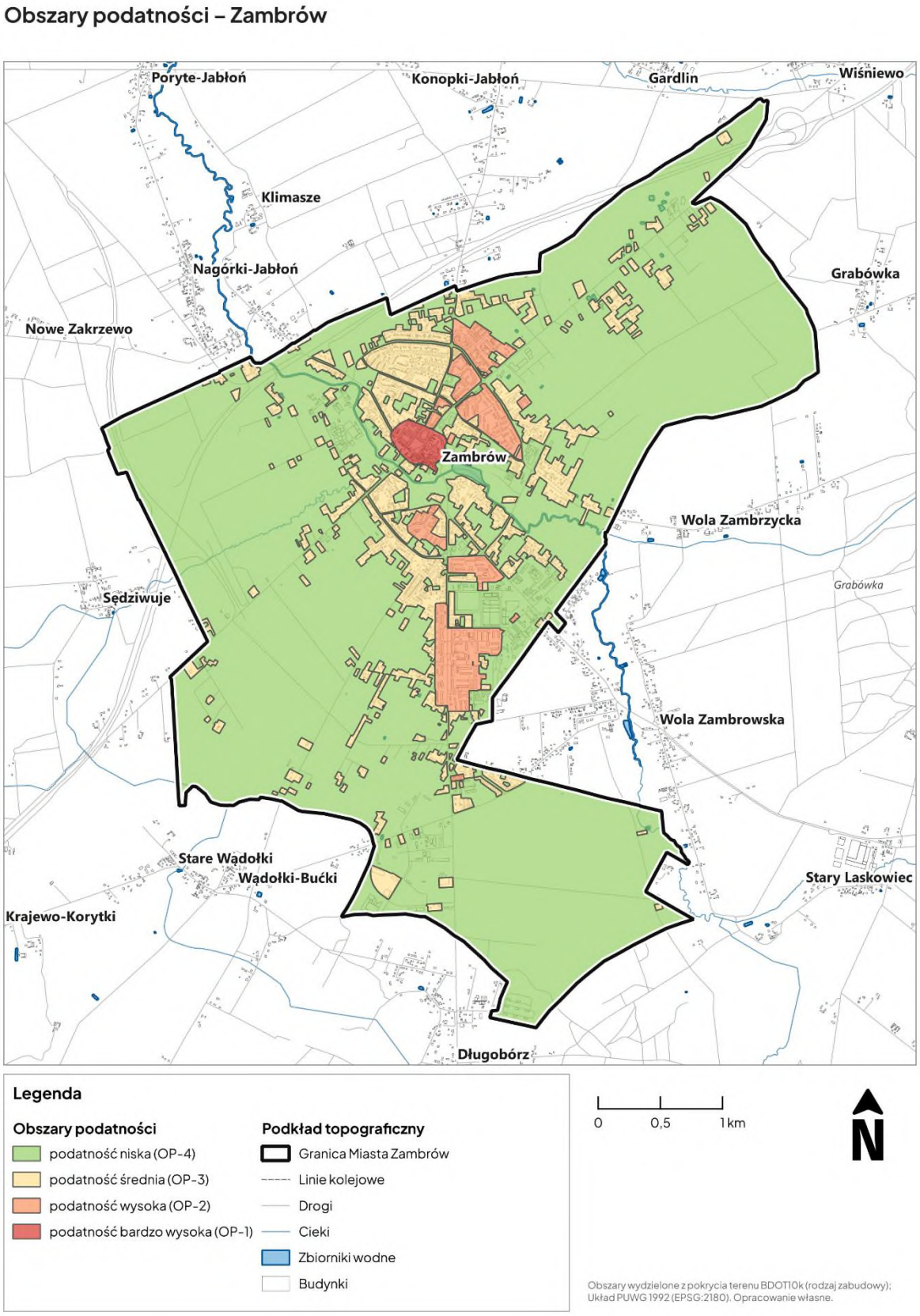
*Tabela 12. Obszary podatności Miasta Zambrów*

| Obszar | Charakterystyka i dominujące czynniki podatności | Klasa podatności | Priorytet |
|---|---|---|---|
| **OP-1. Śródmieście – zwarta zabudowa mieszkaniowo-usługowa i administracyjna** | Najwyższy stopień uszczelnienia powierzchni i najsilniejsze obciążenie termiczne, deficyt zieleni wysokiej i zacienienia, place i parkingi generujące spływ powierzchniowy, koncentracja usług, handlu i administracji, wysoka dobowa liczba użytkowników przestrzeni | **bardzo wysoka** | **I** |
| **OP-2. Osiedla zabudowy wielorodzinnej** | Największa koncentracja stałych mieszkańców, w tym seniorów i rodzin z dziećmi, rozległe powierzchnie utwardzone (parkingi, dojazdy), niski udział zieleni osiedlowej, przegrzewanie mieszkań, zależność od sieci ciepłowniczej i elektroenergetycznej | **wysoka** | **II** |
| **OP-3. Zabudowa jednorodzinna i pozostała mieszkaniowa** | Obciążenie termiczne łagodzone przez ogrody i zadrzewienia działek, lokalne deficyty kanalizacji deszczowej i drogi o nawierzchni gruntowej (8,9% dróg gminnych), podtopienia posesji w obniżeniach terenu, indywidualne źródła ciepła, przewaga sieci napowietrznych | **średnia** | **III** |
| **OP-4. Tereny produkcyjno-usługowe, infrastruktury, zieleni, wód oraz tereny otwarte i rolnicze** | Niska podatność systemowa przy znikomym zaludnieniu, z lokalnymi podwyższeniami: silnie nagrzewające się dachy i place składowe w części południowej, zastoiska w dolinie Jabłonki i Prątnika oraz w obniżeniach w północno-wschodniej części miasta, ekstremalne i silne zagrożenie suszą rolniczą na gruntach rolnych | **niska z podwyższeniami lokalnymi** | **IV** |

*Źródło: opracowanie własne.*




*Rysunek 18. Delimitacja obszarów podatności Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*




*Rysunek 19. Obszary podatności Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne)*

**Obszar OP-1** charakteryzuje się najwyższą podatnością w skali miasta. Kumulują się w nim wysokie uszczelnienie powierzchni, ograniczona retencja i najsilniejsze przegrzewanie przestrzeni, przy jednoczesnej najwyższej intensywności użytkowania. W czasie fal upałów przestrzenie publiczne śródmieścia pozbawione zacienienia stają się miejscami, w których obciążenie termiczne bezpośrednio zagraża zdrowiu osób starszych i dzieci, a podczas opadów nawalnych woda nie ma możliwości infiltracji i tworzy lokalne zastoiska na powierzchniach utwardzonych. Działania adaptacyjne wymagają tu rozwiązań wprowadzanych w mocno ograniczonej przestrzeni: zieleni wysokiej i zacienienia, rozszczelnienia nawierzchni oraz retencji przy obiektach.

**Obszar OP-2** wykazuje wysoką podatność przy największej koncentracji stałych mieszkańców. Dominującym oddziaływaniem są fale upałów wzmacniane miejską wyspą ciepła, a skutki odczuwane są zarówno w przestrzeni osiedli, jak i we wnętrzach mieszkań, szczególnie na najwyższych kondygnacjach. Ze względu na liczbę mieszkańców to właśnie ten obszar decyduje o skali zdrowotnych skutków zmian klimatu w Zambrowie, a rozległe powierzchnie parkingów i dojazdów stanowią jednocześnie największy w mieście potencjał rozszczelnienia i wprowadzania zieleni.

**Obszar OP-3** cechuje średnia podatność przy rozproszonej ekspozycji ludności. Obecność ogrodów przydomowych i zadrzewień ogranicza przegrzewanie, jednak lokalne deficyty odwodnienia zwiększają ryzyko podtopień podczas opadów nawalnych, a indywidualne źródła ciepła wpływają na jakość powietrza w sezonie grzewczym. Skuteczne ograniczanie podatności wymaga tu działań powszechnych i powtarzalnych: retencji przydomowej, ogrodów deszczowych, nawierzchni przepuszczalnych i nasadzeń, wspieranych programami skierowanymi do mieszkańców.

**Obszar OP-4** ma najniższą podatność systemową, wynikającą ze znikomego zaludnienia, jednak jego znaczenie dla adaptacji całego miasta jest kluczowe. Dolina Jabłonki wraz z Zalewem Miejskim, dolina Prątnika, tereny podmokłe oraz rozległe grunty rolne tworzą podstawowy zasób retencyjny i termiczny Zambrowa, a planowany zbiornik retencyjny wzmocni ten potencjał. Utrata powierzchni biologicznie czynnej na tych terenach przekłada się bezpośrednio na wzrost podatności obszarów OP-1 – OP-3, dlatego ich ochrona stanowi warunek skuteczności pozostałych działań adaptacyjnych. Lokalne podwyższenia podatności dotyczą terenów produkcyjno-usługowych w południowej części miasta oraz obniżeń narażonych na zastoiska.

## 6.5 Wnioski z analizy podatności

Najwyższą podatność na zmiany klimatu zidentyfikowano w obszarach OP-1 i OP-2, czyli w zwartej zabudowie śródmiejskiej oraz w osiedlach zabudowy wielorodzinnej. Są to tereny, na których kumulują się wysokie uszczelnienie powierzchni, niedobór zieleni, ograniczona retencja oraz koncentracja mieszkańców, w tym grup szczególnie wrażliwych. Dominującym mechanizmem podatności jest stres termiczny wzmacniany miejską wyspą ciepła, ponieważ oddziałuje on na największą liczbę mieszkańców, ma charakter powtarzalny i nasila się wraz z prognozowanym wzrostem liczby dni upalnych i nocy tropikalnych.

Ryzyka wodne mają charakter dwoisty: podtopienia wystąpią punktowo, w obniżeniach terenu i na powierzchniach uszczelnionych o ograniczonym odpływie, natomiast susza oddziałuje obszarowo, na cały teren miasta, pogarszając kondycję zieleni i zwiększając zapotrzebowanie na wodę.

Potencjał adaptacyjny miasta, oceniony jako średni z elementami wysokiego, obniża poziom podatności, przede wszystkim dzięki zasobom instytucjonalnym i infrastrukturalnym. Wąskim gardłem pozostają zasoby wiedzy i informacji, w tym brak stacji pomiarowej IMGW na terenie miasta, oraz rozproszenie zadań adaptacyjnych w strukturze Urzędu.

Wyniki analizy podatności stanowią bezpośrednią podstawę analizy ryzyka klimatycznego (rozdz. 7) oraz hierarchizacji działań adaptacyjnych (rozdz. 9).

# 7. Analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu i szans wynikających z tych zmian dla miasta

Analiza ryzyka klimatycznego dla Miasta Zambrów stanowi podsumowanie wcześniejszych etapów diagnostycznych, obejmujących ocenę ekspozycji miasta na czynniki klimatyczne, ocenę wrażliwości poszczególnych sektorów, potencjału adaptacyjnego oraz przestrzennej podatności miasta na skutki zmian klimatu. Ryzyko rozumiane jest jako możliwość wystąpienia negatywnych skutków zjawisk klimatycznych dla mieszkańców, infrastruktury, środowiska, gospodarki oraz funkcjonowania usług publicznych. Jego poziom zależy zarówno od prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska, jak i od skali potencjalnych skutków oraz zdolności miasta do reagowania i ograniczania strat.

## 7.1 Metodyka analizy ryzyka klimatycznego

Analizę ryzyka przeprowadzono w oparciu o czterostopniową procedurę, której punktem wyjścia są wyniki wcześniejszych rozdziałów części diagnostycznej.

**Krok 1. Identyfikacja zjawisk klimatycznych.** Wyodrębniono dziesięć kluczowych zjawisk i procesów klimatycznych istotnych dla Miasta Zambrów, dla których w rozdziale 3.3 określono trendy obserwowane, projekcje zmian oraz stopień ekspozycji miasta. Obejmują one: fale upałów, miejską wyspę ciepła, deszcze nawalne i zjawiska konwekcyjne prowadzące do podtopień, suszę atmosferyczną i rolniczą, suszę hydrologiczną i hydrogeologiczną, pogorszenie jakości powietrza powiązane z warunkami meteorologicznymi, spadek liczby dni mroźnych wraz ze skróceniem okresu zalegania pokrywy śnieżnej, wzrost letniego zapotrzebowania na energię elektryczną i chłód, zjawiska zimowe związane z oblodzeniem i opadami marznącymi oraz porywiste wiatry i wichury. Nie uwzględniono ryzyka powodzi rzecznej - zgodnie z mapami zagrożenia powodziowego Hydroportalu ISOK teren Zambrowa nie jest zagrożony powodzią.

**Krok 2. Oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska.** Prawdopodobieństwo określono w skali czterostopniowej (małe, średnie, duże, bardzo duże) na podstawie danych historycznych z lat 1993–2025 oraz scenariuszy klimatycznych RCP 4.5 i RCP 8.5 dla horyzontu 2070 r., opracowanych przez IOŚ-PIB dla obszaru powiatu zambrowskiego. Uwzględniono częstotliwość zdarzeń obserwowanych w przeszłości, strukturę ostrzeżeń meteorologicznych oraz kierunek i tempo zmian wynikające z projekcji.

**Krok 3. Oszacowanie skali skutków.** Skalę skutków określono w skali czterostopniowej (niewielkie, umiarkowane, duże, bardzo duże) na podstawie klasy wrażliwości sektora (rozdz. 4), klasy podatności obszaru, w którym dane zjawisko oddziałuje najsilniej (rozdz. 6), liczby mieszkańców i użytkowników przestrzeni narażonych na jego skutki oraz zasięgu potencjalnych strat w infrastrukturze, środowisku i gospodarce. Skutki rozpatrywano łącznie w wymiarze zdrowotnym, materialnym, środowiskowym i społecznym.

**Krok 4. Wyznaczenie poziomu ryzyka.** Poziom ryzyka wyznaczono jako funkcję prawdopodobieństwa i skutków zgodnie z macierzą ryzyka 4×4, zaprezentowaną w tabeli poniżej. Wyróżniono pięć klas ryzyka: bardzo niskie, niskie, średnie, wysokie i bardzo wysokie. Ryzyka sklasyfikowane jako wysokie i bardzo wysokie wymagają niezwłocznego ujęcia w działaniach adaptacyjnych, ryzyka średnie są przedmiotem działań planowych w horyzoncie krótko- i średnioterminowym, natomiast ryzyka niskie i bardzo niskie podlegają monitorowaniu oraz uwzględnieniu w długoterminowej polityce miasta.

*Tabela 13. Macierz ryzyka klimatycznego*

| | Skutki niewielkie | Skutki umiarkowane | Skutki duże | Skutki bardzo duże |
|---|---|---|---|---|
| **Prawdopodobieństwo bardzo duże** | Średnie | Wysokie | Bardzo wysokie | Bardzo wysokie |
| **Prawdopodobieństwo duże** | Niskie | Średnie | Wysokie | Bardzo wysokie |
| **Prawdopodobieństwo średnie** | Bardzo niskie | Niskie | Średnie | Wysokie |
| **Prawdopodobieństwo małe** | Bardzo niskie | Bardzo niskie | Niskie | Średnie |

*Źródło: opracowanie własne na podstawie „Podręcznika adaptacji dla miast, aktualizacja 2023" (IOŚ-PIB 2023)*

## 7.2 Identyfikacja i ocena ryzyk klimatycznych dla Miasta Zambrów

Na podstawie wyników analizy ekspozycji, wrażliwości sektorowej oraz przestrzennej podatności miasta zidentyfikowano kluczowe ryzyka klimatyczne. Każdemu ryzyku przypisano prawdopodobieństwo wystąpienia, skalę skutków oraz wynikowy poziom ryzyka. Wyniki zestawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 14. Ocena ryzyk klimatycznych dla Miasta Zambrów*

| Ryzyko klimatyczne | Sektor / obszar najbardziej narażony | Prawdopo-dobieństwo | Skala skutków | Poziom ryzyka | Główne skutki |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fale upałów** | Zdrowie publiczne (OP-1, OP-2) | bardzo duże | bardzo duże | Bardzo wysokie | Stres termiczny u osób starszych, dzieci i osób przewlekle chorych, wzrost liczby interwencji medycznych, przegrzewanie mieszkań przy nocach tropikalnych, pogorszenie komfortu życia i warunków pracy. |
| **Miejska wyspa ciepła** | Zdrowie publiczne, różnorodność biologiczna (OP-1, OP-2) | bardzo duże | duże | Bardzo wysokie | Lokalne podwyższenie temperatury w zwartej, uszczelnionej zabudowie centrum, wydłużenie okresu obciążenia termicznego, brak nocnego wychłodzenia, przesuszanie zieleni miejskiej. |
| **Susza atmosferyczna i rolnicza** | Gospodarka wodna, różnorodność biologiczna (całe miasto, OP-4) | bardzo duże | duże | Bardzo wysokie | Obniżenie wilgotności gleby na obszarze silnie i ekstremalnie zagrożonym suszą rolniczą, pogorszenie kondycji zieleni przy lesistości ok. 1%, wzrost zapotrzebowania na wodę do podlewania, podwyższone ryzyko pożarów. |
| **Deszcze nawalne i zjawiska konwekcyjne – podtopienia** | Gospodarka wodna, transport (OP-1, OP-3, dolina Jabłonki) | duże | duże | Wysokie | Powstawanie zastoisk wodnych, zalewanie ulic, posesji i piwnic, przeciążenie kanalizacji deszczowej, utrudnienia w ruchu, szkody w mieniu, wzrost |

| Ryzyko klimatyczne | Sektor / obszar najbardziej narażony | Prawdopodobieństwo | Skala skutków | Poziom ryzyka | Główne skutki |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ładunku zanieczyszczeń odprowadzanych do Jabłonki. |
| **Pogorszenie jakości powietrza powiązane z warunkami pogodowymi** | Zdrowie publiczne (OP-1 – OP-3) | duże | duże | Wysokie | Przekroczenia poziomów docelowych pyłu i benzo(a)pirenu, nasilane przez upały i niską emisję; wzrost ryzyka chorób układu oddechowego i krążenia. |
| **Spadek liczby dni mroźnych i skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej** | Gospodarka wodna, różnorodność biologiczna, zdrowie publiczne | bardzo duże | umiarkowane | Wysokie | Ograniczenie naturalnej retencji śniegowej i pogłębienie suszy wiosennej, zaburzenia cykli życiowych roślin i zwierząt, lepsze przezimowanie patogenów i szkodników, wydłużenie okresu aktywności wektorów chorób. |
| **Susza hydrologiczna i hydrogeologiczna** | Gospodarka wodna | średnie | duże | Średnie | Obniżenie przepływów w Jabłonce i Prątniku, pogorszenie warunków tlenowych w Zalewie Miejskim, ryzyko ograniczeń w poborze wody w perspektywie długoterminowej. |
| **Zjawiska zimowe – oblodzenie, gołoledź i opady marznące** | Transport, zdrowie publiczne | duże | umiarkowane | Średnie | Utrudnienia i wypadki w ruchu drogowym i pieszym, wzrost liczby urazów wśród osób starszych, uszkodzenia nawierzchni w cyklach zamarzania i rozmarzania, zwiększone koszty utrzymania dróg. |
| **Porywiste wiatry i wichury** | Energetyka, transport, różnorodność biologiczna (OP-3, OP-4) | średnie | umiarkowane | Niskie | Uszkodzenia napowietrznych linii elektroenergetycznych i przerwy w dostawach energii, łamanie drzew i konarów, uszkodzenia wiat, znaków drogowych i oświetlenia ulicznego. |

*Źródło: opracowanie własne*

Spośród zidentyfikowanych ryzyk trzy zostały sklasyfikowane jako bardzo wysokie: fale upałów, miejska wyspa ciepła oraz susza atmosferyczna i rolnicza. Ich wspólną cechą jest powtarzalny, długotrwały charakter oddziaływania, obszarowy zasięg oraz bezpośredni wpływ na zdrowie mieszkańców i stan zasobów przyrodniczych miasta. W przypadku suszy o poziomie ryzyka przesądza fakt, że zgodnie z danymi ISOK Zambrów jest silnie zagrożony suszą atmosferyczną oraz ekstremalnie i silnie zagrożony suszą rolniczą, przy jednoczesnej lesistości na poziomie około 1% i niewielkiej powierzchni zieleni urządzonej.

Trzy kolejne ryzyka zaklasyfikowano jako wysokie. Deszcze nawalne i zjawiska konwekcyjne prowadzą do podtopień w miejscach predysponowanych do powstawania zastoisk oraz na powierzchniach uszczelnionych o ograniczonym odpływie. Pogorszenie jakości powietrza wynika z nakładania się niskiej emisji w sezonie grzewczym, przy stopniu gazyfikacji gospodarstw domowych wynoszącym 11%, oraz wzrostu stężeń ozonu troposferycznego w okresach upalnych, co potwierdzają odnotowane przekroczenia poziomu docelowego B(a)P i poziomu celu

długoterminowego dla ozonu. Skutki spadku liczby dni mroźnych i skrócenia okresu zalegania pokrywy śnieżnej mają charakter mniej gwałtowny, ale niemal pewny, ponieważ oba trendy są jednoznacznie potwierdzone zarówno w danych historycznych, jak i w projekcjach.

Ryzyka średnie obejmują suszę hydrologiczną i hydrogeologiczną, w przypadku której zagrożenie oceniono odpowiednio jako umiarkowane i słabe, a także wzrost letniego zapotrzebowania na energię oraz zjawiska zimowe związane z oblodzeniem i opadami marznącymi, stanowiące drugą co do liczebności grupę ostrzeżeń meteorologicznych dla miasta. Jako niskie oceniono ryzyko związane z porywistymi wiatrami, dla których w analizowanym wieloleciu nie stwierdzono wyraźnego trendu, a projekcje nie wskazują istotnych zmian.

### Ryzyko klimatyczne w obszarach podatności

Przyporządkowanie ryzyk klimatycznych do obszarów podatności OP-1 – OP-4, wyznaczonych w rozdziale 6, pozwala na operacyjne ukierunkowanie działań adaptacyjnych. Każdy z obszarów charakteryzuje się odmiennym profilem ryzyka, wynikającym ze specyfiki zabudowy, stopnia uszczelnienia powierzchni, struktury demograficznej oraz dostępu do infrastruktury błękitno-zielonej.

*Tabela 15. Profil ryzyka klimatycznego w obszarach podatności*

| Obszar podatności | Dominujące ryzyka klimatyczne | Klasa łącznego ryzyka | Priorytet działań |
|---|---|---|---|
| **OP-1. Śródmieście** | Fale upałów (bardzo wysokie), miejska wyspa ciepła (bardzo wysokie), pogorszenie jakości powietrza (wysokie), deszcze nawalne i podtopienia (wysokie) | **Bardzo wysokie** | **I** |
| **OP-2. Osiedla zabudowy wielorodzinnej** | Fale upałów (bardzo wysokie), miejska wyspa ciepła (bardzo wysokie), pogorszenie jakości powietrza (wysokie), wzrost letniego zapotrzebowania na chłód (średnie) | **Wysokie** | **II** |
| **OP-3. Zabudowa jednorodzinna i pozostała mieszkaniowa** | Deszcze nawalne i podtopienia posesji (wysokie), pogorszenie jakości powietrza w sezonie grzewczym (wysokie), susza – przesuszanie zieleni przydomowej (wysokie), porywiste wiatry – sieci napowietrzne (niskie) | **Średnie** | **III** |
| **OP-4. Tereny produkcyjno-usługowe, infrastruktury, zieleni, wód oraz tereny otwarte i rolnicze** | Susza atmosferyczna i rolnicza (bardzo wysokie), podtopienia w dolinie Jabłonki i Prątnika oraz w obniżeniach (wysokie lokalnie), miejska wyspa ciepła na terenach produkcyjnych (wysokie lokalnie) | **Niskie z podwyższeniami lokalnymi** | **IV** |

*Źródło: opracowanie własne*

**Obszar OP-1 (śródmieście)** charakteryzuje się najwyższym poziomem ryzyka klimatycznego w skali miasta. Kumulacja wysokiego uszczelnienia powierzchni, najsilniejszego obciążenia termicznego, deficytu zacienienia oraz dużej dobowej liczby użytkowników przestrzeni sprawia,

że fale upałów i miejska wyspa ciepła stanowią tu bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia, w szczególności osób starszych, dzieci i osób przewlekle chorych. Ze względu na ograniczoną retencję woda opadowa nie ma możliwości infiltracji i tworzy lokalne zastoiska na powierzchniach utwardzonych. Działania ograniczające ryzyko muszą być wprowadzane w mocno ograniczonej przestrzeni, co przemawia za rozwiązaniami punktowymi: zielenią wysoką i zacienieniem przestrzeni publicznych, rozszczelnianiem nawierzchni oraz mikroretencją przy obiektach.

**Obszar OP-2 (osiedla zabudowy wielorodzinnej)** wykazuje wysoki poziom ryzyka przy największej w mieście koncentracji stałych mieszkańców. Dominującym oddziaływaniem są fale upałów wzmacniane miejską wyspą ciepła, odczuwane zarówno w przestrzeni osiedli, jak i we wnętrzach mieszkań, szczególnie na najwyższych kondygnacjach. Skutki zdrowotne pogłębia struktura demograficzna miasta, w którym współczynnik obciążenia demograficznego wynosi 75 wobec około 55 w skali kraju. To właśnie w tym obszarze decyduje się skala zdrowotnych konsekwencji zmian klimatu w Zambrowie, a rozległe powierzchnie parkingów i dojazdów stanowią jednocześnie największy potencjał rozszczelnienia i wprowadzania zieleni.

**Obszar OP-3 (zabudowa jednorodzinna i pozostała mieszkaniowa)** charakteryzuje się średnim poziomem ryzyka przy rozproszonej ekspozycji ludności. Obecność ogrodów i zadrzewienia działek ogranicza obciążenie termiczne, jednak lokalne deficyty kanalizacji deszczowej oraz udział dróg o nawierzchni gruntowej zwiększają ryzyko podtopień posesji podczas opadów nawalnych. Indywidualne źródła ciepła podnoszą ryzyko zdrowotne związane z jakością powietrza w sezonie grzewczym, a przewaga sieci napowietrznych zwiększa podatność na przerwy w dostawach energii podczas wichur. Skuteczne ograniczanie ryzyka wymaga tu działań powszechnych i powtarzalnych, obejmujących szeroki obszar drobnymi rozwiązaniami, takimi jak retencja przydomowa, ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne i nasadzenia, a nie interwencji punktowej.

**Obszar OP-4 (tereny produkcyjno-usługowe, infrastruktury, zieleni, wód oraz tereny otwarte i rolnicze)** charakteryzuje się niskim poziomem ryzyka systemowego, wynikającym ze znikomego zaludnienia. Ryzyko ma tu charakter punktowy i obszarowy zarazem: silnie nagrzewające się dachy i place składowe w południowej części miasta generują lokalne podwyższenia temperatury i szybki spływ powierzchniowy, dolina Jabłonki i Prątnika oraz obniżenia w północno-wschodniej części miasta narażone są na podtopienia, a rozległe grunty rolne – na suszę rolniczą o poziomie zagrożenia ocenionym jako ekstremalny i silny. Jednocześnie tereny zieleni, wód i przestrzenie otwarte pełnią funkcję zasobu adaptacyjnego, istotnego dla regulacji termicznej i retencji w skali całego miasta, a planowany zbiornik retencyjny wzmocni ten potencjał.

## 7.3 Szanse wynikające ze zmian klimatu

Mimo że zmiany klimatu generują przede wszystkim zagrożenia dla funkcjonowania miasta, niektóre z obserwowanych i prognozowanych trendów stwarzają również szanse rozwojowe. Świadome ich wykorzystanie może wesprzeć adaptację Zambrowa i przyczynić się do poprawy jakości życia mieszkańców.

**Wydłużenie sezonu wegetacyjnego.** Wzrost średniej rocznej temperatury powietrza prowadzi do wydłużenia okresu wegetacyjnego, co przy odpowiednim zarządzaniu wodą stwarza szanse dla rozwoju zieleni miejskiej, ogrodów społecznych czy sadów miejskich. W kontekście planowanych w Zambrowie działań edukacyjnych i bioróżnorodnościowych wydłużony sezon umożliwia bardziej intensywne wykorzystanie tych przestrzeni w celach edukacyjnych i rekreacyjnych.

**Spadek zapotrzebowania na ciepło.** Wzrost temperatury w okresie zimowym i malejąca liczba dni mroźnych przekładają się na obniżenie zapotrzebowania na ciepło sieciowe i indywidualne. W połączeniu z siecią ciepłowniczą wykonaną w około 95% w technologii rur preizolowanych oraz uruchomionym kotłem biomasowym o mocy 8 MW stwarza to szansę na ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł grzewczych.

**Rozwój odnawialnych źródeł energii.** Wzrost liczby dni słonecznych oraz natężenia promieniowania słonecznego stwarza warunki do rozwoju energetyki słonecznej. Możliwe jest zwiększenie udziału instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków publicznych, mieszkalnych i obiektów handlu wielkopowierzchniowego, co wpisuje się w cele polityki energetycznej miasta oraz wspiera dekarbonizację.

**Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury jako szansa rozwojowa.** Konieczność adaptacji do zmian klimatu stanowi katalizator inwestycji w błękitno-zieloną infrastrukturę, parki kieszonkowe, ogrody deszczowe, łąki kwietne oraz nasadzenia drzew. Inwestycje te, oprócz funkcji adaptacyjnej, podnoszą jakość przestrzeni publicznej, zwiększają atrakcyjność turystyczną miasta i wartość nieruchomości, a także sprzyjają budowaniu tożsamości lokalnej.

**Dostęp do środków zewnętrznych.** Adaptacja do zmian klimatu stanowi jeden z priorytetów polityki Unii Europejskiej oraz krajowych programów rozwojowych. Posiadanie aktualnego Miejskiego Planu Adaptacji oraz operacyjnych analiz podatności i ryzyka zwiększa zdolność miasta do skutecznego ubiegania się o dofinansowanie, między innymi z programów Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS), Fundusze Europejskie dla Podlaskiego 2021–2027, Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej, a także ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku.

**Wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców.** Coraz bardziej odczuwalne skutki zmian klimatu sprzyjają wzrostowi świadomości społecznej. Miasto dysponuje już narzędziami, które można wykorzystać do budowania tej świadomości: punktem konsultacyjnym programu „Czyste Powietrze", czujnikami jakości powietrza udostępniającymi dane mieszkańcom, biuletynem „Monitor Zambrowski" oraz doświadczeniem z ankietyzacji przeprowadzonej na potrzeby niniejszego dokumentu. Stwarza to przestrzeń dla działań edukacyjnych i partycypacyjnych oraz angażowania mieszkańców, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, przedsiębiorców i organizacji pozarządowych w realizację polityki klimatycznej miasta.

# CZĘŚĆ PROGRAMOWA



# 8. Wizja, cel główny i cele szczegółowe

Na podstawie powyższych analiz ustalono wizję, cel główny oraz cele szczegółowe MPA dla Miasta Zambrów.

**WIZJA**

Zambrów miastem odpornym na skutki zmian klimatu, przyjaznym mieszkańcom i środowisku, w którym rozwój przestrzenny, infrastruktura oraz zasoby przyrodnicze są kształtowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo, komfort życia i trwałą odporność na przyszłe wyzwania klimatyczne.

**CEL GŁÓWNY**

Zwiększenie odporności Miasta Zambrów na skutki zmian klimatu poprzez wdrażanie działań adaptacyjnych ograniczających podatność miasta na ekstremalne zjawiska pogodowe, wzmacnianie potencjału przyrodniczego i infrastrukturalnego oraz poprawę jakości życia mieszkańców.

Realizacja celu głównego Miejskiego Planu Adaptacji będzie następować poprzez wdrażanie celów szczegółowych, określonych w odpowiedzi na rozpoznane zagrożenia klimatyczne oraz ich potencjalne skutki dla funkcjonowania miasta, mieszkańców, infrastruktury i środowiska.

**CELE SZCZEGÓŁOWE**

- I. Zwiększenie retencji i poprawa gospodarowania wodami opadowymi.
- II. Ograniczenie ryzyka podtopień i przeciążeń kanalizacji deszczowej.
- III. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury i ochrona powierzchni biologicznie czynnych.
- IV. Zmniejszenie skutków upałów i miejskiej wyspy ciepła.
- V. Ochrona mieszkańców, w szczególności grup wrażliwych.
- VI. Utworzenie i wdrożenie struktury zarządczej służącej włączaniu adaptacji klimatycznej do planowania przestrzennego i zarządzania miastem.
- VII. Budowanie świadomości i współodpowiedzialności mieszkańców za adaptację miasta do zmian klimatu.

# 9. Działania adaptacyjne do zmian klimatu

Wdrażanie Planu Adaptacji będzie miało charakter wieloetapowy i będzie realizowane przez samorząd miasta we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, zarówno instytucjonalnymi, jak i indywidualnymi.

Działania adaptacyjne dla Miasta Zambrowa zostały przyporządkowane do celów szczegółowych MPA oraz odpowiadają najważniejszym zagrożeniom klimatycznym zidentyfikowanym w diagnozie. Obejmują one przedsięwzięcia inwestycyjne, organizacyjne i edukacyjne ukierunkowane na zwiększenie odporności miasta, w szczególności w zakresie gospodarowania wodami opadowymi, ograniczania skutków upałów, ochrony infrastruktury, zasobów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego oraz podnoszenia świadomości klimatycznej mieszkańców.

*Tabela 16. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego I*

| **Cel szczegółowy I. Zwiększenie retencji i poprawa gospodarowania wodami opadowymi** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **Zambrów retencyjny – zatrzymywanie i wykorzystanie wód opadowych** |
| **Opis działania** | Celem działania jest zwiększenie zdolności miasta do zatrzymywania, rozsączania, podczyszczania i ponownego wykorzystywania wód opadowych, zamiast ich szybkiego odprowadzania do kanalizacji lub odbiorników. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Budowa ogrodów deszczowych, niecek chłonnych, rowów bioretencyjnych i rabat retencyjnych.<br>2. Tworzenie lokalnych układów mikroretencji przy budynkach publicznych, komunalnych i na terenach wspólnot mieszkaniowych.<br>3. Montaż systemów zbierania i wykorzystywania wody deszczowej do podlewania zieleni.<br>4. Podczyszczanie i retencjonowanie wód opadowych przed ich odprowadzeniem do odbiorników.<br>5. Wspieranie mikroretencji na terenach prywatnych, wspólnotowych, spółdzielczych i przedsiębiorstw. |
| **Horyzont czasowy** | do 2034 roku |
| **Ryzyka klimatyczne, których skutki ogranicza realizacja działań** | Intensywne opady, powodzie nagłe, lokalne podtopienia, przeciążenia kanalizacji deszczowej, szybki spływ powierzchniowy, ograniczona infiltracja, susza atmosferyczna, susza glebowa, przesuszanie zieleni miejskiej. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | zarządcy nieruchomości miejskich, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, przedsiębiorcy, zarządcy terenów publicznych, jednostki odpowiedzialne za utrzymanie zieleni i infrastruktury komunalnej |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 17. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego II*

| **Cel szczegółowy II. Ograniczenie ryzyka podtopień i przeciążeń kanalizacji deszczowej** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **Bezpieczny system odwodnienia miasta – kanalizacja, rowy, odbiorniki i budynki narażone na podtopienia** |
| **Opis działania** | Celem działania jest poprawa funkcjonowania systemu odwodnienia miasta oraz ograniczenie skutków deszczy nawalnych, szczególnie w miejscach przeciążenia kanalizacji, lokalnych zastoisk wód i przy obiektach wrażliwych. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Identyfikacja miejsc przeciążenia kanalizacji deszczowej i lokalnych zastoisk wód opadowych.<br>2. Modernizacja wybranych odcinków kanalizacji deszczowej.<br>3. Utrzymanie, udrożnienie i przywracanie funkcji retencyjnych rowów burzowych.<br>4. Przegląd i modernizacja odwodnienia dachów, rynien, rur spustowych i odpływów terenowych. |
| **Horyzont czasowy** | do 2034 roku |
| **Ryzyka klimatyczne, których skutki ogranicza realizacja działań** | Deszcze nawalne, lokalne podtopienia, przeciążenia kanalizacji deszczowej, szybki spływ powierzchniowy, erozja i zamulanie systemów odwodnienia, zawilgocenie budynków, uszkodzenia infrastruktury technicznej. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | gestorzy sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej, zarządcy dróg, zarządcy budynków publicznych i komunalnych, służby zarządzania kryzysowego |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 18. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego III*

| **Cel szczegółowy III. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury i ochrona powierzchni biologicznie czynnych** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **Błękitno-zielone śródmieście, podwórka miejskie i zieleń odporna na zmiany klimatu** |
| **Opis działania** | Celem działania jest zwiększenie udziału zieleni, powierzchni biologicznie czynnych i rozwiązań BZI w najbardziej zurbanizowanych częściach miasta, w tym w śródmieściu, na podwórkach, placach i terenach przyulicznych. Wiązka obejmuje również uzupełnianie zieleni gatunkami rodzimymi, nieinwazyjnymi i odpornymi na suszę, wysoką temperaturę oraz warunki miejskie. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Odbetonowanie wybranych fragmentów podwórek, placów, ciągów pieszych i terenów przyulicznych.<br>2. Tworzenie parków kieszonkowych, ogrodów biocenotycznych, ogrodów deszczowych i rabat retencyjnych.<br>3. Uzupełnianie nasadzeń drzew, krzewów, bylin, roślin okrywowych, miododajnych i łąk kwietnych.<br>4. Dobór gatunków rodzimych, nieinwazyjnych oraz odpornych na stres wodny i termiczny.<br>5. Zastępowanie gatunków słabo przystosowanych do warunków miejskich gatunkami odporniejszymi na suszę, upały i zanieczyszczenia.<br>6. Eliminacja lub ograniczanie gatunków inwazyjnych i ekspansywnych.<br>7. Ograniczenie koszenia - tworzenie łąk miejskich.<br>8. Rewaloryzacja zieleni parkowej w mieście; rewaloryzacja istniejących parków. |
| **Horyzont czasowy** | do 2034 roku / zadanie ciągłe |
| **Ryzyka klimatyczne, których skutki ogranicza realizacja działań** | Fale upałów, miejska wyspa ciepła, susza, przesuszanie gleb, pogorszenie kondycji zieleni miejskiej, utrata bioróżnorodności, spadek zacienienia, szybki spływ powierzchniowy, lokalne podtopienia. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | jednostki odpowiedzialne za zieleń miejską, zarządcy terenów publicznych, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, organizacje pozarządowe, mieszkańcy |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 19. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego IV*

| **Cel szczegółowy IV. Zmniejszenie skutków upałów i miejskiej wyspy ciepła** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **Zielone przestrzenie publiczne, chłodne miejsca odpoczynku i adaptacja budynków do wysokich temperatur** |
| **Opis działania** | Celem działania jest ograniczenie negatywnego oddziaływania wysokich temperatur na mieszkańców, przestrzenie publiczne oraz budynki publiczne i komunalne. Działania powinny koncentrować się w miejscach szczególnie uczęszczanych, obszarach zwartej zabudowy, rejonach deficytu zieleni oraz obiektach wykorzystywanych przez grupy wrażliwe. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Tworzenie zacienionych miejsc odpoczynku w przestrzeni publicznej.<br>2. Nasadzenia drzew przy ciągach pieszych, placach, skwerach, podwórkach, przystankach i wejściach do budynków publicznych.<br>3. Montaż ławek, poidełek, punktów dostępu do wody pitnej i innych elementów wspierających odpoczynek w czasie upałów.<br>4. Stosowanie jasnych i przepuszczalnych nawierzchni ograniczających nagrzewanie.<br>5. Wdrażanie rozwiązań ograniczających przegrzewanie budynków, w tym zacienienia, żaluzji zewnętrznych, rolet, pergoli, zieleni przybudynkowej, zielonych ścian i pnączy.<br>6. Poprawa wentylacji, przewietrzania i komfortu termicznego w obiektach użyteczności publicznej.<br>7. Tworzenie w wybranych budynkach publicznych miejsc czasowego schronienia przed upałem.<br>8. Budowa i modernizacja infrastruktury przystankowej chroniącej pasażerów przed negatywnymi zjawiskami pogodowym. |
| **Horyzont czasowy** | do 2034 roku / zadanie ciągłe |
| **Ryzyka klimatyczne, których skutki ogranicza realizacja działań** | Fale upałów, stres termiczny, miejska wyspa ciepła, przegrzewanie przestrzeni publicznych, przegrzewanie budynków, pogorszenie jakości powietrza w okresach upalnych, wzrost zapotrzebowania na wodę i energię. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | zarządcy budynków użyteczności publicznej, zarządcy dróg i przystanków, instytucje kultury, jednostki odpowiedzialne za zieleń miejską |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 20. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego V*

| **Cel szczegółowy V. Ochrona mieszkańców, w szczególności grup wrażliwych** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **Miejski system ochrony mieszkańców przed skutkami ekstremalnych zjawisk pogodowych** |
| **Opis działania** | Celem działania jest ograniczenie negatywnych skutków zmian klimatu dla zdrowia i bezpieczeństwa mieszkańców, ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych, dzieci, osób przewlekle chorych, osób z niepełnosprawnościami, kobiet w ciąży oraz osób o ograniczonej mobilności. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Wyznaczenie i promocja miejsc czasowego schronienia przed upałem w budynkach publicznych.<br>2. Dostosowanie wybranych obiektów publicznych do pełnienia funkcji miejsc odpoczynku w czasie fal upałów, w tym zapewnienie wody, sanitariatów, miejsc siedzących, wentylacji lub chłodzenia.<br>3. Działania osłonowe dla seniorów i osób szczególnie wrażliwych.<br>4. Współpraca z Centrum Integracji Społecznej, placówkami ochrony zdrowia, OSP, organizacjami społecznymi i lokalnymi liderami.<br>5. Uwzględnianie potrzeb grup wrażliwych przy projektowaniu zieleni, zacienienia, dojść pieszych, przystanków i przestrzeni odpoczynku. |
| **Horyzont czasowy** | do 2034 roku / zadanie ciągłe |
| **Ryzyka klimatyczne, których skutki ogranicza realizacja działań** | Fale upałów, stres cieplny, pogorszenie jakości powietrza, burze, podtopienia, oblodzenia, utrudnienia w dostępie do usług publicznych, zagrożenia zdrowotne dla grup wrażliwych. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | Centrum Integracji Społecznej, jednostki ochrony zdrowia, Straż Pożarna, instytucje kultury, organizacje pozarządowe, lokalni liderzy, placówki i podmioty pracujące z seniorami, dziećmi i osobami z niepełnosprawnościami |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 21. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego VI*

| **Cel szczegółowy VI: Utworzenie i wdrożenie struktury zarządczej służącej włączaniu adaptacji klimatycznej do planowania przestrzennego i zarządzania miastem.** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **System zarządzania adaptacją klimatyczną miasta** |
| **Opis działania** | Celem działania jest stworzenie trwałego mechanizmu organizacyjnego umożliwiającego systemowe włączanie adaptacji klimatycznej do planowania przestrzennego, przygotowania inwestycji, remontów, rewitalizacji, zarządzania infrastrukturą i bieżącego funkcjonowania miasta. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Wprowadzenie procedury oceny inwestycji miejskich pod kątem odporności klimatycznej.<br>2. Uwzględnianie ryzyk klimatycznych przy remontach, termomodernizacji, rewitalizacji i modernizacji budynków.<br>3. Opracowanie miejskich standardów błękitno-zielonej infrastruktury, retencji, zieleni odpornej na zmiany klimatu i rozszczelniania nawierzchni.<br>4. Rozwijanie stałej współpracy Urzędu Miasta z organizacjami pozarządowymi, zarządcami nieruchomości i lokalnymi interesariuszami w zakresie wdrażania MPA.<br>5. Odbudowa obiektów w nowej energooszczędnej technologii<br>i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło. |
| **Horyzont czasowy** | do 2034 roku / zadanie ciągłe |
| **Ryzyka klimatyczne, których skutki ogranicza realizacja działań** | Brak koordynacji działań adaptacyjnych, nieuwzględnianie ryzyk klimatycznych w inwestycjach, niedostateczne przygotowanie budynków i infrastruktury do zmian klimatu, niewystarczające przygotowanie miasta na upały, susze, intensywne opady, podtopienia i awarie infrastrukturalne. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Burmistrz Miasta Zambrów / Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miasta, miejskie jednostki organizacyjne, spółki komunalne, zarządcy infrastruktury technicznej, zarządcy nieruchomości, organizacje pozarządowe |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 22. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego VII*

| **Cel szczegółowy VII: Budowanie świadomości i współodpowiedzialności mieszkańców za adaptację miasta do zmian klimatu** | |
|---|---|
| **Nazwa działania adaptacyjnego** | **Zielono-niebieska edukacja i partycypacja mieszkańców** |
| **Opis działania** | Celem działania jest zwiększenie świadomości mieszkańców, przedsiębiorców, dzieci, młodzieży, zarządców nieruchomości, wspólnot mieszkaniowych, właścicieli i użytkowników obiektów zabytkowych oraz organizacji pozarządowych w zakresie skutków zmian klimatu i sposobów ograniczania ich negatywnego wpływu. |
| **Proponowany zakres działań** | 1. Organizacja kampanii informacyjnych dotyczących retencji, suszy, upałów, podtopień i oblodzeń.<br>2. Warsztaty dla mieszkańców dotyczące ogrodów deszczowych, zbierania deszczówki, ochrony zieleni i rozszczelniania nawierzchni.<br>3. Edukacja klimatyczna w szkołach, przedszkolach, instytucjach kultury i jednostkach miejskich.<br>4. Kampanie skierowane do przedsiębiorców w zakresie racjonalnego wykorzystania wody i energii.<br>5. Działania informacyjne dla wspólnot, spółdzielni i zarządców nieruchomości dotyczące adaptacji podwórek, dachów, elewacji, terenów przybudynkowych i systemów odwodnienia.<br>6. Edukacja w zakresie doboru gatunków rodzimych, nieinwazyjnych i odpornych na zmiany klimatu.<br>7. Wspieranie i włączanie organizacji pozarządowych, grup nieformalnych i lokalnych liderów w działania adaptacyjne, w tym akcje edukacyjne, nasadzenia, ochronę drzew, tworzenie ogrodów deszczowych i inicjatywy sąsiedzkie.<br>8. Konkursy, spacery edukacyjne, akcje sadzenia roślin, ochrony drzew i tworzenia ogrodów deszczowych. |
| **Horyzont czasowy** | zadanie ciągłe |
| **Ryzyka klimatyczne, które niweluje realizacja działań** | Niska świadomość zagrożeń klimatycznych, niewystarczające przygotowanie mieszkańców na upały, susze, burze i podtopienia, mała skala retencji prywatnej, niewystarczająca ochrona zieleni, zasobów wodnych i obiektów zabytkowych. |
| **Podmiot odpowiedzialny** | Urząd Miasta Zambrów |
| **Podmioty współpracujące** | WFOŚiGW w Białymstoku, szkoły, przedszkola, instytucje kultury, organizacje pozarządowe, grupy nieformalne, lokalni liderzy, przedsiębiorcy, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, mieszkańcy |

*Źródło: opracowanie własne*

## 9.1 Harmonogram rzeczowo-finansowy działań adaptacyjnych

Poniższa tabela przedstawia harmonogram rzeczowo-finansowy działań adaptacyjnych przewidzianych do realizacji w ramach Miejskiego Planu Adaptacji. Ujęte w niej zostały przedsięwzięcia, które na etapie opracowania dokumentu zostały zidentyfikowane jako planowane do realizacji, posiadają określony zakres rzeczowy oraz zabezpieczenie środków finansowych. Działania te odpowiadają celom szczegółowym MPA oraz zidentyfikowanym potrzebom adaptacyjnym miasta. Lista działań ma charakter otwarty i może być uzupełniana oraz aktualizowana w miarę pojawiania się nowych możliwości finansowania i potrzeb adaptacyjnych miasta.

*Tabela 23. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań adaptacyjnych*

| Nr zadania | Nazwa zadania | Cel szczegółowy | Szacunkowy koszt realizacji zadnia [zł] | | | | | | Łącznie [zł] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031-2034 | |
| **1** | Budowa zbiornika retencyjnego podziemnego i pompowni wody deszczowej wraz z przebudową infrastruktury technicznej na terenie parkingu przy ul. Aleja Wojska Polskiego | **I, II** | 61 377,00 | 0,00 | 13 607 399,64 | 0,00 | 0 | 0 | **13 668 776,64** |
| **2** | Przebudowa istniejącej kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w ul. Żeromskiego | **I, II** | 54 600,00 | 0,00 | 5 624 209,69 | 0 | 0 | 0 | **5 678 809,69** |
| **3** | Budowa zbiornika retencyjnego podziemnego i pompowni wody deszczowej wraz z przebudową infrastruktury technicznej na terenie stadionu miejskiego | **I, II** | 61 377,00 | 0,00 | 10 964 211,64 | 0 | 0 | 0 | **11 025 588,64** |
| **4** | Budowa zbiornika retencyjnego podziemnego i ujęcia wody deszczowej wraz z przebudową infrastruktury na terenie parku | **I, III** | 68 019,00 | 0,00 | 7 343 946,24 | 0 | 0 | 0 | **7 411 965,24** |

| Nr zadania | Nazwa zadania | Cel szczegółowy | Szacunkowy koszt realizacji zadnia [zł] | | | | | | Łącznie [zł] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031-2034 | |
| | miejskiego przy ul. Cmentarnej oraz remont istniejącej kładki pieszo-rowerowej na rzece Jabłonka | | | | | | | | |
| **5** | Budowa zielonych wiat przystankowych w Zambrowie | **III, IV, V** | 30 627,00 | 411 293,55 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | **441 920,55** |
| **6** | Rewitalizacja parku oraz skweru przy pomniku powstańców styczniowych na ul. Plac Sikorskiego w Zambrowie | **III, IV** | 141 696,00 | 2 240 426,55 | 0 | 0 | 0 | 0 | **2 382 122,55** |
| **7** | Działania informacyjne i promocyjne | **VII** | 0,00 | 12 000,00 | 61 800,00 | 0 | 0 | 0 | **73 800,00** |

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UM*

# 10. Podmioty i organy biorące udział w sporządzaniu planu oraz sposoby ich włączenia w sporządzanie planu

W trakcie procesu włączania (współdecydowania) mieszkańców i potencjalnych interesariuszy w prace nad opracowywaniem Miejskiego Planu Adaptacji Miasta Zambrów wykorzystano różnorodne formy partycypacji społecznej, których zastosowanie spełniło wymóg skuteczności i adekwatności w kontekście aktywnego uczestnictwa jak najszerszej liczby odbiorców. Z grona licznych narzędzi i technik partycypacyjnych wykorzystano: badania ankietowe oraz formularze konsultacyjne.

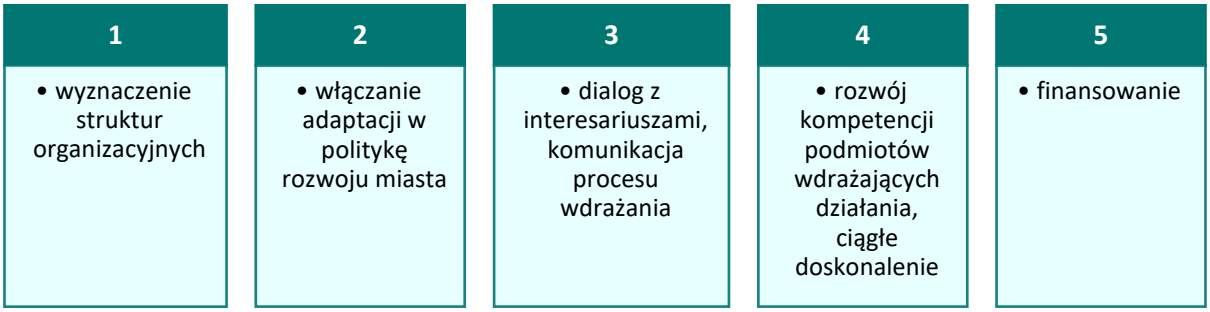
W ramach prac nad Miejskim Planem Adaptacji przeprowadzono szerokie badanie ankietowe wśród mieszkańców Zambrowa, którego szczegółowe wyniki przedstawiono w załączniku nr 3. Głównym celem ankietyzacji było poznanie opinii publicznej na temat skutków zmian klimatu, najważniejszych problemów występujących na terenie miasta oraz oczekiwanych kierunków działań adaptacyjnych. Badanie pozwoliło również ocenić gotowość mieszkańców do podejmowania działań we własnych gospodarstwach domowych, w tym rozwiązań służących oszczędzaniu wody, zwiększaniu retencji, ochronie zieleni oraz ograniczaniu negatywnego wpływu zmian klimatu na codzienne funkcjonowanie.

# 11. Wdrażanie Planu

Konsekwentne i dobrze skoordynowane wdrażanie Miejskiego Planu Adaptacji stanowi warunek skutecznego dostosowania miasta do skutków zmian klimatu. Znaczenie MPA nie ogranicza się bowiem do samego opracowania dokumentu — jego rzeczywista wartość ujawnia się dopiero na etapie realizacji zaplanowanych działań. Tylko systematyczne wdrażanie przyjętych rozwiązań pozwoli osiągnąć zakładane efekty oraz stopniowo wzmacniać odporność miasta na zagrożenia klimatyczne.

Proces wdrażania MPA ma charakter wielowymiarowy i wymaga uwzględnienia aspektów organizacyjnych, finansowych, technicznych, środowiskowych i społecznych. Realizacja planu powinna być również procesem ciągłym, podlegającym monitorowaniu, ocenie skuteczności oraz aktualizacji w odpowiedzi na zmieniające się uwarunkowania klimatyczne i potrzeby miasta.

Najważniejsze elementy składające się na proces skutecznego wdrażania MPA przedstawiono na poniższym schemacie.




*Rysunek 20. Elementy procesu wdrażania MPA*

*Źródło: opracowanie własne na podstawie „Podręcznika adaptacji dla miast, aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu"*

## 11.1 Podmioty i organy odpowiedzialne za wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu

Za wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu odpowiedzialny będzie Burmistrz Miasta Zambrów oraz właściwe podmioty zaangażowane w realizację zadań miejskich, w tym komórki organizacyjne Urzędu Miasta Zambrów, miejskie jednostki organizacyjne, spółki komunalne oraz inne instytucje działające na rzecz miasta.

Realizacja działań adaptacyjnych będzie prowadzona w granicach obowiązujących kompetencji poszczególnych podmiotów, zgodnie z przypisanym im zakresem zadań oraz w powiązaniu z obowiązującymi dokumentami strategicznymi, programowymi i planistycznymi miasta. Oznacza to, że działania wskazane w Miejskim Planie Adaptacji powinny być wdrażane zarówno poprzez inwestycje infrastrukturalne, jak i działania organizacyjne, edukacyjne, środowiskowe oraz planistyczne.

Kluczowe znaczenie dla skutecznej realizacji MPA będzie miała współpraca pomiędzy jednostkami miejskimi, spółkami komunalnymi, służbami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe, partnerami zewnętrznymi oraz mieszkańcami. Zintegrowane podejście do wdrażania działań adaptacyjnych pozwoli zwiększyć odporność Zambrowa na skutki zmian klimatu oraz zapewnić spójność podejmowanych działań w skali całego miasta.

## 11.2 Możliwe źródła finansowania

Finansowanie działań ujętych w Miejskim Planie Adaptacji będzie opierać się przede wszystkim na środkach własnych pochodzących z budżetu Miasta Zambrów, przeznaczanych na realizację zadań własnych oraz inwestycji służących zwiększaniu odporności miasta na skutki zmian klimatu. Istotnym uzupełnieniem finansowania będą krajowe i unijne środki publiczne, które mogą wspierać przedsięwzięcia z zakresu retencji, błękitno-zielonej infrastruktury, modernizacji infrastruktury technicznej, ochrony środowiska oraz poprawy bezpieczeństwa mieszkańców.

Dodatkowe źródła finansowania mogą stanowić środki pochodzące od podmiotów prywatnych, przedsiębiorców, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, organizacji pozarządowych oraz innych partnerów zaangażowanych w działania adaptacyjne. W związku z tym realizacja MPA powinna zakładać możliwość łączenia różnych mechanizmów finansowania, w tym środków budżetowych, funduszy zewnętrznych, partnerstw lokalnych oraz inicjatyw społecznych i prywatnych.

Poniżej przedstawiono możliwe źródła finansowania.

### Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FEnIKS)

Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 wspiera m.in. inwestycje dotyczące ochrony środowiska, przeciwdziałania zmianom klimatu, adaptacji do zmian klimatu, transportu, ochrony zdrowia i dziedzictwa kulturowego.

I. Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności:

- Działanie FENX.01.01 Efektywność energetyczna,
- Działanie FENX.01.02 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu,
- Działanie FENX.01.03 Gospodarka wodno-ściekowa,
- Działanie FENX.01.04 Gospodarka odpadami oraz gospodarka o obiegu zamkniętym,
- Działanie FENX.01.05 Ochrona przyrody i rozwój zielonej infrastruktury.

II. Priorytet FENX.02 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR:

- Działanie FENX.02.01 Infrastruktura ciepłownicza,
- Działanie FENX.02.02 Rozwój OZE,
- Działanie FENX.02.03 Infrastruktura energetyczna,
- Działanie FENX.02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom,
- Działanie FENX.02.05 Woda do spożycia.

### Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO)

KPO stanowi kompleksowy program reform oraz przedsięwzięć strategicznych, ukierunkowanych na wzmocnienie odporności społecznej i gospodarczej państwa, a także na budowanie długofalowego potencjału rozwojowego gospodarki.

Założeniem KPO jest wsparcie odbudowy gospodarki oraz zwiększenie jej zdolności do reagowania na przyszłe kryzysy. Ujęte w nim reformy i inwestycje mają sprzyjać trwałej transformacji w kierunku gospodarki zielonej, neutralnej klimatycznie, cyrkularnej oraz cyfrowej. Program obejmuje szeroki zakres obszarów interwencji, w tym m.in. infrastrukturę, transport, energię, środowisko, innowacje, cyfryzację, ochronę zdrowia, sprawy społeczne oraz spójność terytorialną.

Komponent B. Zielona energia i zmniejszenie energochłonności

Przykłady działań:

- czyste powietrze i efektywność energetyczna,
- poprawa warunków dla rozwoju odnawialnych źródeł energii,
- poprawa warunków dla rozwoju technologii wodorowych oraz innych gazów zdekarbonizowanych,
- wsparcie zrównoważonej gospodarki wodno-ściekowej na terenach wiejskich,
- ułatwienie realizacji obowiązku oszczędzania energii przez przedsiębiorstwa energetyczne,
- inwestycje w zwiększenie potencjału zrównoważonej gospodarki wodnej na obszarach wiejskich,
- kompleksowa zielona transformacja miast,
- budowa mieszkań przeznaczonych dla gospodarstw domowych o niskich i umiarkowanych dochodach z uwzględnieniem efektywności energetycznej.

### Program Fundusze Europejskie dla Podlaskiego 2021-2027

Fundusze regionalne są podstawowym instrumentem rozwoju, jakim dysponują organy samorządu województwa.

Działanie FEPD.02.07 Adaptacja do zmian klimatu

Celem szczegółowym działania jest wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego.

Typy projektów w ramach działania:

1. Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu;
2. Infrastruktura służąca zmniejszeniu skutków powodzi lub suszy;
3. Wsparcie naturalnego retencjonowania wody, w tym małej retencji;
4. Rozwijanie systemów prognozowania i ostrzegania środowiskowego oraz systemów ratownictwa.

Działanie FEPD.02.09 Gospodarka wodna i ściekowa

Celem szczegółowym działania jest wspieranie bezpiecznego dostępu do wody, zrównoważonej gospodarki wodnej obejmującej zintegrowane zarządzanie wodą, a także odporności wodnej.

Typy projektów w ramach działania:

1. Kompleksowe projekty z zakresu gospodarki wodno-ściekowej (oczyszczalnie, sieci kanalizacyjne, osady ściekowe oraz w ograniczonym zakresie zadania związane z zaopatrzeniem w wodę) w ramach KPOŚK;
2. Projekty dotyczące efektywnego wykorzystania i oszczędności wody, budowy i modernizacji infrastruktury niezbędnej do ujęcia, uzdatniania, magazynowania i dystrybucji wody do spożycia (gminy o liczbie ludności do 15 tys.).

Działanie FEPD.02.11 Ochrona przyrody

Celem głównym działania jest wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich rodzajów zanieczyszczenia.

Typy projektów w ramach działania:

1. Opracowanie i aktualizacja dokumentów strategicznych i planistycznych dla obszarów chronionych;
2. Wdrażanie zapisów dokumentów strategicznych i planistycznych;
3. Projekty dotyczące tworzenia centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki;
4. Projekty realizujące działania z zakresu błękitno – zielonej infrastruktury i działania z zakresu ograniczenia zanieczyszczeń środowiska.

### Program LIFE

Program LIFE jest instrumentem finansowym Unii Europejskiej ukierunkowanym na wspieranie projektów z zakresu ochrony środowiska i klimatu. Obejmuje on przedsięwzięcia dotyczące m.in. ochrony przyrody i różnorodności biologicznej, ograniczania negatywnego wpływu działalności człowieka na klimat oraz dostosowywania się do skutków jego zmian.

Obecna edycja programu, tj. Program LIFE – program działań na rzecz środowiska i klimatu na lata 2021–2027, stanowi kontynuację instrumentu realizowanego w perspektywie finansowej 2014–2020. W ramach programu możliwe jest współfinansowanie działań o charakterze środowiskowym, klimatycznym, demonstracyjnym, innowacyjnym i edukacyjnym, które przyczyniają się do realizacji celów polityki Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska oraz przeciwdziałania zmianom klimatu.

### Program Horyzont Europa

„Horyzont Europa" to program ramowy Unii Europejskiej na rzecz badań i innowacji na lata 2021–2027. Dysponując budżetem w wysokości 95,5 mld EUR, w tym 5,4 mld EUR z instrumentu Next Generation EU, program uzupełnia krajowe i regionalne finansowanie badań naukowych i innowacji.

Program stanowi instrument wspierający badania naukowe oraz innowacje, w tym przedsięwzięcia związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu i transformacją energetyczną, realizowane m.in. w ramach klastra „Klimat, energia i mobilność". Finansowanie może obejmować w szczególności działania dotyczące nauki o klimacie i adaptacji do zmian klimatu, rozwoju odnawialnych źródeł energii, systemów energetycznych, sieci i magazynowania energii, poprawy efektywności energetycznej, neutralności klimatycznej budynków oraz transformacji energetycznej przemysłu.

### Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

Promuje on przedsięwzięcia ochrony środowiska i należy do największych instytucji finansujących w Polsce. Celem działalności NFOŚiGW jest wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

Lista priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na 2026 rok:

- Transformacja energetyczna,
- Poprawa jakości powietrza,
- Gospodarka o obiegu zamkniętym, w tym gospodarowanie odpadami, ochrona wód i gospodarka wodna,
- Ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów,
- Monitoring środowiska,
- Ekspertyzy środowiskowe,
- Edukacja ekologiczna,
- Adaptacja do zmian klimatu:
  - Adaptacja do zmian klimatu,
  - Ogólnopolski program finansowania służb ratowniczych

    Część 1) Dofinansowanie zakupu specjalistycznego sprzętu wykorzystywanego w akcjach ratowniczych.

### Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW)

Głównym zadaniem WFOŚiGW jest finansowe wspieranie przedsięwzięć związanych z ochroną środowiska, gospodarką wodną, poprawą jakości powietrza, efektywnością energetyczną, odnawialnymi źródłami energii, edukacją ekologiczną, ochroną przyrody oraz adaptacją do zmian klimatu. W praktyce WFOŚiGW udziela dotacji, pożyczek, dopłat lub innych form wsparcia dla gmin, powiatów, jednostek publicznych, przedsiębiorców, organizacji pozarządowych oraz mieszkańców.

Lista priorytetowych programów Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku na 2027 rok:

1. Adaptacja do zmian klimatu, ochrona wód i gospodarka wodna.
2. Transformacja energetyczna i ochrona powietrza.
3. Gospodarka o obiegu zamkniętym, w tym gospodarowanie odpadami.
4. Różnorodność biologiczna.
5. Edukacja ekologiczna.
6. Przeciwdziałania i likwidacja zagrożeń środowiska.

<u>Priorytet 1: Adaptacja do zmian klimatu, ochrona wód i gospodarka wodna:</u>

a) Wspieranie budowy i modernizacji urządzeń oraz obiektów hydrotechnicznych poprawiających bezpieczeństwo przeciwpowodziowe i obiektów małej retencji, a także służących gospodarowaniu zasobami wodnymi.
b) Działania związane z ograniczeniem skutków oddziaływania zjawiska suszy, w tym realizacja działań zawartych w programie działań Planów przeciwdziałania skutkom suszy.
c) Budowa, rozbudowa, modernizacja systemów kanalizacji i oczyszczalni ścieków komunalnych, zwłaszcza ujętych w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych.
d) Budowa podłączeń budynków do istniejącej sieci kanalizacyjnej.
e) Wspomaganie realizacji Planu kontroli dotyczącego gospodarki wodno-ściekowej.
f) Budowa lokalnych i przydomowych oczyszczalni ścieków na terenach, gdzie budowa sieci kanalizacyjnej jest nieuzasadniona ekonomicznie.
g) Unieszkodliwianie i zagospodarowanie osadów ściekowych.
h) Zapewnienie zaopatrzenia w wodę (budowa/modernizacja stacji uzdatniania wody, ochrona ujęć wody pitnej, rozbudowa/modernizacja sieci wodociągowej z uwzględnieniem konieczności ograniczenia strat wody).

i) Realizacja działań służących osiągnięciu dobrego stanu wód, zawartych w Drugiej aktualizacji planu gospodarowania wodami.

### Opłaty środowiskowe i miejscowe

Opłaty ekologiczne stanowią jeden z instrumentów wspierających realizację polityki ochrony środowiska na poziomie lokalnym. Mogą one być wykorzystywane jako źródło finansowania przedsięwzięć służących poprawie stanu środowiska, w tym inwestycji związanych z racjonalnym i efektywnym gospodarowaniem wodami opadowymi oraz roztopowymi.

Uzupełniające znaczenie w finansowaniu działań adaptacyjnych, zwłaszcza dotyczących rozwoju zieleni, poprawy jakości przestrzeni publicznych i wzmacniania funkcji przyrodniczych miasta, mogą mieć również środki pochodzące z opłat lokalnych.

## 11.3 Zasady monitorowania skuteczności osiągania szczegółowych celów planu

Monitoring realizacji Miejskiego Planu Adaptacji stanowi istotny element procesu wdrażania działań służących zwiększaniu odporności miasta na skutki zmian klimatu. Jego celem jest systematyczna ocena postępów w realizacji zaplanowanych zadań, identyfikacja ewentualnych opóźnień oraz weryfikacja, czy podejmowane działania przynoszą zakładane efekty środowiskowe, społeczne i infrastrukturalne.

W celu oceny skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych, zgodnie z art. 18c ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo ochrony środowiska, Burmistrz Miasta Zambrów sporządza, co dwa lata od dnia przyjęcia miejskiego planu adaptacji, sprawozdanie z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu. Sprawozdanie to jest następnie przedstawiane Radzie Miasta. Ponadto, w roku parzystym Burmistrz przekazuje sprawozdanie z monitorowania Instytutowi Ochrony Środowiska, za pośrednictwem systemu elektronicznego, w terminie do dnia 30 czerwca roku następującego po okresie, którego sprawozdanie dotyczy

Sprawozdanie z monitorowanie powinno w szczególności zawierać:

- dane dotyczące miasta,
- informacje o celach i działaniach adaptacyjnych do zmian klimatu,
- informacje o osiągniętych wartościach mierników monitorowania i wskaźników monitorowania,
- wnioski i rekomendacje wynikające z monitorowania.

Na podstawie art. 18c ust. 7 ustawy – Prawo ochrony środowiska wydane zostało Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 26 maja 2026 r. w sprawie szczegółowego zakresu

sprawozdania z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu oraz mierników monitorowania i wskaźników monitorowania zawartych w miejskich planach adaptacji (Dz. U. z 2026 r. poz. 718). Rozporządzenie zostało opublikowane w Dzienniku Ustaw 1 czerwca 2026 r. i weszło w życie 16 czerwca 2026 r.

W związku z obowiązywaniem rozporządzenia monitoring realizacji MPA oparto na miernikach monitorowania i wskaźnikach monitorowania określonych w jego przepisach. W tabeli przedstawiono mierniki i wskaźniki zgodne z obowiązującym rozporządzeniem wraz z ich opisem.

*Tabela 24. Mierniki i wskaźniki służące monitoringowi realizacji działań adaptacyjnych*

| **Lp.** | **Nazwa miernika/ wskaźnika** | **Opis wskaźnika** |
|---|---|---|
| **1** | Zasoby zieleni miasta – udział powierzchni zieleni w powierzchni miasta | Łączna powierzchnia terenów będących w posiadaniu miasta, należących do kategorii: lasy liściaste, lasy iglaste, roślinność trawiasta, wrzosowiska i zakrzaczenia, tereny podmokłe, torfowiska, podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem powierzchni terenów niebędących w posiadaniu miasta oraz morskich wód wewnętrznych, i pomnożona przez 100. |
| **2** | Potencjał infiltracyjny i retencyjny miasta – udział obszarów przepuszczalnych, pokrytych roślinnością oraz gruntów pokrytych wodami w powierzchni miasta | Łączna powierzchnia kategorii: tereny rolne, lasy liściaste, lasy iglaste, roślinność trawiasta, wrzosowiska i zakrzaczenia, tereny podmokłe, torfowiska, tereny naturalne pozbawione roślinności, obszary wodne podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych, i pomnożona przez 100. |
| 3 | Udział pokrycia koronami drzew w powierzchni miasta | Całkowita powierzchnia pokryta drzewami na terenie miasta, ustalona na podstawie danych o stopniu zwarcia koron drzew pozyskanych z usługi monitorowania obszarów lądowych programu Copernicus, o której mowa w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/696 z dnia 28 kwietnia 2021 r. ustanawiającym Unijny program kosmiczny i Agencję Unii Europejskiej ds. Programu Kosmicznego oraz uchylającym rozporządzenia (UE) nr 912/2010, (UE) nr 1285/2013 i (UE) nr 377/2014 oraz decyzję nr 541/2014/UE, podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych, i pomnożona przez 100. Opisywany wskaźnik stanowi wskaźnik, o którym mowa w art. 8 rozporządzenia (UE) 2024/1991 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869, obliczony dla ekosystemu miejskiego wyznaczonego zgodnie z art. 14 ust. 4 lit. a tego rozporządzenia, tj. obejmującego całe miasto lub małe miasto i przedmieście. |
| 4 | Udział terenów zieleni z liczbą koszenia nie większą niż dwa razy w roku w powierzchni terenów zieleni | Powierzchnia terenów zieleni w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, bez uwzględnienia cmentarzy, zarządzanych przez miasto, poddanych koszeniu maksymalnie dwa razy w roku, podzielona przez powierzchnię terenów zieleni w rozumieniu tej ustawy, bez uwzględnienia cmentarzy, i pomnożona przez 100. |

| Lp. | Nazwa miernika/ wskaźnika | Opis wskaźnika |
|---|---|---|
| 5 | Udział powierzchni obszarów zieleni publicznej w powierzchni miasta | Powierzchnia obszarów zieleni publicznej w rozumieniu art. 2 pkt 25 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych, i pomnożona przez 100. |
| 6 | Udział powierzchni parków spacerowo-wypoczynkowych i zieleńców w powierzchni miasta | Powierzchnia parków spacerowo-wypoczynkowych i zieleńców, ustalona zgodnie z formatem udostępnionym na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego, o którym mowa w art. 18a ust. 3 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej, podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych, i pomnożona przez 100. |
| 7 | Udział powierzchni biologicznie czynnej w powierzchni zrealizowanych robót budowlanych w pasach drogowych | Powierzchnia biologicznie czynna w rozumieniu art. 2 pkt 28 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym w zrealizowanych robotach budowlanych w pasach drogowych zarządzanych przez miasto, których odbiór nastąpił po uchwaleniu miejskiego planu adaptacji, podzielona przez powierzchnię zrealizowanych robót budowlanych w pasach drogowych zarządzanych przez miasto, których odbiór nastąpił po uchwaleniu miejskiego planu adaptacji, i pomnożona przez 100. Roboty budowlane to roboty budowlane w rozumieniu art. 3 pkt 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Pas drogowy to pas drogowy w rozumieniu art. 4 pkt 1 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. W przypadku braku zinwentaryzowanych robót budowlanych jest dopuszczalne przyjęcie wartości początkowej na poziomie 0%. |
| 8 | Pojemność urządzeń małej retencji, które zatrzymują wodę w naturalny sposób, przypadająca na 1 $km^2$ miasta | Pojemność nieuszczelnionych powierzchniowych urządzeń z nieutwardzonymi brzegami, o pojemności do 5 mln $m^3$ każdy, służących do gromadzenia wód opadowych i roztopowych lub spowolnienia ich odpływu po ustaniu opadu, w których występuje roślinność korzystająca z tej wody, podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych. Obejmują one w szczególności urządzenia: 1) zarządzane przez miasto; 2) na które miasto udzieliło dotacji; 3) co do których inwestorzy przekazują miastu informacje, w szczególności ze względu na realizację inwestycji towarzyszących zgodnie z ustawami wskazanymi w rozporządzeniu. W przypadku braku zinwentaryzowanych urządzeń jest dopuszczalne przyjęcie wartości początkowej na poziomie 0 $m^3/km^2$. |
| 9 | Pojemność sztucznych zbiorników retencyjnych przypadająca na 1 $km^2$ miasta | Pojemność sztucznych zbiorników retencyjnych podzielona przez powierzchnię miasta, z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych. Do sztucznych zbiorników retencyjnych zalicza się urządzenia wodne w rozumieniu ustawy Prawo wodne oraz inne sztuczne zbiorniki naziemne i podziemne służące do gromadzenia wód opadowych i roztopowych lub spowolnienia ich odpływu po ustaniu opadu, będące w czynnym użyciu. Obejmują one w szczególności zbiorniki zarządzane przez miasto, zbiorniki, na które miasto udzieliło dotacji, oraz zbiorniki, co do których inwestorzy przekazują miastu informacje. W przypadku braku zinwentaryzowanych zbiorników jest dopuszczalne przyjęcie wartości początkowej na poziomie 0 $m^3/km^2$. |
| 10 | Odsetek pojazdów publicznej komunikacji | Liczba pojazdów publicznej komunikacji miejskiej realizujących usługę przewozu pasażerów i wyposażonych w klimatyzację zarówno w strefie pasażerskiej, jak i dla kierowcy, podzielona przez |

| Lp. | Nazwa miernika/ wskaźnika | Opis wskaźnika |
|---|---|---|
| | miejskiej wyposażonych w klimatyzację | liczbę pojazdów publicznej komunikacji miejskiej realizujących usługę przewozu pasażerów ogółem i pomnożona przez 100. |
| 11 | Odsetek przystanków publicznej komunikacji miejskiej chroniących przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi | Liczba podziemnych i wyposażonych w wiaty przystankowe naziemnych przystanków publicznej komunikacji miejskiej podzielona przez liczbę przystanków publicznej komunikacji miejskiej ogółem i pomnożona przez 100. |
| 12 | Liczba powszechnie dostępnych punktów poboru wody przeznaczonej do picia | Liczba powszechnie dostępnych bezpłatnych punktów poboru wody pitnej, np. poidełek, źródełek, zdrojów wody pitnej, w okresie letnim, tj. od dnia 1 maja do dnia 30 września, podzielona przez liczbę mieszkańców i pomnożona przez 10 000. |
| 13 | Liczba budynków użyteczności publicznej udostępnionych mieszkańcom w celu schronienia przed wysokimi temperaturami | Liczba budynków, o których mowa w § 3 pkt 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, udostępnionych mieszkańcom w celu schronienia przed wysokimi temperaturami w okresie letnim, tj. od dnia 1 maja do dnia 30 września, podzielona przez liczbę mieszkańców i pomnożona przez 10 000. |
| 14 | Odsetek gminnych budynków dla dzieci, młodzieży, osób starszych i chorych, poddanych modernizacji w celu poprawy komfortu termicznego tych osób | Liczba gminnych budynków: żłobków i klubów dziecięcych, placówek oświatowych, placówek instytucjonalnej pieczy zastępczej, zakładów leczniczych, jednostek organizacyjnych pomocy społecznej, klubów, świetlic, domów kultury i bibliotek, poddanych modernizacji pod kątem poprawy komfortu termicznego, podzielona przez liczbę tych budynków ogółem i pomnożona przez 100. Do działań modernizacyjnych pod kątem poprawy komfortu termicznego zalicza się: 1) termomodernizację budynku, w szczególności docieplenie ścian, stropów, podłóg na gruncie, fundamentów, stropodachów lub dachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej oraz modernizację systemu wentylacji; 2) założenie klimatyzacji; 3) założenie tarasów i stropodachów oraz innych powierzchni zapewniających naturalną wegetację roślin; 4) stosowanie pokryć dachowych ograniczających nagrzewanie się powierzchni dachów, np. jasnych dachów i powłok refleksyjnych. |

*Źródło: Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 26 maja 2026 r. w sprawie szczegółowego zakresu sprawozdania z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu oraz mierników monitorowania i wskaźników monitorowania zawartych w miejskich planach adaptacji*

W poniższych tabelach przedstawiono wykaz mierników monitorowania i wskaźników monitorowania zgodny z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie szczegółowego zakresu sprawozdania z monitorowania wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu oraz mierników monitorowania i wskaźników monitorowania zawartych w miejskich planach adaptacji.

*Tabela 25. Mierniki monitorowania skuteczności osiągania szczegółowych celów miejskiego planu adaptacji*

| Lp. | Nazwa miernika | Jednostka miary | Wartość początkowa (rok 2025) | Wartość docelowa | Rok osiągnięcia wartości docelowej |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.** | Zasoby zieleni miasta – udział powierzchni zieleni w powierzchni miasta | % | 27,17 | 27,84 | 2034 |
| **2.** | Potencjał infiltracyjny i retencyjny miasta – udział obszarów przepuszczalnych, pokrytych roślinnością oraz gruntów pokrytych wodami w powierzchni miasta | % | 85,72 | 86,84 | 2034 |

*Źródło: opracowanie własne*

*Tabela 26. Wskaźniki monitorowania skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu*

| Lp. | Nazwa wskaźnika | Jednostka miary | Wartość początkowa (rok 2025) | Wartość docelowa | Rok osiągnięcia wartości docelowej |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Udział pokrycia koronami drzew w powierzchni miasta | % | 2,93 | 3,29 | 2034 |
| **2** | Udział terenów zieleni z liczbą koszenia nie większą niż dwa razy w roku w powierzchni terenów zieleni | % | 0 | 0 | 2034 |
| **3** | Udział powierzchni obszarów zieleni publicznej w powierzchni miasta | % | 0,66 | 1,34 | 2034 |
| **4** | Udział powierzchni parków spacerowo-wypoczynkowych i zieleńców w powierzchni miasta | % | 0,54 | 1,05 | 2034 |
| **5** | Udział powierzchni biologicznie czynnej w powierzchni zrealizowanych robót budowlanych w pasach drogowych | % | 0 | 0 | 2034 |
| **6** | Pojemność urządzeń małej retencji, które zatrzymują wodę w naturalny sposób, przypadająca na 1 $km^2$ miasta | $m^3/km^2$ | 0 | 0 | 2034 |
| **7** | Pojemność sztucznych zbiorników retencyjnych przypadająca na 1 $km^2$ miasta | $m^3/km^2$ | 0 | 0 | 2034 |
| **8** | Odsetek pojazdów publicznej komunikacji miejskiej wyposażonych w klimatyzację | % | 100 | 100 | 2034 |
| **9** | Odsetek przystanków publicznej komunikacji miejskiej chroniących przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi | % | 40,74 | 48,15 | 2034 |

| Lp. | Nazwa wskaźnika | Jednostka miary | Wartość początkowa (rok 2025) | Wartość docelowa | Rok osiągnięcia wartości docelowej |
|---|---|---|---|---|---|
| **10** | Liczba powszechnie dostępnych punktów poboru wody przeznaczonej do picia | szt./10 000 | 0 | 0 | 2034 |
| **11** | Liczba budynków użyteczności publicznej udostępnionych mieszkańcom w celu schronienia przed wysokimi temperaturami | szt./10 000 mieszkańców | 0 | 0,98 | 2034 |
| **12** | Odsetek gminnych budynków dla dzieci, młodzieży, osób starszych i chorych, poddanych modernizacji w celu poprawy komfortu termicznego tych osób | % | 100 | 100 | 2034 |

*Źródło: opracowanie własne*

## 11.4 Ewaluacja

Ewaluacja MPA dla Miasta Zambrowa będzie służyć ocenie skuteczności, trafności i aktualności działań podejmowanych w odpowiedzi na skutki zmian klimatu. Proces ten powinien obejmować analizę stopnia realizacji celów MPA, ocenę osiągniętych efektów, identyfikację działań wymagających kontynuacji lub modyfikacji oraz wskazanie nowych potrzeb wynikających ze zmieniających się uwarunkowań klimatycznych, przestrzennych, społecznych i infrastrukturalnych.

Ewaluacja powinna być prowadzona w oparciu o wyniki monitoringu, dane pozyskiwane od komórek organizacyjnych Urzędu Miasta, miejskich jednostek organizacyjnych, spółek komunalnych oraz informacje dotyczące występowania zjawisk ekstremalnych, takich jak podtopienia, fale upałów, susze czy intensywne opady. Istotne znaczenie powinny mieć również zgłoszenia mieszkańców, obserwacje terenowe oraz analiza skuteczności wdrożonych rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury.

Wnioski z ewaluacji powinny stanowić podstawę do aktualizacji MPA, w tym korekty listy działań, priorytetów inwestycyjnych oraz przyjętych wskaźników. Dzięki temu dokument będzie mógł zachować praktyczny charakter i pozostawać dostosowany do rzeczywistych potrzeb Zambrowa w zakresie zwiększania odporności miasta na skutki zmian klimatu.

## 11.5 Harmonogram wdrażania

Poniżej przedstawiono harmonogram wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji Miasta Zambrów. Opracowany dokument zostanie przyjęty uchwałą Rady Miasta, a następnie wdrożony i objęty bieżącym monitoringiem i ewaluacją realizacji działań w cyklu dwuletnim. Zakłada się, że realizacja MPA będzie procesem ciągłym, wymagającym systematycznej oceny postępów oraz dostosowywania działań do zmieniających się uwarunkowań klimatycznych, przestrzennych i organizacyjnych. Zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska, Plan Adaptacji aktualizuje się nie rzadziej niż raz na 6 lat.

*Tabela 27. Harmonogram wdrażania MPA*

| Czynność | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Opracowanie Planu** | ■ | | | | | | | | |
| **Przyjęcie Planu przez Radę Miasta** | ■ | | | | | | | | |
| **Wdrażanie Planu** | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **Bieżący monitoring i ewaluacja realizacji działań** | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |
| **Aktualizacja Planu** | | | | | | | ■ | | |

*Źródło: opracowanie własne*

# 12. Wnioski i rekomendacje

Przeprowadzona diagnoza uwarunkowań przyrodniczych, przestrzennych, społecznych oraz infrastrukturalnych Miasta Zambrów wskazuje, że miasto, podobnie jak inne jednostki miejskie w Polsce, będzie w kolejnych dekadach coraz silniej narażone na skutki postępujących zmian klimatu. W szczególności dotyczy to wzrostu temperatur powietrza, zwiększania częstotliwości występowania fal upałów, okresów bezopadowych i suszy, a także występowania intensywnych opadów powodujących lokalne przeciążenia systemów odwodnienia oraz powstawanie zastoisk wodnych.

Analiza przeprowadzona w ramach Miejskiego Planu Adaptacji wskazuje, że istotnym potencjałem adaptacyjnym Zambrowa jest jego struktura przestrzenna, obejmująca zarówno zwarte tereny zabudowane, jak i rozległe obszary otwarte, rolnicze oraz doliny cieków wodnych. Szczególne znaczenie dla odporności klimatycznej miasta posiada dolina rzeki Jabłonki wraz z terenami przyległymi, które mogą pełnić funkcję naturalnego systemu retencji oraz korytarza ekologicznego. Jednocześnie wskazane jest zachowanie i wzmacnianie istniejących terenów biologicznie czynnych, które ograniczają skutki przegrzewania przestrzeni miejskiej oraz wspierają lokalną gospodarkę wodną.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że jednym z kluczowych wyzwań adaptacyjnych jest ograniczenie negatywnych skutków intensywnych opadów atmosferycznych. Na terenie miasta zidentyfikowano obszary występowania zastoisk wodnych, szczególnie w dolinie Jabłonki, lokalnych obniżeniach terenu oraz na obszarach, gdzie wysoki stopień uszczelnienia powierzchni ogranicza naturalną infiltrację wód opadowych. W związku z tym konieczne jest dalsze rozwijanie

rozwiązań umożliwiających zatrzymywanie wody w miejscu jej wystąpienia, w tym systemów retencji rozproszonej, zagospodarowania wód opadowych oraz błękitno-zielonej infrastruktury.

Istotnym elementem odporności klimatycznej miasta pozostaje również ochrona zasobów wodnych. Pomimo dobrego stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych, konieczne jest prowadzenie działań ukierunkowanych na racjonalne gospodarowanie wodą, szczególnie w okresach występowania suszy. Rekomenduje się zwiększanie udziału rozwiązań pozwalających na ponowne wykorzystanie wód opadowych, ograniczanie ich szybkiego odpływu oraz zwiększanie zdolności retencyjnych terenów miejskich.

W obszarze przestrzeni publicznych szczególnego znaczenia nabiera ograniczanie efektu miejskiej wyspy ciepła. Zwarta zabudowa centrum miasta, powierzchnie utwardzone oraz ograniczona powierzchnia lasów powodują zwiększoną podatność części obszarów miejskich na przegrzewanie podczas okresów wysokich temperatur. Rekomenduje się kontynuowanie działań związanych z rozwojem zieleni miejskiej, zwiększaniem liczby drzew i krzewów w przestrzeni publicznej, tworzeniem zacienionych miejsc odpoczynku oraz stosowaniem rozwiązań zwiększających udział powierzchni przepuszczalnych.

Ważnym obszarem działań adaptacyjnych pozostaje infrastruktura techniczna miasta. Systemy wodociągowe, kanalizacyjne, energetyczne oraz transportowe powinny być sukcesywnie dostosowywane do zmieniających się warunków klimatycznych. Szczególnego znaczenia nabiera zwiększanie odporności systemów odprowadzania wód opadowych, modernizacja infrastruktury oraz uwzględnianie aspektów klimatycznych w procesach planowania i realizacji nowych inwestycji miejskich.

Analiza społeczno-gospodarcza wskazuje również na konieczność uwzględnienia aspektów społecznych adaptacji. Starzenie się społeczeństwa oraz rosnąca liczba osób szczególnie narażonych na skutki ekstremalnych temperatur wymagają rozwijania działań informacyjnych, edukacyjnych i organizacyjnych. Szczególnej uwagi wymagają działania skierowane do osób starszych, osób z ograniczoną mobilnością oraz grup zagrożonych negatywnymi skutkami zjawisk klimatycznych.

W celu skutecznej realizacji polityki adaptacyjnej rekomenduje się:

1. **Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury miasta**, w szczególności poprzez:

- zwiększanie powierzchni zieleni urządzonej i przyulicznej,
- ochronę istniejących terenów biologicznie czynnych,
- tworzenie nowych terenów zieleni pełniących funkcje retencyjne i chłodzące,
- stosowanie zielonych rozwiązań przy modernizacji przestrzeni publicznych.

2. **Wzmocnienie systemu gospodarowania wodami opadowymi**, poprzez:

- budowę i modernizację systemów retencji,
- zwiększanie infiltracji wód opadowych,
- ograniczanie nadmiernego uszczelniania powierzchni,
- wykorzystanie rozwiązań takich jak ogrody deszczowe, niecki retencyjne czy zbiorniki retencyjne.

3. **Uwzględnianie ryzyka klimatycznego w planowaniu przestrzennym**, w szczególności poprzez:

- ochronę dolin rzecznych i terenów naturalnej retencji,
- ograniczanie zabudowy terenów szczególnie podatnych na podtopienia,
- zapewnienie odpowiedniego udziału powierzchni biologicznie czynnych.

4. **Podnoszenie odporności infrastruktury miejskiej**, poprzez:

- analizę podatności infrastruktury technicznej na ekstremalne zjawiska pogodowe,
- modernizację systemów odwodnienia,
- zwiększanie efektywności energetycznej budynków i obiektów miejskich,
- rozwój odnawialnych źródeł energii tam, gdzie jest to uzasadnione technicznie i ekonomicznie.

5. **Rozwój działań edukacyjnych i informacyjnych**, obejmujących:

- zwiększanie świadomości mieszkańców w zakresie zmian klimatu,
- promocję indywidualnych działań adaptacyjnych,
- przygotowanie mieszkańców do reagowania na fale upałów, susze i intensywne opady.

6. **Systematyczne monitorowanie skuteczności działań adaptacyjnych**, poprzez:

- analizę przyjętych wskaźników monitoringu,
- okresową ocenę realizacji działań,
- aktualizację Planu Adaptacji wraz ze zmianą uwarunkowań klimatycznych, przestrzennych i społecznych.

Realizacja wskazanych rekomendacji pozwoli na stopniowe zwiększanie odporności Miasta Zambrów na skutki zmian klimatu, ograniczenie negatywnych konsekwencji ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz poprawę jakości życia mieszkańców. Adaptacja powinna być traktowana jako proces ciągły, wymagający współpracy administracji samorządowej, mieszkańców, przedsiębiorców oraz innych interesariuszy miasta.

# Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie administracyjne Zambrowa (źródło: opracowanie własne) 9
Rysunek 2. Położenie fizyczno-geograficzne Zambrowa (źródło: opracowanie własne) 10
Rysunek 3. Wody powierzchniowe i cieki na terenie Zambrowa (źródło: opracowanie własne) 15
Rysunek 4. Miasto Zambrów na tle obszarów zagrożenia powodziowego 17
Rysunek 5. Zastoiska wodne (źródło: opracowanie własne) 18
Rysunek 6. Układ drogowy Zambrowa (źródło: opracowanie własne) 25
Rysunek 7. Liczba mieszkańców Zambrowa w latach 2010-2025 (źródło: dane GUS) 26
Rysunek 8. Prognoza liczby mieszkańców Zambrowa do 2040 roku (źródło: opracowanie własne) 26
Rysunek 9. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym na terenie Miasta Zambrów w latach 2010-2025 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS) 27
Rysunek 10. Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Zambrów w latach 2010-2025 (źródło: dane GUS) 28
Rysunek 11. Przekroczenia poziomu B(a)P – średnia roczna na terenie Zambrowa (źródło: opracowanie własne) 32
Rysunek 12. Mapa zagospodarowania terenu Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 34
Rysunek 13. Zagrożenie suszą atmosferyczną na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 44
Rysunek 14. Zagrożenie suszą rolniczą na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 45
Rysunek 15. Zagrożenie suszą hydrologiczną na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 46
Rysunek 16. Zagrożenie suszą hydrogeologiczną na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 47
Rysunek 17. Łączne zagrożenie suszą na terenie Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 48
Rysunek 18. Delimitacja obszarów podatności Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 68
Rysunek 19. Obszary podatności Miasta Zambrów (źródło: opracowanie własne) 69
Rysunek 20. Elementy procesu wdrażania MPA 92

# Spis tabel

Tabela 1. Ocena stanu JCWP zlokalizowanej na terenie Miasta Zambrów ..... 16
Tabela 2. Charakterystyka JCWPd zlokalizowanej na terenie Miasta Zambrów ..... 19
Tabela 3. Charakterystyka sieci wodociągowej na terenie Miasta Zambrów w latach 2020-2025 ..... 22
Tabela 4. Charakterystyka sieci kanalizacyjnej na terenie Miasta Zambrów w latach 2020-202522
Tabela 5. Gęstość zaludnienia na terenie Miasta Zambrów w latach 2010-2025 ..... 27
Tabela 6. Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą wg sekcji PKD 2007 na terenie Miasta Zambrów w 2025 roku ..... 28
Tabela 7. Struktura przedsiębiorstw działających na terenie Miasta Zambrów wg. liczby zatrudnionych w latach 2020-2025 ..... 29
Tabela 8. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych pod kątem ochrony zdrowia ..... 31
Tabela 9. Ekspozycja miasta na zagrożenia klimatyczne ..... 42
Tabela 10. Sektory funkcjonowania miasta wrażliwe na zmiany klimatu ..... 51
Tabela 11. Podatność sektorów funkcjonowania Miasta Zambrów na zmiany klimatu ..... 65
Tabela 12. Obszary podatności Miasta Zambrów ..... 67
Tabela 13. Macierz ryzyka klimatycznego ..... 73
Tabela 14. Ocena ryzyk klimatycznych dla Miasta Zambrów ..... 73
Tabela 15. Profil ryzyka klimatycznego w obszarach podatności ..... 75
Tabela 16. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego I ..... 82
Tabela 17. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego II ..... 83
Tabela 18. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego III ..... 84
Tabela 19. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego IV ..... 85
Tabela 20. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego V ..... 86
Tabela 21. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego VI ..... 87
Tabela 22. Działania adaptacyjne wyznaczone w ramach celu szczegółowego VII ..... 88
Tabela 23. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań adaptacyjnych ..... 89
Tabela 24. Mierniki i wskaźniki służące monitoringowi realizacji działań adaptacyjnych ..... 99
Tabela 25. Mierniki monitorowania skuteczności osiągania szczegółowych celów miejskiego planu adaptacji ..... 102
Tabela 26. Wskaźniki monitorowania skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu ..... 103
Tabela 27. Harmonogram wdrażania MPA ..... 106

# Załączniki

1. Wyniki analiz klimatycznych i hydrologicznych,
2. Koncepcja zazieleniania miasta Zambrowa,
3. Raport z ankietyzacji przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Zambrowa,
4. Koncepcja zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych,
5. Analiza zjawiska miejskiej wyspy ciepła na terenie miasta Zambrowa.