Plan Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice z perspektywą do 2030 roku

Gmina Starachowice
ul. Radomska 45
27-200 Starachowice

Zespół opracowujący:

Zespół Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej

dr inż. Katarzyna Rędzińska

mgr inż. Monika Piotrkowska

dr inż. Marianna Ulanicka-Raczyńska

mgr inż. Łukasz Kuzak

w roli ekspertów:

dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak

dr hab. inż. arch. Wojciech Bartoszczuk

dr hab. Paweł Bylina

prof. dr hab. Alina Maciejewska

Wydział Geodezji i Kartografii
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Zespół CZIiTT

mgr Monika Zgutka

mgr Dariusz Parzych

mgr Małgorzata Płaszczyca

Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Zespół Miejski

mgr inż. Maciej Myszka

mgr inż. Eliza Strzelec

Gmina Starachowice
ul. Radomska 45
27-200 Starachowice

SPIS TREŚCI

Spis rysunków 4
Spis tabel 5
1 Synteza 7
2 Wprowadzenie 8
2.1 Wstęp 8
2.2 Metodyka opracowania Planu Adaptacji 10
2.3 Udział mieszkańców w opracowaniu Planu Adaptacji 13
2.4 Charakterystyka miasta Starachowice 14
3 Diagnoza 16
3.1 Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu 16
3.1.1 Analiza historycznych danych klimatycznych 16
3.1.2 Prognozy zmian klimatu dla miasta Starachowice 17
3.1.3 Główne zagrożenia dla Starachowic wynikające ze zmian klimatu 18
3.2 Wrażliwość miasta Starachowice na zmiany klimatu 20
3.2.1 Struktura funkcjonalno-przestrzenna 20
3.2.2 Informacje o warunkach społeczno-ekonomicznych panujących na terenie regionu 22
3.2.3 Wrażliwość demograficzna 25
3.2.4 Ekspozycja na zagrożenia klimatyczne 31
3.2.5 Analiza wrażliwości sektorów gospodarczych 46
3.3 Potencjał adaptacyjny miasta 56
3.3.1 Zdolność adaptacyjna struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta 56
3.3.2 Zdolność adaptacyjna administracji publicznej 60
3.3.3 Zdolność adaptacyjna społeczności lokalnej 64
3.4 Podatność miasta na zmiany klimatu 69
3.5 Analiza ryzyka 70
4 Współzależność Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi 74
4.1 Dokumenty krajowe i regionalne 74
4.2 Dokumenty lokalne 75
5 Część strategiczna 77
5.1 Wizja i cel Planu Adaptacji 77
5.2 Cele operacyjne i działania adaptacyjne 78
5.2.1 Cel operacyjny 1. Zwiększenie odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (powodzie, susze, upały) 78
5.2.2 Cel operacyjny 2. Ochrona i kształtowanie błękitno-zielonej infrastruktury miasta 80
5.2.3 Cel operacyjny 3. Wzmacnianie zielonego kapitału rozwojowego miasta oraz włączenie priorytetu adaptacji do zmian klimatu w polityki rozwojowe miasta 82
5.2.4 Cel operacyjny 4. Budowanie świadomości i spójności społecznej w kontekście wyzwań klimatycznych 83

6 Wdrażanie Planu Adaptacji 86
6.1 Monitoring i ewaluacja realizacji Planu Adaptacji 86
6.2 Możliwości finansowania 88
7 Literatura 103
8 Załączniki 104

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Metodyka opracowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu 10
Rys. 2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta 21
Rys. 3. Ogólny wskaźnik rozwoju miasta Starachowice w odniesieniu do grupy porównawczej 22
Rys. 4. Pozycja strategiczna miasta Starachowice w grupie porównawczej – główny wskaźnik rozwoju gminy. 22
Rys. 5. Ocena miasta Starachowice w grupie porównawczej w podziale na obszary rozwojowe 23
Rys. 6. Dynamika zmian w obszarach rozwojowych 23
Rys. 7. Gęstość zaludnienia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta 26
Rys. 8. Udział mieszkańców powyżej 65 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta 27
Rys. 9. Gęstość zaludnienia przez mieszkańców powyżej 65 roku życia 28
Rys. 10. Udział mieszkańców poniżej 5 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta 29
Rys. 11. Gęstość zaludnienia przez mieszkańców poniżej 5 roku życia 30
Rys. 12. Susza rolnicza - Mapa kategorii glebowych (iung.pulawy.pl) 33
Rys. 13. Zagrożenia hydrologiczne 34
Rys. 14. Fragment osiedla Skałka jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal) 36
Rys. 15. Wierzbnik – Rynek i Dworzec Starachowice Wschodnie jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal) 36
Rys. 16. Fragment osiedla Południe jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal) 36
Rys. 17. Wierzbnik – targowisko i centrum usługowe jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal) 36
Rys. 18. Temperatura radiacyjna powierzchni czynnej miasta 37
Rys. 19. Intensywność miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła 38
Rys. 20. Udział powierzchni nieprzepuszczalnych 39
Rys. 21. Udział powierzchni biologicznie czynnej 40
Rys. 22. Ekspozycja miasta na zagrożenia hydrologiczne 43
Rys. 23. Ekspozycja miasta na zagrożenia termiczne 44
Rys. 24. Ekspozycja miasta na zagrożenia klimatyczne 45
Rys. 25. Lokalne środowisko przyrodnicze w Starachowicach. Analiza wskaźnikowa 47

Rys. 26. Udział powierzchni gminy objętej obowiązującymi planami zagospodarowania przestrzennego w powierzchni gminy ogółem 52

Rys. 27. Liczba inwestycji realizowanych na podstawie WZ w przeliczeniu na 1000 mieszkańców (średnia 3-letnia) 52

Rys. 28. Liczba mieszkańców w przeliczeniu na km^2 powierzchni gminy 52

Rys. 29. Długość czynnej sieci gazowej rozdzielczej przypadającej na 100 osób korzystających z sieci (m/osoba) 52

Rys. 30. Długość czynnej sieci wodociągowej rozdzielczej przypadająca na 100 osób korzystających z sieci (m/osoba) 52

Rys. 31. Udział obszarów prawnie chronionych w powierzchni gminy (%) 52

Rys. 32. Udział powierzchni parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni gminy 53

Rys. 33. Syntetyczny wskaźnik rozwoju gminy w podobszarze ład i struktura przestrzenna 53

Rys. 34. Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta Starachowice 57

Rys. 35. Funkcjonowanie klimatyczne miasta Starachowice 58

Rys. 36. Analiza topoklimatyczna miasta Starachowice 59

Rys. 37. Scenariusz „Mroźne/chłodne zimy i zanieczyszczenie powietrza” 71

Rys. 38. Scenariusz „Gorące, suche lata i zanieczyszczenie powietrza” 71

Rys. 39. Scenariusz „Kanalizacja deszczowa/gospodarowanie wodami opadowymi” 72

Rys. 40. Scenariusz „Gospodarka ściekowa” 72

Rys. 41. Scenariusz „Powodzie i służby ratunkowe” 73

Rys. 42. Scenariusz „Powodzie, sektor energetyczny i lokalna gospodarka” 73

Rys. 43. Scenariusz „Służba zdrowia pod zwiększoną presją” 73

Rys. 44. Scenariusz „Jednoosobowe gospodarstwa domowe” 73

Rys. 45. Scenariusz „Rodzina i zamieszkanie” 73

Rys. 46. Scenariusz „Dobrostan społeczny i wsparcie rodziny” 73

Rys. 47. Chmura słów dotyczących wizji Planu Adaptacji do Zmian Klimatu z warsztatów z mieszkańcami 77

SPIS TABEL

Tabela 1. Zmiany wskaźników klimatycznych w rejonie Starachowic 19

Tabela 2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna – macierz jednostek 20

Tabela 3. Podsumowanie zaludnienia stref zagrożenia klimatycznego 41

Tabela 4. Macierz oceny stopnia ekspozycji na zagrożenia klimatyczne 42

Tabela 5. Ludność w strefach ekspozycji na zagrożenia klimatyczne 42

Tabela 6. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Gospodarki Wodnej dokonana przez władze miasta 46

Tabela 7. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione, oraz lasy miejskie 47

Tabela 8. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Energetyka 49
Tabela 9. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Obszary górskie 50
Tabela 10. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Transport..... 51
Tabela 11. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Gospodarka Przestrzenna i obszary zurbanizowane 53
Tabela 12. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Budownictwo 54
Tabela 13. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Zdrowie 55
Tabela 14. Zanieczyszczenie powietrza 55
Tabela 15. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Rolnictwo 56
Tabela 16. Ocena potencjału adaptacyjnego administracji publicznej 60
Tabela 17. Działania adaptacyjne podejmowane przez mieszkańców Starachowic 67
Tabela 18 Podatność miasta na zmiany klimatu 70
Tabela 19. Ranking ważności scenariuszy ryzyka 71
Tabela 20. Opis działania 1.1 78
Tabela 21. Opis działania 1.2 79
Tabela 22. Opis działania 1.3 79
Tabela 23. Opis działania 1.4 80
Tabela 24. Opis działania 2.1 80
Tabela 25. Opis działania 2.2 81
Tabela 26. Opis działania 2.3 81
Tabela 27. Opis działania 2.4 81
Tabela 28. Opis działania 3.1 82
Tabela 29. Opis działania 3.2 82
Tabela 30. Opis działania 3.3 82
Tabela 31. Opis działania 3.4 83
Tabela 32. Opis działania 4.1 83
Tabela 33. Opis działania 4.2 84
Tabela 34. Opis działania 4.3 84
Tabela 35. Opis działania 4.4 84
Tabela 36. Opis działania 4.5 85
Tabela 37. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji realizacji celów 87
Tabela 38. Rodzaje działań dofinansowywanych z Funduszy Europejskich na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS) i Funduszy Europejskich dla Świętokrzyskiego 2021-2027 90
Tabela 39. Działania adaptacyjne do zmian klimatu wspierane w ramach Krajowego Planu Odbudowy .. 93
Tabela 40. Wybrane programy NFOŚiGW wspierające adaptację do zmian klimatu 97

1 SYNTEZA

Zmiany klimatu mają wpływ na funkcjonowanie miasta i jego mieszkańców. Główne zagrożenie stanowią intensywne opady, powodzie, susze, fale upałów i burze.

Uwzględniając obserwowane i prognozowane zagrożenia Miasto Starachowice przystąpiło do opracowania Planu Adaptacji do zmian klimatu z perspektywą do 2030 roku w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy warunków życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych.

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Starachowice został opracowany metodą ekspercko-partycypacyjną przez zespół ekspertów Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej oraz przedstawicieli miasta i organizacji społecznych.

Sporządzona na potrzeby Planu Adaptacji diagnoza wykazała, że na zmiany klimatu najbardziej podatny w mieście jest sektor zdrowie publiczne i jakość życia. Wynika to z dużej koncentracji osób zaliczanych do grupy wrażliwej (osoby powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia, osoby przewlekle chore, niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością oraz osoby bezdomne). Osoby te cechują się wysoką wrażliwością na podwyższoną temperaturę związaną z występowaniem miejskiej wyspy ciepła, upały i koncentrację zanieczyszczeń powietrza. Stwierdzono, że trzy czwarte ogółu mieszkańców i taki sam udział osób z grupy wrażliwej zamieszkuje tereny eksponowane na zagrożenia klimatyczne w stopniu dużym i średnim.

Sektory i obszary funkcjonowania miasta, wrażliwe na zmiany klimatu takie jak gospodarka wodna, bioróżnorodność i ochrona środowiska, energetyka, transport, budownictwo i gospodarka przestrzenna cechują się średnią podatnością na skutki zmian klimatu. Niską podatność wykazały obszary górskie i rolnictwo. Są to jednak sektory o mniejszym znaczeniu dla funkcjonowania miasta.

W odpowiedzi na zdiagnozowaną podatność na zmiany klimatu oraz analizę ryzyka zaplanowano działania adaptacyjne służące łagodzeniu zagrożeń oraz ochronie mieszkańców, gospodarki i sektorów wrażliwych Starachowic. Działania adaptacyjne mają na celu poprawę jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych oraz wzmocnienie świadomości i odpowiedzialności obywatelskiej za budowanie odporności na zmiany klimatu. Cel ten zostanie zrealizowany poprzez odpowiednio zaprojektowane cele operacyjne i działania adaptacyjne do zmian klimatu. Cele operacyjne będą dotyczyły zwiększenia odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (powodzie, susze, upały); ochrony i kształtowania błękitno-zielonej infrastruktury; wzmacniania zielonego kapitału rozwojowego oraz włączenia priorytetu adaptacji do zmian klimatu w polityki rozwojowe; budowanie świadomości i spójności społecznej w kontekście wyzwań klimatycznych.

Skuteczność działań adaptacyjnych zależy w dużym stopniu od zaangażowania w ich realizację władz lokalnych, służb miejskich, mieszkańców miasta i organizacji społecznych. Tylko wspólne zaangażowanie pozwoli skutecznie dążyć do celu głównego niniejszego Planu – poprawy bezpieczeństwa mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych, przez zrównoważony rozwój, integrację przestrzenną oraz wzmocnienie świadomości i odpowiedzialności obywatelskiej.

Pasek na stronie tytułowej dokumentu to pasek klimatyczny, czyli uproszczona wizualizacja zmiany średniej temperatury powietrza w Starachowicach na przestrzeni 120 lat. Źródło paska: https://pokazswojepaski.pl/m/Starachowice

2 WPROWADZENIE

2.1 WSTĘP

Zjawiska powodowane przez zmiany klimatu są zagrożeniem dla społecznego i gospodarczego rozwoju wielu krajów na świecie, w tym także Polski. Mimo podejmowanych globalnie wysiłków zmierzających do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, których efektem byłoby łagodzenie zmian klimatu, zmiany klimatu są nieuniknione. Ekstremalne zjawiska klimatyczne będą nasilać się, przynosząc coraz większe straty zarówno ekonomiczne jak i społeczne.

Zwiększenie zdolności adaptacyjnych do negatywnych skutków zmian klimatu oraz wspieranie odporności na zmiany klimatu jest jednym z najważniejszych elementów światowej, europejskiej i polskiej polityki klimatycznej.

Na poziomie międzynarodowym, realizując art. 4 Konwencji Klimatycznej, w 2006 r. Strony Konwencji przyjęły Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu z 2006 r., w którym wskazano na potrzebę oceny możliwego wpływu zmian klimatu na dziedziny życia i tworzenie strategii ograniczenia tego wpływu. Adaptacja do zmian klimatu stanowi jeden z celów (nr 13) zrównoważonego rozwoju zgodnie z dokumentem ONZ „Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, przyjętego przez Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ) w 2015 r."[1] W 2015 r. światowi przywódcy uzgodnili nowe ambitne cele w walce z tym zjawiskiem, podpisując Porozumienie Paryskie[2]. Porozumienie ratyfikowały wszystkie państwa UE. Problematyka adaptacji do zmian klimatu stanowi horyzontalne zagadnienie polityki europejskiej, na co wskazuje Europejski Zielony Ład[3], a także nowa perspektywa finansowa Unii Europejskiej na lata 2021-2027. Nowa strategia UE[4] w zakresie przystosowania się do zmian klimatu „Budując Europę odporną na zmianę klimatu" z dnia 24 lutego 2021 r. wzywa władze krajowe, regionalne i lokalne do opracowania planów adaptacji do zmian klimatu. Natomiast europejska strategia ochrony bioróżnorodności[5] wezwała europejskie miasta liczące co najmniej 20 000 mieszkańców także do opracowania ambitnych planów zazieleniania obszarów miejskich do końca 2021 r.

Krajowe dokumenty strategiczne podejmujące kwestie związane z adaptacją do zmian klimatu to Krajowy Plan Odbudowy[6], Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju[7], Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej[8], Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030[9], Krajowa Polityka Miejska 2030[10]. Ministerstwo Klimatu i Środowiska rozpoczęło proces aktualizacji Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020

---

[1] UN DESA, 2016. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development.

[2] United Nations Environment Programme, 2015. Porozumienie Paryskie.

[3] Komisja Europejska, 2019. KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY EUROPEJSKIEJ, RADY, KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW Europejski Zielony Ład, COM(2019) 640 final.

[4] Komisja Europejska, 2021. KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW EMPTY Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu, COM(2021) 82 final.

[5] Komisja Europejska, 2020. KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 Przywracanie przyrody do naszego życia, COM(2020) 380 final.

[6] Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

[7] Rada Ministrów, 2017. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.).

[8] Rada Ministrów, 2019a. Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej.

[9] Rada Ministrów, 2019b. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030.

[10] Rada Ministrów, 2022. Krajowa Polityka Miejska 2030.

z perspektywą do roku 2030[11]. W dokumentach strategicznych zwrócono uwagę na szczególną wrażliwość miast na zmiany klimatu, wynikającą z dużej gęstości populacji ludzkiej i potęgowaną negatywnym oddziaływaniem antropopresji na środowisko. Wskazano jednocześnie na znaczenie miast i samorządu lokalnego w procesie adaptacji. Część zagadnień związanych z adaptacją do zmian klimatu, podejmowana jest w działaniach legislacyjnych rządu w ramach dwóch projektów ustaw: projektu ustawy o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom suszy [UD101][12] oraz projektu ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej [UD246][13]. Druga inicjatywa legislacyjna przewiduje obowiązek opracowania miejskich planów adaptacji do zmian klimatu (MPA) dla miast powyżej 20 000 mieszkańców. Dodatkowo wnioski i rekomendacje z opracowanych MPA będzie należało uwzględniać w sporządzanych strategiach rozwoju gmin, studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Mimo, że zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym, ich skutki odczuwane są przede wszystkim lokalnie. Każde miasto cechują unikalne uwarunkowania przyrodnicze, społeczne i gospodarcze, z których wynika indywidualne zróżnicowanie zarówno ekspozycji na zagrożenia klimatyczne jak i zdolności adaptacyjnej do zmian klimatu. Dlatego Miasto Starachowice podjęło działania w kierunku opracowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu w ramach projektu Kierunek Przyszłość – Starachowicki Program Rozwoju Lokalnego, finansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021, zadania: „PRL 4.2.1 Opracowanie dokumentów strategicznych i projektowych dot. przystosowania miasta do zmian klimatu", w tym zadanie 1. Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

Podstawy prawne opracowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice stanowią:

- UCHWAŁA NR IV/13/2020 RADY MIEJSKIEJ W STARACHOWICACH z dnia 22 maja 2020 r. w sprawie przystąpienia Gminy Starachowice do opracowania i wdrożenia „Miejskiego Planu Adaptacji Do Zmian Klimatu"
- Umowa Partnerstwa Krajowego związana z realizacją projektu pn. „Kierunek Przyszłość – Starachowicki Program Rozwoju Lokalnego" finansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 pomiędzy gminą Starachowice a Politechniką Warszawską z dnia 13.12.2021
- Umowa w sprawie projektu nr 21/2021/RL pn. „Kierunek Przyszłość – Starachowicki Program Rozwoju Lokalnego" finansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 zawarta pomiędzy Ministrem Funduszy i Polityki Regionalnej a Gminą Starachowice z dnia 17.12.2021

Celem Planu Adaptacji jest przystosowanie miasta do zmian klimatu, zwiększenie jego odporności na zjawiska ekstremalne oraz zdolności radzenia sobie w sytuacjach ich wystąpienia.

[11] Ministerstwo Środowiska, 2013. *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020*.

[12] Minister Infrastruktury, 2022. Projekt ustawy o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom suszy, UD101.

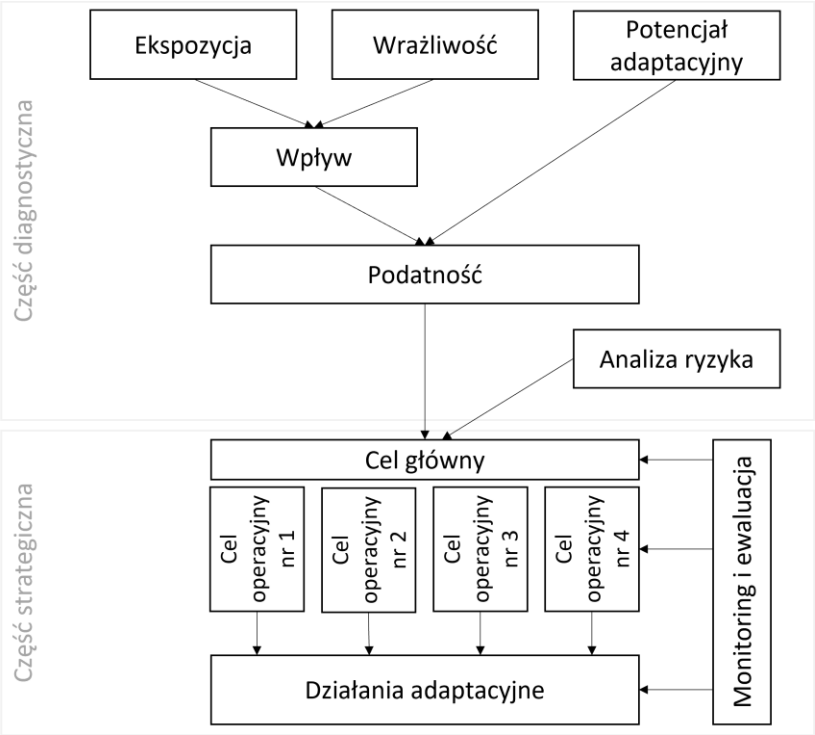
[13] Minister Klimatu i Środowiska, 2021. Projekt ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej, UD246.

2.2 METODYKA OPRACOWANIA PLANU ADAPTACJI

Metodyka opracowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu jest zgodna z zaleceniami Podręcznika adaptacji dla miast[14]. Schemat metodyki prezentuje Rys. 1. Dokument składa się z części diagnostycznej i strategicznej.

☐ Część diagnostyczna – ocena podatności i analiza ryzyka

W części diagnostycznej przeprowadzono ocenę podatności miasta na zmiany klimatu. Obejmowała ona szczegółową analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, analizę ekspozycji na zagrożenia klimatyczne, ocenę wrażliwości. Na tej podstawie określono wpływ zmian klimatu na miasto. Równolegle przeprowadzone były badania zdolności adaptacyjnej Starachowic w wymiarze funkcjonalno-przestrzennym, administracyjnym i społecznym. Zestawienie wpływu zmian klimatu ze zdolnością adaptacyjną miasta pozwoliło określić jego podatność na zmiany klimatu. Na końcu przeprowadzono analizę ryzyka.



Rys. 1. Metodyka opracowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu

Analiza zjawisk klimatycznych obejmowała wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, takie jak upały, mrozy, intensywne opady, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2021. Określenie przyszłych warunków klimatycznych dotyczyło horyzontów 2050 i 2100 wg modeli klimatycznych w scenariuszach RCP 4.5 oraz 8.5[15].

[14] Ministerstwo Środowiska, 2015. *Podręcznik adaptacji dla miast: wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*.

[15] Klimada2, 2022

Analiza ekspozycji na zagrożenia klimatyczne obejmowała analizę zagrożeń hydrologicznych i termicznych. Do zagrożeń hydrologicznych zakwalifikowano zagrożenie powodziami rzecznymi, podtopieniami oraz powodziami miejskimi (po intensywnych opadach deszczu). Zagrożenia termiczne określono na podstawie temperatury radiacyjnej powietrzni ziemi, która pozwoliła na określenie intensywności Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła (MPWC).

Wrażliwość miasta analizowano pod kątem wpływu zjawisk klimatycznych na sektory funkcjonalno-przestrzenne wskazane w SPA 2020[16], oraz w Podręczniku adaptacji dla miast. Pod pojęciem sektor rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne aspekty zagospodarowania przestrzeni miejskiej. Obszar miasta został podzielony na jednostki przestrzenne, czyli obszary wrażliwości uwzględniając sektory funkcjonalno-przestrzenne (w tym stopień urbanizacji i funkcję) oraz ukształtowanie terenu, ze względu na specyficzne uwarunkowania przyrodnicze miasta Starachowice. Celem wyznaczenia jednostek było rozpoznanie przestrzennej zmienności wrażliwości na zmiany klimatu ze szczególnym uwzględnieniem demografii. Stopnień urbanizacji został określony na podstawie proporcji terenów zabudowanych i powierzchni biologicznie czynnej. Źródłem danych są zasoby Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej - Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT 10k, aktualność danych 2022 r.) oraz ortofotomapa. Funkcja terenu jest określana na podstawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Starachowic. Granice obszarów wrażliwości nie są tożsame z jednostkami urbanistycznymi wskazanymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta. Podział ten odnosi się do stanu istniejącego, służy diagnozie oraz wskazaniu terenów, w których należy podejmować działania adaptacyjne. Ponadto, położenie względem form rzeźby terenu i sposób zagospodarowania terenu, a w szczególności charakter i intensywność zabudowy, mają wpływ na warunki klimatyczne w mieście. Obszary wrażliwości są więc także zróżnicowane pod względem wpływu miasta na warunki klimatyczne.

Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i elementów miasta na każde z analizowanych zjawisk klimatycznych. Analiza wrażliwości została przeprowadzona w oparciu o czterostopniową skalę oceny, uwzględniającą kryteria odnoszące się do bezpieczeństwa ludzi, strat finansowych oraz zakłóceń w funkcjonowaniu miasta według następującej skali:

- Brak wrażliwości: brak ofiar śmiertelnych; brak poszkodowanych; brak strat finansowych; brak zakłóceń w funkcjonowaniu miasta;
- Niska wrażliwość: obniżenie komfortu życia ludzi; pojedyncze przypadki poszkodowanych; minimalne straty finansowe; minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- Średnia wrażliwość: zagrożenie zdrowia ludzi; znacząca liczba poszkodowanych; znaczące straty finansowe; znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- Wysoka wrażliwość: pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba poszkodowanych; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania miasta.

Ocena wrażliwości została zweryfikowana przez przedstawicieli miasta.

Ocenę potencjału adaptacyjnego miasta dokonano w odniesieniu do jego struktury funkcjonalno-przestrzennej, zdolności adaptacyjnej władz administracji publicznej, oraz zdolności adaptacyjnej społeczności lokalnej.

[16] Ministerstwo Środowiska, 2013. *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.*

Potencjał adaptacyjny w odniesieniu do jego struktury funkcjonalno-przestrzennej został oceniony według następujących kryteriów: spójność systemu przyrodniczego miasta ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonowania klimatycznego; występowania elementów struktury generujących lub intensyfikujących zagrożenia klimatyczne takie jak powierzchniowa wyspa ciepła, spływ powierzchniowy; uwzględniania priorytetów adaptacji do zmian klimatu w polityce przestrzennej miasta.

Zdolność adaptacyjna władz administracji publicznej została określona w pięciu kategoriach zasobów: finansowych, ludzkich, infrastrukturalnych, instytucjonalnych i wiedzy. Zasoby te są kluczowe w podejmowaniu działań adaptacyjnych, zarówno planowanych i długoterminowych, jak i w reakcji na nagłe, nawet niespodziewane zagrożenie. Zasoby te są także niezbędne do wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach. Należy także podkreślić, że zdolności adaptacyjne miasta, a więc na poziomie lokalnym, mogą być różne od tych zdolności na poziomie kraju, jednocześnie potencjał adaptacyjny lokalnych systemów jest zależny od tych na poziomie kraju i regionu (w szczególności w kontekście sytuacji ekonomicznej kraju oraz otoczenia prawnego, w którym miasto funkcjonuje). W określeniu potencjału adaptacyjnego, oprócz dostępnych danych statystycznych wykorzystano wyniki ankiety dotyczącej wymienionych zasobów, która została wypełniona przez przedstawicieli Urzędu Miejskiego.

Zdolność adaptacyjna społeczności lokalnej została oceniona na podstawie badania kwestionariuszowego, które miało na celu poznanie opinii mieszkańców Starachowic oraz osób pracujących w tym mieście na temat działań związanych z adaptacją do zmian klimatu. Jego wyniki pozwolą lepiej zaplanować postępowanie Urzędu Miejskiego w zakresie przeciwdziałania negatywnym skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Autorski kwestionariusz ankiety został opracowany na podstawie literatury naukowej i składał się z 19 pytań dotyczących charakterystyki różnych ekstremalnych zjawisk pogodowych występujących w Starachowicach oraz ich wpływu na życie mieszkańców i funkcjonowanie miasta, w tym doświadczone szkody i umiejętność radzenia sobie z nimi, przekonań na temat adaptacji do zmian klimatu i podejmowanych działań ochronnych.

Ocena podatności Starachowic stanowi wypadkową oceny ekspozycji, wrażliwości i potencjału adaptacyjnego miasta.

Analiza ryzyka została wykonana za pomocą narzędzia „Risk Systemicity Questionnaire”[17] we współpracy z przedstawicielami Urzędu Miejskiego w Starachowicach. Analiza miała na celu ustalenie, które ze zidentyfikowanych zagrożeń wymagają najpilniejszych działań adaptacyjnych.

- **Część strategiczna – wizja, cel główny i cele operacyjne Planu Adaptacji oraz działania adaptacyjne i zasady wdrażania**

Wizja miasta została ustalona wspólnie z przedstawicielami miasta i nawiązuje do polityki rozwoju miasta wyrażonej w dokumentach strategicznych i planistycznych.

Cele operacyjne Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice są odpowiedzią na rozpoznane zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Zidentyfikowane luki w potencjale/zdolności adaptacyjnej oraz wyniki konsultacji społecznych stanowią podstawę dla wypracowania katalogu działań adaptacyjnych.

Dla zrealizowania wskazanych celów sformułowane zostały działania adaptacyjne o charakterze edukacyjno-informacyjnym, technicznym i organizacyjnym.

[17] SMR: Risk Systemicity Questionnaire (smr-project.eu)

Wdrożenie Planu Adaptacji przesądza o sukcesie miasta w adaptacji do zmian klimatu. Istotną rolę w tym procesie pełni monitoring i ewaluacja realizacji celów. Określono wskaźniki na potrzeby monitorowania celów i działań adaptacyjnych oraz zidentyfikowano potencjalne źródła pozyskiwania funduszy zewnętrznych na realizację Planu.

2.3 UDZIAŁ MIESZKAŃCÓW W OPRACOWANIU PLANU ADAPTACJI

Udział mieszkańców w opracowaniu Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice zapewniono poprzez realizację spotkań z Zespołem Miejskim, przeprowadzenie ankiety dotyczącej wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych na życie w Starachowicach i działań związanych z adaptacją do zmian klimatu oraz warsztatów dla mieszkańców i pracowników Urzędu Miejskiego w Starachowicach.

1. **Spotkanie z Zespołem Miejskim i pracownikami Urzędu Miejskiego**. Podczas pierwszego spotkania uczestnicy zapoznali się z celami i korzyściami wynikającymi z posiadania planu adaptacji do zmian klimatu. Przedstawiono zagrożenia klimatyczne występujące w Starachowicach w oparciu o wyniki analizy danych historycznych ze stacji pomiarowych położonych w sąsiedztwie miasta, a także prognozy zmian klimatu (zależne od scenariuszy emisji CO2) opracowane w ramach programu KLIMADA2. Omówione zostały zasady dalszej współpracy przy tworzeniu dokumentu Planu. Uczestnicy określili wstępnie problemy, z jakimi miasto boryka się w wyniku występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych i wskazali zagrożenia, które ich zdaniem zauważalnie wpływają na funkcjonowanie miasta.
2. **Ankieta z mieszkańcami.** Ankietę przeprowadzono w celu poznania opinii mieszkańców Starachowic oraz osób pracujących w tym mieście na temat działań związanych z adaptacją do zmian klimatu. Jej wyniki pozwolą lepiej zaplanować postępowanie Urzędu Miejskiego w zakresie przeciwdziałania negatywnym skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych wywołanych przez zmiany klimatu. Ankieta internetowa była udostępniona na stronach Urzędu Miejskiego oraz w lokalnej prasie. Ponadto odpowiedzi zbierano z wykorzystaniem formularzy papierowych w przestrzeni publicznej miasta i podczas ogólnodostępnego wydarzenia kulturalnego w Parku Miejskim na stoisku informacyjnym poświęconym Planowi Adaptacji do Zmian Klimatu (26.06.2022). Łącznie w ankiecie wzięło udział 238 osób.
3. **Warsztaty z mieszkańcami i pracownikami Urzędu Miejskiego.** Podczas spotkania w Urzędzie Miejskim przedstawiono interesariuszom społecznym wyniki analizy ekspozycji i wrażliwości miasta na zmiany klimatu oraz omówiono katalog potencjalnych działań adaptacyjnych. Następnie w zespołach roboczych przedyskutowano i uporządkowano hierarchię działań adaptacyjnych dla Starachowic oraz wypracowano wizję i cel główny planu adaptacji do zmian klimatu.
4. **Spotkanie z Zespołem Miejskim i pracownikami Urzędu Miejskiego** – weryfikacja oceny wrażliwości sektorów, ocena wrażliwości administracji publicznej i analiza ryzyka

2.4 CHARAKTERYSTYKA MIASTA STARACHOWICE

Starachowice leżą w południowo-wschodniej Polsce, w województwie świętokrzyskim, blisko granicy województwa mazowieckiego. W odległości około 45 kilometrów od miasta leżą Kielce, z kolei w przybliżeniu 160 km dzieli omawiany teren od Warszawy jak i Krakowa. Miasto, którego powierzchnia wynosi 31,82 ha jest istotnym ośrodkiem administracyjnym – siedzibą gminy i powiatu.

Według klasyfikacji jednostek fizyczno-geograficznych J. Kondrackiego[18] miasto zlokalizowane jest na Wyżynie Małopolskiej, na terenie makroregionu Wyżyna Kielecka oraz mezoregionów Przedgórze Iłżeckie oraz Płaskowyż Suchedniowski. Badany obszar należy do regionu klimatycznego „Kraina Świętokrzyska" według W. Okołowicza i D. Martyn[19]. Z kolei wg regionalizacji klimatycznej opracowanej przez Wosia[20] Starachowice położone są w granicach regionu XXI – Wschodniomałopolskiego. Charakteryzuje się on relatywnie małą liczbą dni z pogodą umiarkowanie ciepłą, z dużym zachmurzeniem oraz opadem. Dni umiarkowanie ciepłych, w porównaniu do innych regionów klimatycznych jest mało. Z kolei więcej jest dni z pogodą przymrozkową. Występuje tu spora amplituda średnich temperatur rocznych - najzimniejszym miesiącem jest styczeń (-5.3°C) a najcieplejszym lipiec (17.4°C). W porównaniu do Kielc czy Buska-Zdroju amplituda jest niższa o 0,4°C. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,5°C. Najwięcej opadów przypada na porę letnią - czerwiec (83 mm), lipiec (85 mm) a najsuchszym miesiącem jest styczeń (29 mm)[21]. Szata śnieżna obserwowana jest średnio przez 70 dni w roku[22].

Dominującą formą użytkowania terenu jest zabudowa miejska luźna. Poszczególne tereny miasta wykorzystywane są również jako tereny przemysłowe lub handlowe albo złożone systemy upraw i działek lub zajmują je zbiorniki wodne. Lasy iglaste oraz mieszane, pola uprawne nie posiadają istotnego udziału w powierzchni w granicach miasta, jednak na terenach sąsiednich są zdecydowanie przeważającą formą.

Starachowice położone są w permsko-mezozoicznym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Znajdują się tu paleozoiczne struktury fałdowe wraz ze skałami mezozoicznymi. Paleozoiczne struktury fałdowe pokryły starsze struktury, po czym uległy deformacjom fałdowym podczas orogenezy kaledońskiej i hercyńskiej. Następnie zostały wyniesione i pokryte osadami mezozoicznymi. Podczas starszego trzeciorzędu osad mezozoiczny w centralnej części został usunięty przez denudację, przez co zostały odsłonięte skały paleozoiczne. W miocenie obszar obniżył się oraz został zalany przez transgresję morską, po czym został ponownie wyniesiony, w tym czasie wytworzyły się utwory wapienne. W plejstocenie teren znajdował się pod zlodowaceniem południowopolskim, podczas którego nastąpiła akumulacja osadów lessów, a w obniżeniach znajdują się gliny, piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Hydrograficznie rejon miasta Starachowice przynależy do zlewni II rzędu - rzeki Kamiennej stanowiącej lewobrzeżny dopływ Wisły. Działy wodne III rzędu tworzą: lewobrzeżny dopływ rzeka Młynówka (wschodnia część Starachowic) i prawobrzeżny dopływ rzeka Lubianka (południowa część miasta). Północna część miasta odwadniana jest przez Czałczyński Smug, będący lewobrzeżnym dopływem Kamiennej. Dolina Kamiennej determinuje kierunek spływu wód. Wody występują w bardzo dobrym stanie ilościowym, za to stan chemiczny, jak w większości miejsc w regionie, jest słaby. Dominuje słaba przepuszczalność gruntu. Zasilanie wód podziemnych odbywa się głównie przez opady atmosferyczne.

---

[18] Kondracki, J., 1981. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa.
[19] Okołowicz, W., Martyn, D., 1979. Regiony klimatyczne [Polski], in: Atlas Geograficzny Polski. PPWK, Warszawa.
[20] Woś, A., 1993. *Regiony klimatyczne polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody*. Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.
[21] https://pl.climate-data.org/europa/polska/swietokrzyskie-voivodeship/starachowice-25881/
[22] Woś, A., 1993…

Długość Kamiennej w obrębie miasta wynosi 9 km (między 90 i 99 km biegu rzeki). Ma ona uregulowane koryto od zbiornika wodnego „Pasternik" do mostu kolejowego.
Na terenie miasta znajdują się trzy zbiorniki wodne:
1) „Pasternik" – wybudowany został na rzece Kamiennej w 1920 r., w jej 98,4 km. Zajmuje powierzchnię 52,3 ha i podzielony jest groblą na dwie części: rekreacyjną i ujęciową. Taki podział wynika z istniejącego do 1983 r. ujęcia brzegowego wody do celów komunalnych i przemysłowych. Pobór wody do celów przemysłowych funkcjonował do roku 1996. Obecnie zbiornik pełni funkcję retencyjną. Na części zbiornika, o pow. 12,6 ha w 2005 r. utworzony został użytek ekologiczny;
2) „Lubianka" - o powierzchni 30,0 ha powstał w latach 80-tych na rzece Lubianka, poprzez wybudowanie zapory czołowej ziemnej z jazem przelewowym. Jest to zbiornik rekreacyjny;
3) „Piachy" - który powstał po istniejącym w latach 60-tych wyrobisku piasku o powierzchni 14,4 ha. Podobnie jak „Lubianka" pełni funkcję rekreacyjną.

W okolicy Starachowic znajdują się trzy główne zbiorniki wód podziemnych z opracowaną dokumentacją: jeden na północny-wschód i dwa na południowy zachód od granic miasta.
Obszar Starachowic w odniesieniu do krajobrazu naturalnego Polski można zaklasyfikować równocześnie do dwóch typów: krzemianowe i glinokrzemianowe – erozyjne (gatunek pogórzy) oraz zalewowych den dolin – akumulacyjne. Dla pierwszego typu charakterystyczne są gleby brunatne i płowe, zwierciadło wód gruntowych zazwyczaj jest głęboko posadowione, a roślinność potencjalna to bory mieszane lub grądy. W drugim przypadku można wskazać odpowiednio gleby bagienne, płytkie posadowienie zwierciadła wód gruntowych oraz łęgi.

W regionalizacji geobotanicznej kraju, czyli podziale przestrzeni geograficznej ze względu na zróżnicowanie szaty roślinnej, miasto można zaliczyć do dwóch jednostek: C.6.1.d (Suchedniowsko-Starachowicki) a także E.3b.8.e (Starachowicki).[23]

Na terenie Starachowic znajduje się 9 pomników przyrody (dla przykładu 150 letni, 25 metrowy dąb szypułkowy - Quercus robur przy ul. Konstytucji 3 Maja) oraz 2 obszary chronionego krajobrazu – Doliny Kamiennej oraz Sieradowicki, a także użytek ekologiczny na zbiorniku wodnym Pasternik[24]. Warto zwrócić uwagę na obszary okalające miasto. Występują tam specjalne obszary ochrony siedlisk jak np. Uroczyska Lasów Starachowickich, liczne rezerwaty przyrody (Rosochacz, Skały pod Adamowem) czy otulina Świętokrzyskiego Parku Narodowego na południe od miasta. Lasy i inne tereny zielone okalające Starachowice są częścią większej sieci korytarzy ekologicznych. Dolina rzeki Kamiennej stanowi korytarz ekologiczny (Sieć ECONET) o znaczeniu międzynarodowym[25].

[23] Matuszkiewicz, J.M., 2008. Regionalizacja geobotaniczna Polski. IGiPZ PAN, Warszawa.
[24] http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/
[25] http://mapa.korytarze.pl/

3 DIAGNOZA

3.1 ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Zgodnie z Polityką Ekologiczną Państwa (PEP, 2019) najważniejsze prognozowane skutki zmian klimatu dla obszaru Europy Środkowo-Wschodniej obejmują: częstsze ekstrema temperatury, większą intensywność opadów mogącą powodować powodzie o każdej porze roku, wzrost częstotliwości i intensywności huraganów, a także częstsze występowanie susz oraz związane z tym straty w produkcji rolnej i leśnej, ograniczenia w dostępie do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, a także zwiększone ryzyko pożarów lasów. Prognozuje się również częstsze występowanie temperatur oscylujących wokół zera stopni Celsjusza zimą, co może doprowadzić do zwiększenia uszkodzeń dróg i placów. Narażenie na poszczególne rodzaje zagrożeń klimatycznych jest w Polsce zróżnicowane regionalnie.

3.1.1 ANALIZA HISTORYCZNYCH DANYCH KLIMATYCZNYCH

Analiza historycznych danych klimatycznych z lat 1981-2021 pozwoliła zaobserwować następujące tendencje:

- Odnotowano **wzrost średniorocznej temperatury powietrza**, a także średnich temperatur maksymalnych i minimalnych. W konsekwencji liczba i czas trwania zjawisk pochodnych jak **fale gorąca i fale upałów wzrosły**, natomiast zjawisk związanych z mrozem i przejściem temperatury przez 0°C – zmalała. Wyjątek stanowią fale chłodu, których liczba i czas trwania w badanym wieloleciu nie wykazały istotnej tendencji do zmiany.
- Następstwem wzrostu temperatury są zmiany w wartościach wskaźników stopniodni obrazujących zapotrzebowania na energię do ogrzewania lub chłodzenia budynków. Stopniodni grzania malały, a stopniodni chłodzenia rosły.
- **Wzrosła średnia roczna suma opadów**. Trend rosnący dotyczył jednak przede wszystkim opadów deszczu. Liczba dni z pokrywą śnieżną oraz jej maksymalna grubość malały.
- **Wzrosły opady deszczu o stopniach intensywności od umiarkowanego do silnego**. Zaczęto częściej notować dni z opadami ekstremalnymi powyżej 50 mm na dobę, które w XX wieku prawie wcale nie występowały.
- **Wzrosła liczba okresów bezopadowych, trwających ponad 5 dni**, w tym także okresów, którym towarzyszy wysoka temperatura.
- **Zmniejszyła się liczba dni z wiatrem silnym oraz maksymalna prędkość wiatru w porywach**. Jednak stale odnotowywane są wiatry w przedziale prędkości stwarzającym zagrożenie umiarkowane i silne.
- Zaobserwowano tendencję **poprawy jakości powietrza**, ale w przypadku stężeń maksymalnych nadal notowane są poważne przekroczenia dopuszczalnych norm.
- Malała liczba i łączny czas trwania niżówek. **Wzrósł natomiast średni czas trwania niżówek ekstremalnych**. W ostatniej dekadzie rejestrowano stosunkowo regularnie niżówki ekstremalne. **Stopień zagrożenia rzeki Kamiennej suszą hydrologiczną określono jako silny** (poziom 3 w 4-stopniowej skali zagrożenia).

Szczegółowe analizy na ten temat prezentuje Załącznik nr 1.

3.1.2 PROGNOZY ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA STARACHOWICE

Prognozy zmian klimatu dla Starachowic na podstawie modeli klimatycznych Klimada2 w scenariuszu RCP 4.5 i 8.5 wskazują na następujące możliwe tendencje w perspektywie do roku 2050 i 2100:

Prognozowany jest **wzrost temperatury średniorocznej** o 0,6°C, w perspektywie do 2050 r. oraz o 1,5°C w perspektywie do 2100 r. Prognozowany jest wzrost temperatur w miesiącach zimowych i letnich. Stosunkowo słaby trend (lub jego brak) występuje dla marca, kwietnia, września i października. Silny trend dla miesięcy letnich rysuje się w perspektywie od 2040 roku. Do roku 2100 prognozowane jest równomierne rozłożenie trendu wzrostu temperatury dla wszystkich miesięcy w roku. W scenariuszu RCP 8.5 dla perspektywy do 2050 r. wyniesie 0,6°C, natomiast w perspektywie do 2100 r. wzrost temperatury średniorocznej będzie dwukrotnie wyższy i wyniesie 3,2°C.

Przewidywany jest **wzrost temperatur maksymalnych w okresie letnim i zimowym**. W scenariuszu RCP 4.5 w perspektywie do 2050 r. średnio w skali roku o 0,6°C, w perspektywie do roku 2100 o 1,4°C. W scenariuszu RCP 8.5 dla perspektywy do 2050 r. wyniesie 0,6°C, natomiast w perspektywie do 2100 r. wzrost temperatury średniorocznej będzie dwa razy wyższy i wyniesie 3,1°C

Zwiększy się liczba dni gorących z temperaturą maksymalną powyżej 25°C. W scenariuszu RCP 4.5 w perspektywie do 2050 liczba dni zwiększy się o 8,8, a w perspektywie 2100 średnio o 11,7, natomiast w scenariuszu RCP 8.5 odpowiednio o 3,5 i 29,9. **Wzrośnie liczba dni upalnych z temperaturą maksymalną powyżej 30°C.** W scenariuszu RCP 4.5 w perspektywie do 2050 wyniesie średnio o 2,8 więcej, a w perspektywie 2100 wyniesie średnio o 5,4; natomiast w scenariuszu RCP 8.5 do 2050 roku o 1,3 i do 2100 r. 13,8.

Wzrośnie liczba nocy tropikalnych (temperatura minimalna dobowa ≥20°C). W scenariuszu RCP 4.5 w perspektywie do 2050 liczba ta wyniesie średnio o 1 więcej, w perspektywie do 2100 r. o 3, natomiast w scenariuszu RCP 8.5 średnio o 1,1 w perspektywie do 2050 r. i o 10,4 w perspektywie do 2100 r. **Zwiększy się liczba fal upałów**.

Prognozowane jest osłabienie niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. **Liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu**. Temperatura minimalna wzrośnie (w scenariuszu RCP 4.5 o 0,7°C w perspektywie do 2050 r., o 1,6°C w perspektywie do 2100 r.; natomiast w scenariuszu RCP 8.5 wzrośnie o 0,8°C w perspektywie do 2050 r., a o 3,5°C w perspektywie do 2100 r.). **Zmniejszy się ilość okresów przymrozkowych, trwających przynajmniej 5 dni**. Prognozowane jest również **zmniejszenie liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C**. Nieznacznie zmniejszy się średnia długość fal chłodu. Zmniejszy się liczba dni z gołoledzią.

Prognozowane jest znaczące zmniejszenie wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej <18°C i zwiększenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej >18°C, co oznacza zmniejszone zapotrzebowanie na energię w miesiącach zimowych i nieco zwiększone w miesiącach letnich.

Wydłuży się okres wegetacyjny roślin, na co wskazuje prognozowane zwiększenie się liczby dni z temperaturą średniodobową >10°C.

Zmniejszy się nieznacznie średnioroczna suma wartości promieniowania słonecznego.

W horyzoncie do roku 2050 nieznacznie zmniejszy się suma roczna opadu, jednak w perspektywie do 2100 r zwiększy się. W scenariuszu RCP 8.5 suma opadów znacznie zwiększy się już w perspektywie do 2050 r. **Sumy opadów zmniejszą się w okresie wegetacyjnym, a zwiększą w miesiącach od września do lutego**. Zmniejszy się liczba dni w roku z opadem dziennym ≥ 1 mm, nieznacznie zmniejszy się liczba dni w roku z opadem dziennym ≥ 10 mm, zwiększy się nieznacznie liczba dni w roku z opadem dziennym ≥ 20 mm. **Zwiększy się liczba dni w roku bez opadu, a także liczba dni bez opadu o temperaturze powyżej 5°C**. Narażenie na **opad ekstremalny** w horyzoncie do roku 2050 **nieznacznie wrasta**, co wyraża się

wzrostem liczby dni z opadem ≥10 mm/d i liczby dni z opadem ≥20 mm/d. Zmniejszy się nieznacznie wskaźnik intensywności opadu w perspektywie do 2050 r., ale wzrośnie w horyzoncie do 2100. Natomiast w scenariuszu RCP 8.5 istotnie wzrośnie.

Grubość pokrywy śnieżnej w skali roku wykazuje słaby trend wzrostowy wraz ze **spadkiem liczby dni z pokrywą śnieżną w roku**.

W odniesieniu do zagrożenia suszą w horyzoncie do roku 2050 prognozy nie wskazują na istotne zmiany w stosunku do stanu obecnego. Może nastąpić nieznaczne zwiększenie zagrożenia suszą.

Brak jest wyraźnych trendów zmian dla średniej przeciętnej prędkości wiatru. Słaby trend wykazuje zwiększenie się średniego udziału ciszy (poniżej 1 m na sekundę) oraz średniego udziału wiatrów bardzo słabych (1-3 m/s). **Zmniejszy się udział wiatrów słabych i umiarkowanych (3-10 m/s) w roku**. **Brak wyraźnych trendów zmian dla średniego udziału wiatrów silnych i bardzo silnych (10-30 m/s) oraz wiatrów gwałtownych i bardzo gwałtownych (≥ 30 m/s) w roku**. Takie uwarunkowania będą wpływały na ograniczenie wymiany powietrza w granicach miasta.

3.1.3 GŁÓWNE ZAGROŻENIA DLA STARACHOWIC WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Szczegółowa analiza danych i prognoz klimatycznych i hydrologicznych umożliwiła ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu przy uwzględnieniu wskaźników charakteryzujących zjawiska klimatyczne (Tabela 1). Wyniki oceny pozwalają wskazać zjawiska stwarzające największe zagrożenie dla mieszkańców i sektorów miasta. Są to upały, fale upałów, fale chłodu, susze, intensywne opady i burze. Słabe wiatry i rosnąca liczba dni z ciszą będą ograniczać możliwości wentylacji miasta z wykorzystaniem korytarzy przewietrzających. Zwiększy się zapotrzebowanie na energię w okresie letnim. Poprawa jakości powietrza nie będzie pogłębiać negatywnych skutków zmian klimatu. Reasumując, zagrożenia termiczne i hydrologiczne, które historycznie narastały, będą się pogłębiać w wyniku zmian klimatu.

Tabela 1. Zmiany wskaźników klimatycznych w rejonie Starachowic

Wskaźnik klimatyczny	Tendencja zmiany dane historyczne	Scenariusze klimatyczne
Warunki termiczne		
Średnia roczna temperatura powietrza		
Średnia roczna temperatura maksymalna		
Średnia roczna temperatura minimalna		
Liczba dni gorących (Tmax>25°C)		
Liczba dni upalnych (Tmax > 30°C)		
Liczba fal gorąca (Tmax>25°C, min. 5 dni)		-
Liczba fal upałów (Tmax>30°C, min. 3 dni)		-
Maksymalna długość fali upałów		-
Noce tropikalne (Tmin>20°C)		
Liczba dni z przymrozkami (Tmin<0°C)		
Liczba dni mroźnych (Tmax<0°C)		
Liczba fal chłodu (Tmin<-10°C, min. 3 dni)		
Maksymalna długość fali chłodu		
Liczba dni z gołoledzią		
Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C		
Dni charakterystyczne termicznie		
Wskaźnik stopniodni grzania		
Wskaźnik stopniodni chłodzenia		
Warunki opadowe		
Roczne sumy opadu		
Liczba dni z opadem umiarkowanym (10-20 mm)		
Liczba dni z opadem umiarkowanie silnym (20-30 mm)		
Liczba dni z opadem silnym (30-40 mm)		
Liczba dni z opadem ekstremalnym (>50 mm)		
Liczba dni z opadem słabym (1-10 mm)		
Najdłuższy okres o opadach słabych (1-10 mm)		
Najdłuższy okres bezopadowy		
Liczba okresów bezopadowych o czasie trwania ponad 5 dni		
Liczba dni z pokrywą śnieżną		
Najdłuższy ciąg dni z pokrywą śnieżną		
Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej		
Warunki termiczno-opadowe		
Liczba dni bez opadu i z temperaturą maksymalną większą niż 25°C		
Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne		
Liczba dni z porywem wiatru o prędkości ≥17 m/s		
Maksymalna prędkość wiatru w porywach		
Liczba dni z burzą w roku		-
Zanieczyszczenie powietrza		
Średnie roczne stężenie pyłu PM10		-
Maksymalna wartość średniego dobowego stężenia pyłu PM10		-
Liczba dni ze średnim dobowym stężeniem pyłu zawieszonego PM10 powyżej 50 µg/m3		-
Stężenie średnioroczne 24-godzinne pyłu zawieszonego PM2,5		-
Maksymalna wartość stężenia średniego 24-godzinnego pyłu PM2,5		-

Objaśnienia:	wzrost	Bez zmian	spadek	Brak danych

3.2 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA STARACHOWICE NA ZMIANY KLIMATU

3.2.1 STRUKTURA FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNA

Strukturę funkcjonalno-przestrzenną wyznaczono metodą przyrodniczych jednostek przestrzennych. Podstawą wyznaczenia jednostek przyrodniczych było ukształtowanie terenu oraz jego właściwości hydrogeologiczne. Jednostki przestrzenne wynikają z funkcji terenów określonej w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Starachowic[26] oraz stopnia urbanizacji. Wyznaczone przyrodnicze jednostki przestrzenne stanowią podstawę analizy ekspozycji miasta na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu. Tabela 2 przedstawia macierz jednostek.

Tabela 2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna – macierz jednostek

symbol jednostki	Jednostka przyrodnicza / Jednostka przestrzenna	Dna dolin	Formy terenu o znacznym nachyleniu: skarpy denudacyjne/skarpy tarasów kemowych i in.	Wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe
		A	B	B
I	Zabudowa śródmiejska	IA	IB	IC
II	Zabudowa wielorodzinna gęsta	IIA	IIB	IIC
III	Zabudowa wielorodzinna luźna	IIIA	IIIB	IIIC
IV	Zabudowa jednorodzinna gęsta	IVA	IVB	IVC
V	Zabudowa jednorodzinna luźna	VA	VB	VC
VI	Zabudowa usługowa	VIA	VIB	VIC
VII	Zabudowa przemysłowo-gospodarcza i usługowa	VIIA	VIIB	VIIC
VIII	Tereny otwarte	VIIIA	VIIIB	VIIIC

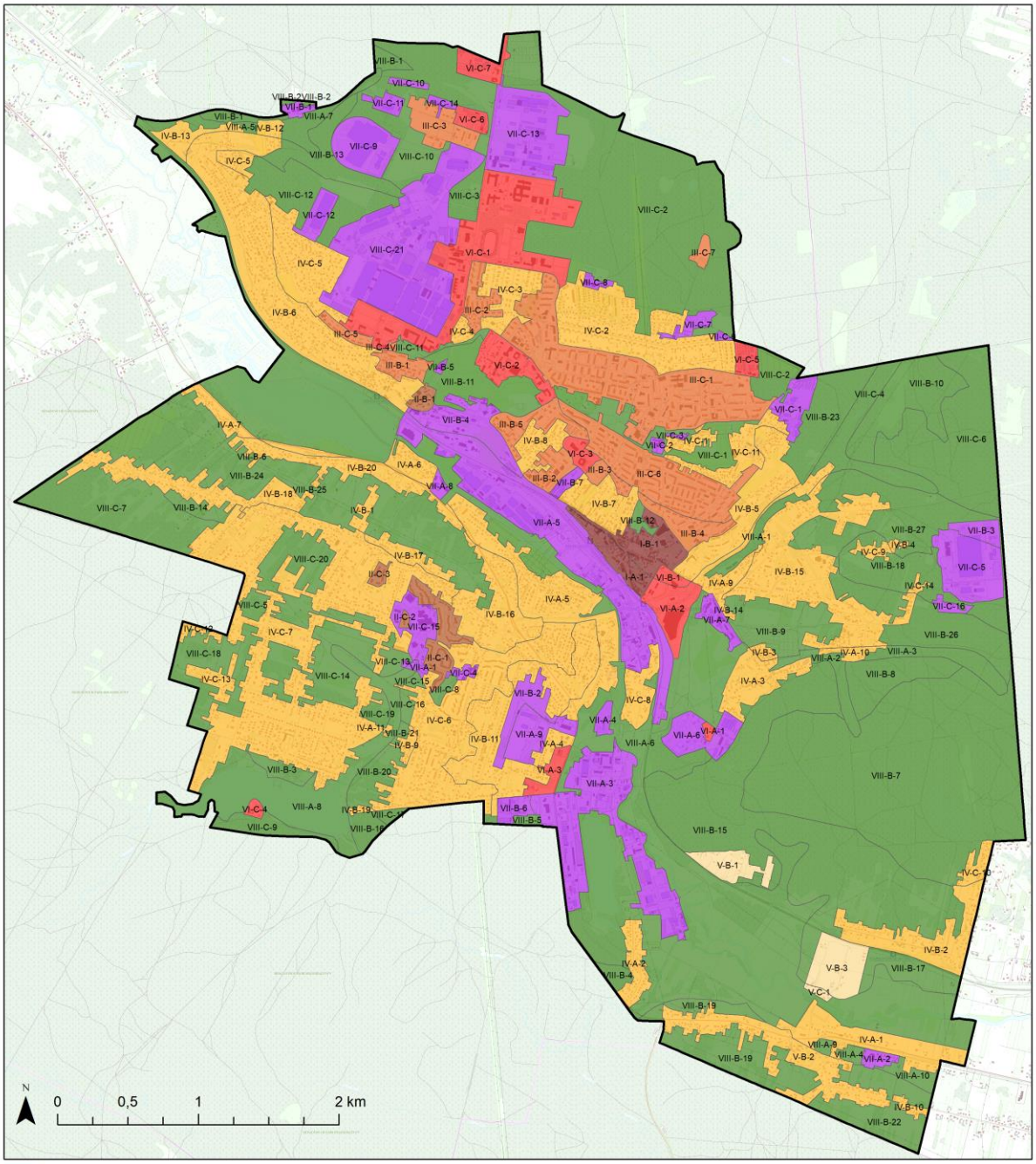
W strukturze funkcjonalno-przestrzennej Starachowic dominuje zabudowa mieszkaniowa. Największa koncentracja terenów zabudowy mieszkaniowej występuje w jednostkach urbanistycznych: Żeromskiego (Nowy Wierzbnik), Skarpa, Majówka, Skałka, Orłowo, Trzech Krzyży, Klarnerowo, Południe, Kolonijki, Wzgórze. Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna usytuowana jest we wszystkich jednostkach urbanistycznych, z wyjątkiem terenów leśnych Majówka i Michałów. Standard zabudowy na tych osiedlach jest zróżnicowany i wynika z wieku i przeznaczenia budynków.

Największa koncentracja terenów zabudowy usługowej występuje w jednostkach urbanistycznych: Skarpa, Wierzbnik, Stadion, Centrum, Majówka, Południe, Skałka, Park, Wzgórze, Żeromskiego (Nowy Wierzbnik).

Tereny przemysłowe są rozmieszczone w strukturze przestrzennej miasta wyspowo. Jednostki urbanistyczne o przeważającym charakterze przemysłowym to Bugaj, Zakłady Górne, Zakłady Dolne, Wierzbnik Zatorze, Łazy Przemysłowe, Abisynia, Piachy. Funkcje produkcyjno-składowe, skoncentrowane w jednostce północno-zachodniej, dziś stanowiącej Specjalną Strefę Ekonomiczną Starachowice oraz w pasie nadbrzeżnym zakładów przemysłowych między rzeką Kamienną a torami Kolejowymi.

Miasto posiada system terenów otwartych o układzie pierścieniowo klinowym.

[26] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021.



I - zabudowa śródmiejska
II - zabudowa wielorodzinna gęsta
III - zabudowa wielorodzinna luźna
IV - zabudowa jednorodzinna gęsta
V - zabudowa jednorodzinna luźna
VI - zabudowa usługowa
VII - zabudowa przemysłowo-gospodacza i uslugowa
VIII - tereny otwarte
Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej
Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe
Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

opracowanie: dr inż. Katarzyna Rędzińska
na podstawie danych BDOT 10k, NMT,
Mapy Litogenetycznej Polski 1:50000

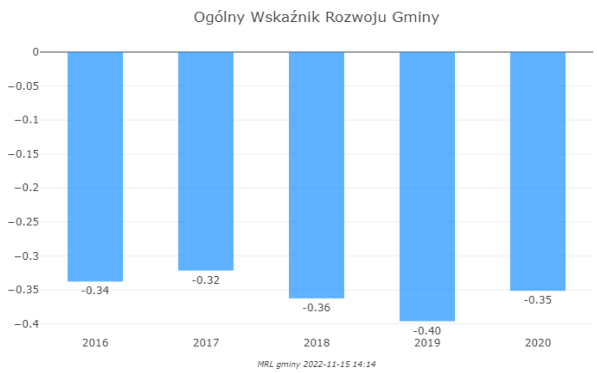
Rys. 2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta

3.2.2 INFORMACJE O WARUNKACH SPOŁECZNO-EKONOMICZNYCH PANUJĄCYCH NA TERENIE REGIONU

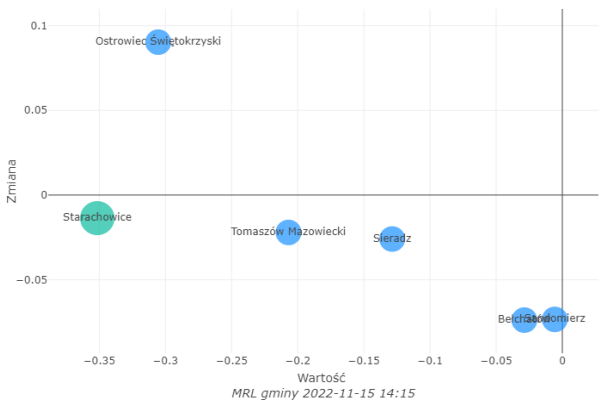
W Planie zagospodarowania przestrzennego województwa świętokrzyskiego[27] Starachowice zostały zakwalifikowane do następujących obszarów problemowych: północny obszar recesji poprzemysłowej oraz obszar depopulacji. Miasto Starachowice w części kierunkowej Planu zagospodarowania przestrzennego województwa świętokrzyskiego zostało zakwalifikowane do miast tracących swoje dotychczasowe funkcje, położonych na podobszarze recesji przestarzałej bazy przemysłowej, predysponowanym do wielokierunkowej aktywizacji społeczno-gospodarczej w oparciu o funkcje nierolnicze. Podobszar recesji przestarzałej bazy przemysłowej, predysponowany do wielokierunkowej aktywizacji społeczno-gospodarczej w oparciu o funkcje nierolnicze stanowi część obszaru o niekorzystnych warunkach gospodarowania w rolnictwie predysponowany do wielokierunkowej aktywizacji społeczno-gospodarczej. W Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego[28] omawiany obszar zakwalifikowano do Obszarów Strategicznej Interwencji.

Analiza warunków społeczno-ekonomicznych miasta Starachowice na tle regionu została wykonana z wykorzystaniem narzędzia Monitor Rozwoju (https://gminy.monitorrozwoju.pl/) (rys. 3-6, Załącznik 2). Analizę przeprowadzono w odniesieniu do grupy porównawczej miast (gmin miejskich) podobnej wielkości, położonych w makroregionie centralnym. Do grupy porównawczej zaliczono następujące miasta: Bełchatów, Ostrowiec Świętokrzyski, Sandomierz, Sieradz oraz Tomaszów Mazowiecki.

Według uzyskanych danych, **ogólny wskaźnik rozwoju miasta Starachowice w odniesieniu do grupy porównawczej przyjmuje wartości ujemne**, w stałym trendzie co oznacza, że sytuacja w mieście Starachowice jest gorsza niż w miastach z grupy porównawczej i sytuacja się nie zmienia. Dynamika zmian jest nieznacznie ujemna. **Pozycja strategiczna Starachowic jest najgorsza w grupie porównawczej** (rys. 4).



Rys. 3. Ogólny wskaźnik rozwoju miasta Starachowice w odniesieniu do grupy porównawczej



Rys. 4. Pozycja strategiczna miasta Starachowice w grupie porównawczej – główny wskaźnik rozwoju gminy.

Na ogólny wskaźnik rozwoju gminy składa się ocena w odniesieniu do dwunastu obszarów rozwojowych (rys 5). W ocenie tej **najgorzej wypadły obszary: 9) demografia, 1) potencjał i konkurencyjność lokalnej gospodarki, 2) rynek pracy i kwalifikacje siły roboczej, 11) ład i struktura przestrzenna obszaru,**

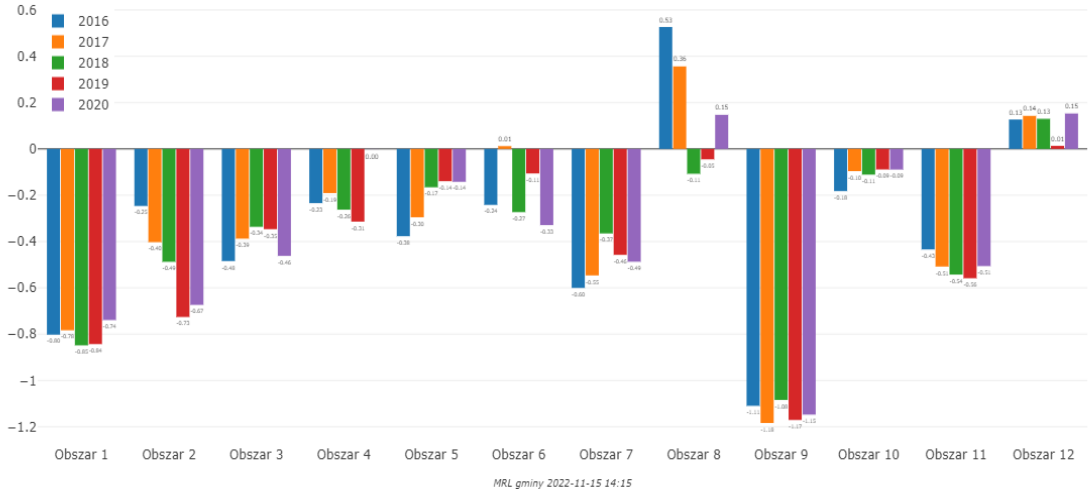
[27] Uchwała nr XLVII/833/14 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 22 września 2014 r. w sprawie uchwalenia zmiany Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego, 2014.

[28] Uchwała nr XXX/406/21 Sejmiku województwa świętokrzyskiego z dnia 29 marca 2021 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego 2030+, 2021.

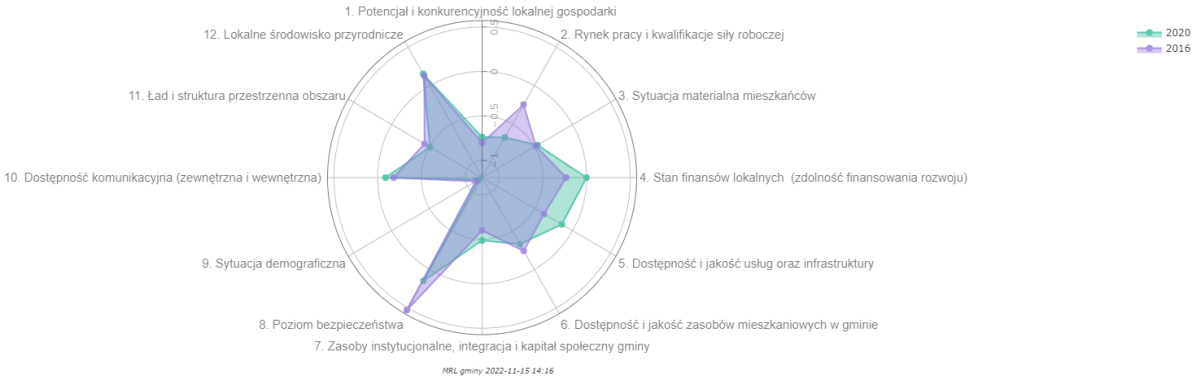
następnie 7) zasoby instytucjonalne, integracja i kapitał społeczny gminy, 3) sytuacja materialna mieszkańców.

Nieco lepiej, ale nadal gorzej niż w miastach z grupy porównawczej, przedstawia się sytuacja w podobszarach: 4) stan finansów lokalnych (zdolność finasowania rozwoju); 5) Dostępność i jakość usług oraz infrastruktury, 6) dostępność i jakość zasobów mieszkaniowych w gminie 10) dostępność komunikacyjna (zewnętrzna i wewnętrzna). Tylko dwa podobszary prezentują nieco **lepszą sytuację niż w miastach z grupy porównawczej**. Są to: **8) Poziom bezpieczeństwa oraz 12) lokalne środowisko przyrodnicze** (rys. 5).

Największa dynamika zmian w kierunku poprawy sytuacji wystąpiła w obszarach: 4) stan finansów lokalnych, 5) dostępność i jakość usług oraz infrastruktury. Nieznaczna poprawa wystąpiła w obszarach: 1) konkurencyjność lokalnej gospodarki, 7) zasoby instytucjonalne, integracja i kapitał społeczny, 10) dostępność komunikacyjna. Pogorszenie wartości wskaźników syntetycznych nastąpiło w podobszarach: 2) rynek pracy i kwalifikacje siły roboczej, 6) dostępność i jakość zasobów mieszkaniowych, 8) Poziom bezpieczeństwa, 11) ład i struktura przestrzenna obszaru (rys. 6).



Rys. 5. Ocena miasta Starachowice w grupie porównawczej w podziale na obszary rozwojowe



Rys. 6. Dynamika zmian w obszarach rozwojowych

Na negatywny obraz sytuacji gospodarczej miasta Starachowice składają się wyniki podobszarów 1, 2, 3, 4. W **obszarze 1) Potencjał i konkurencyjność lokalnej gospodarki** ujęte zostały następujące wskaźniki: 1.1 Przedsiębiorczość i aktywność mieszkańców (niska, ale rosnąca wartość ze znaczną dynamiką, wyższą w porównaniu do miast z grupy porównawczej); 1.2. dostępność zasobów niezbędnych do prowadzenia działalności gospodarczej (wartość najsłabsza ale z nieznaczną dynamiką zmiany ku poprawie sytuacji),

1.3. konkurencyjność i zdywersyfikowana struktura podmiotów gospodarczych (wskaźnik uzyskał najniższą wartość ale dynamika zmian w kierunku pozytywnym jest najwyższa w porównaniu do innych analizowanych miast); 1.4. dostępność usług doradczych i finansowych (Starachowice uzyskały najgorszy wynik w zakresie tego wskaźnika).

W **obszarze 2) rynek pracy i kwalifikacje siły roboczej**, najbardziej problematyczne są wskaźniki: 2.1 dostępność i jakość oferowanych miejsc pracy (Starachowice uzyskały pozycję najgorszą w grupie porównawczej zarówno w odniesieniu do wartości jak i dynamiki zmian); 2.2 dostępność wykfalifikowanej siły roboczej (pozycja Starachowic jest lepsza niż innych miast z grupy porównawczej, dynamika zmian wskaźnika jest słaba ale trend jest negatywny w kierunku pogorszenia sytuacji); wskaźnik 2.3 jakość kształcenia zawodowego także pogarsza się, a jego wartość jest zbliżona do dwóch miast z grupy porównawczej. Również w zakresie wskaźnika 2.4 skala bezrobocia, sytuacja w Starachowicach jest bardzo niekorzystna, tylko Ostrowiec Świętokrzyski uzyskał gorszy wynik.

Spośród wskaźników składających się na ocenę **obszaru 3) sytuacja materialna mieszkańców** wskaźnik 3.1 dochody mieszkańców gminy i sposób ich zróżnicowania przyjmuje jedną z najgorszych pozycji w grupie porównawczej, w odróżnieniu od wskaźnika 3.3. wielkość majątku zakumulowanego przez mieszkańców gminy, który uzyskał w Starachowicach lepszy wynik niż miasta w grupie porównawczej, ale trend jest negatywny tj. malejący. Dynamika zmian jest niewielka, ale dąży do pogorszenia.

Obszar 4. Stan finansów lokalnych (zdolność finansowania rozwoju) **przyjmuje najlepsze wartości i w ostatnich latach uzyskał znaczną poprawę**. Złożyły się na to wyniki dla następujących wskaźników: 4.1. Wysokość i struktura dochodów (wynik gorszy niż w grupie porównawczej, ale widoczny trend w kierunku poprawy o niewielkiej dynamice), 4.2. wysokość i struktura wydatków (najlepszy wynik w grupie porównawczej), 4.3. równoważenie elementów budżetu (wartość wskaźnika lepsza niż większości miast w grupie porównawczej), 4.4. wysokość zadłużenia (wynik najlepszy w grupie porównawczej), 4.5. struktura finansowania działań rozwojowych (wynik gorszy niż grupa porównawcza, ale wyraźny pozytywny trend w kierunku poprawy sytuacji).

Uwarunkowania społeczne są w Starachowicach również niekorzystne, najgorsze w grupie porównawczej. Złożyły się na to wyniki w obszarach rozwojowych 5, 6, 7, 8, 9. **Obszar 9) Demografia** uzyskał najgorsze rezultaty, jedynie Ostrowiec Świętokrzyski uzyskał gorszą pozycję spośród miast z grupy porównawczej. Ocena ta wynika ze średniej arytmetycznej oceny następujących wskaźników: 9.1. Liczba i struktura wieku mieszkańców; 9.2. Przyrost naturalny; 9.3. Ruchy migracyjne; 9.4. Małżeństwa i rozwody. Starachowice mierzą się ze zjawiskiem depopulacji, starzenia się oraz feminizacją społeczeństwa. Ponadto występuje tu ujemne saldo migracji i ujemny przyrost naturalny. **Negatywne zjawiska demograficzne się pogłębiają**. Ale tylko wskaźnik 9.1. Liczba i struktura wieku mieszkańców znajduje się na wyraźnie gorszej pozycji niż grupa porównawcza z wyjątkiem Ostrowca Świętokrzyskiego. Pozostałe wskaźniki są również gorsze niż w grupie porównawczej, ale wykazują pozytywne trendy zmian, o niewielkiej dynamice.

Na tle powiatu starachowickiego oraz województwa, sytuacja demograficzna miasta jest gorsza i **spełnia kryteria kryzysu demograficznego**. Perspektywy demograficzne są również niekorzystne. Prognozy demograficzne przygotowane dla Starachowic na okres do 2050 przewidywały, że liczba ludności w kolejnych latach będzie sukcesywnie maleć, w roku 2050 osiągnie wartość 41 963 mieszkańców[29].

[29] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021

Zła sytuacja społeczno-gospodarcza miasta Starachowice będzie bezpośrednio oddziaływać na pogłębienie wrażliwości (zwiększający się udział grup wrażliwych na skutki zmian klimatu tj. seniorów) oraz osłabienie zdolności adaptacyjnej miasta ze szczególnym uwzględnieniem społeczności lokalnej.

3.2.3 WRAŻLIWOŚĆ DEMOGRAFICZNA

Oceniając wrażliwość miasta na zmiany klimatu w pierwszej kolejności rozpatruje się położenie obszarów o wyższej koncentracji ludności oraz zajmowanych przez tzw. grupy wrażliwe.

Grupy ludności szczególnie wrażliwe[30,31], to takie, które z przyczyny czynników fizjologicznych, nierówności społeczno-ekonomicznych lub norm kulturowych mogą być w pierwszej kolejności dotknięte negatywnymi skutkami zmian klimatu. Zalicza się do nich dzieci poniżej 5 roku życia**,** osoby starsze powyżej 65 roku życia, osoby z problemami zdrowotnymi przede wszystkim z chorobami układu krążenia i układu oddechowego**,** osoby z chorobami psychicznymi, osoby niepełnosprawne, o ograniczonej mobilności oraz osoby bezdomne. Osoby te cechują się wysoką wrażliwością na podwyższoną temperaturę związaną z występowaniem miejskiej wyspy ciepła, upały i koncentrację zanieczyszczeń powietrza.

W Starachowicach według danych ewidencyjnych ludności z Urzędu Miejskiego (stan na 06.2022) zamieszkiwało **45 088 osób**, a średnia gęstość zaludnienia wynosiła **1418 osób na km^2**. Łączna liczba osób z grup wrażliwych to 13 145 osób (11725 osób powyżej 65 lat i 1420 dzieci do 5 lat), co stanowi **29% populacji miasta**.

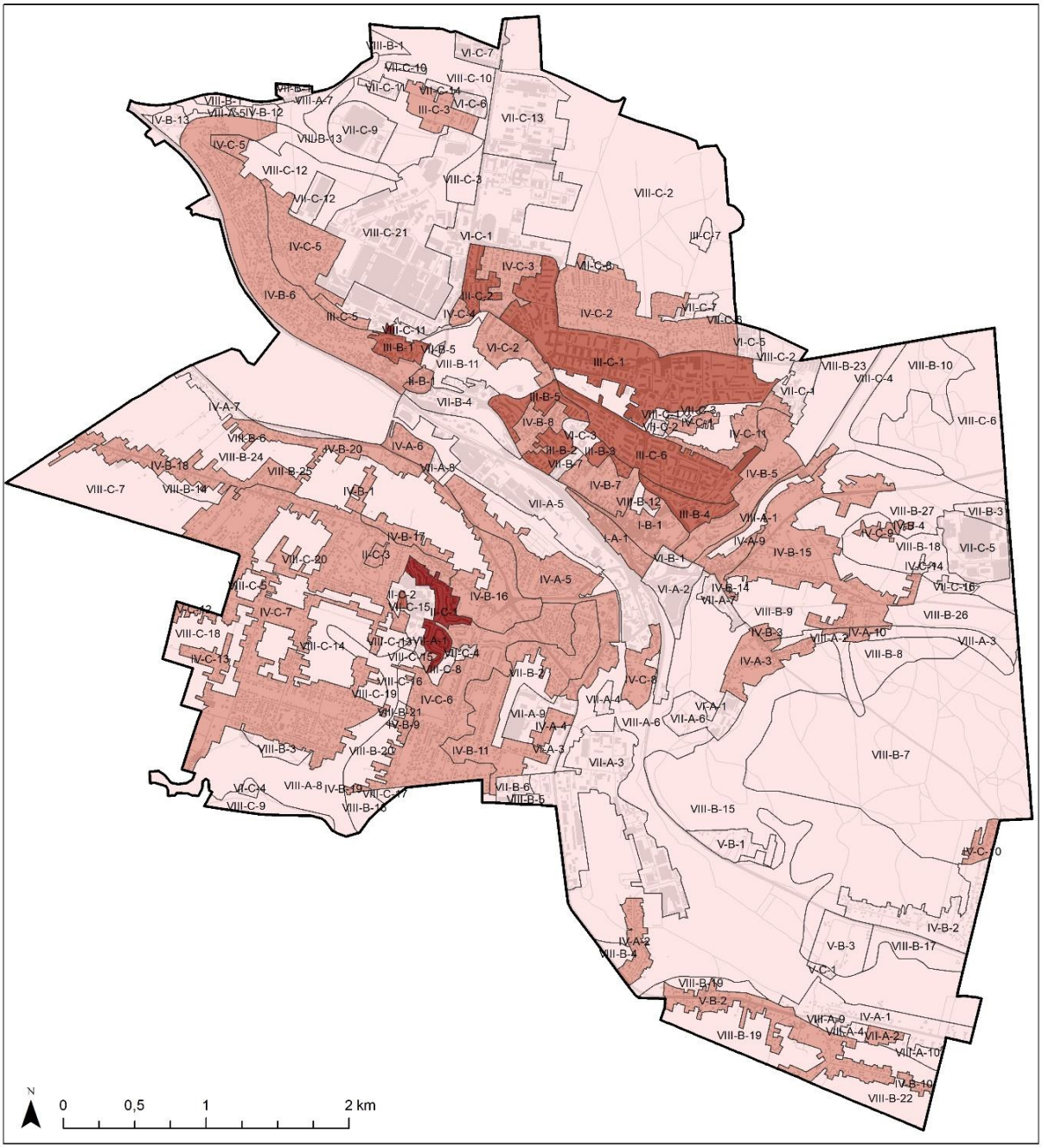
Jednostki funkcjonalno-przestrzenne cechujące się największą w skali miasta gęstością zaludnienia, wynoszącą ponad 19671 osób na km^2, to jednostki mieszkaniowe wielorodzinne położone na osiedlu Południe (Rys. 7). Jednostki w osiedlach Majówka, Skałka, Żeromskiego (Nowy Wierzbnik), Skarpa oraz Wzgórze charakteryzują się dużą gęstością zaludnienia, między 7183 a 19670 osób na km^2. Pozostałe tereny mieszkaniowe o przewadze zabudowy jednorodzinnej są zaludnione średnio gęsto, od 1226 do 7182 osób na km^2.

Widoczna jest silna koncentracja grupy wrażliwej seniorów w centralnej i północnej części miasta na osiedlach Wzgórze, Stadion, Park, Klarnerowo, Majówka, Skałka, Skarpa, Żeromskiego, Młynówka, Zakłady Dolne, Kornatka (Rys. 8). W zlokalizowanych tam jednostkach funkcjonalno-przestrzennych stanowią oni od jednej czwartej do jednej trzeciej mieszkańców (27-37%). Szacuje się, że w przeliczeniu na km^2 mieszka tam od 1832 do 80066 osób w wieku powyżej 65 lat (Rys. 9). W jednostkach położonych na Skarpie i Wzgórzu gęstość osiąga nawet wyższą wartość.

Dzieci do 5 roku życia w strukturze demograficznej jednostek funkcjonalno-przestrzennych stanowią zazwyczaj mniej niż 4% mieszkańców (Rys. 10). Ich udział rozkłada się stosunkowo równomiernie w granicach miasta. Nieco wyższy, od 4 do 7,6% występuje w jednostkach na osiedlach Michałów Dolny, Kornatka, Lachy, Wierzbnik, Starachowice Dolne, Stadion oraz Południe. Największy udział wynoszący 13,8% odnotowano na niewielkiej powierzchniowo jednostce zajętej przez nowo powstały zespół zabudowy wielorodzinnej w granicach Starachowic Górnych. Pod względem gęstości, w centralnej i północnej części miasta oraz na osiedlach Wierzbowa, Trzech Krzyży, Wanacja, Michałów liczba dzieci na km^2 jest niska, od 138 do 6012 osób (Rys. 11). Największe liczebnie skupiska przekraczające 6 tys. osób na km^2 występują na osiedlu Południe.

[30] https://klimada2.ios.gov.pl/zmiany-klimatu-a-zdrowie/

[31] Błażejczyk, K., Kuchcik, M., Milewski, P., Dudek, W., Kręcisz, B., Błażejczyk, A., Szmyd, J., Degórska, B., Pałczyński, C., 2014. Miejska wyspa ciepła w Warszawie: uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne. Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa.



Gęstość zaludnienia [os/km2]

- 0 - 1225
- 1226 - 7182
- 7183 - 19670
- 19671 - 38371

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

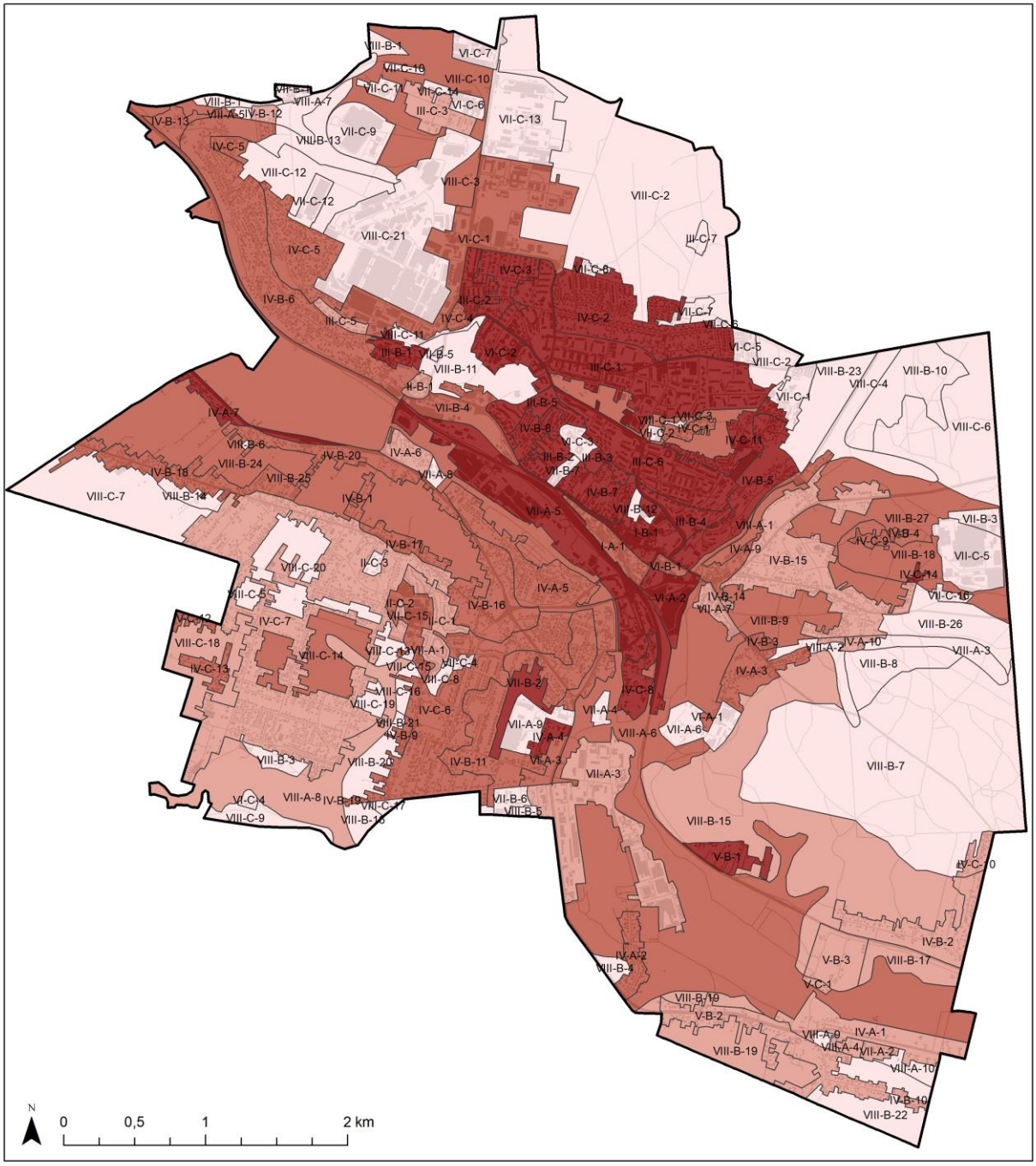
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie danych statystycznych udostępnionych przez Urząd Miasta Starachowice, PRG - Adresy i ulice, BDOT10k

Rys. 7. Gęstość zaludnienia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta



Mieszkańcy powyżej 65 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta [%]

- 0% - 6,5%
- 6,6% - 20%
- 20,1% - 26,6%
- 26,7% - 36,9%

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

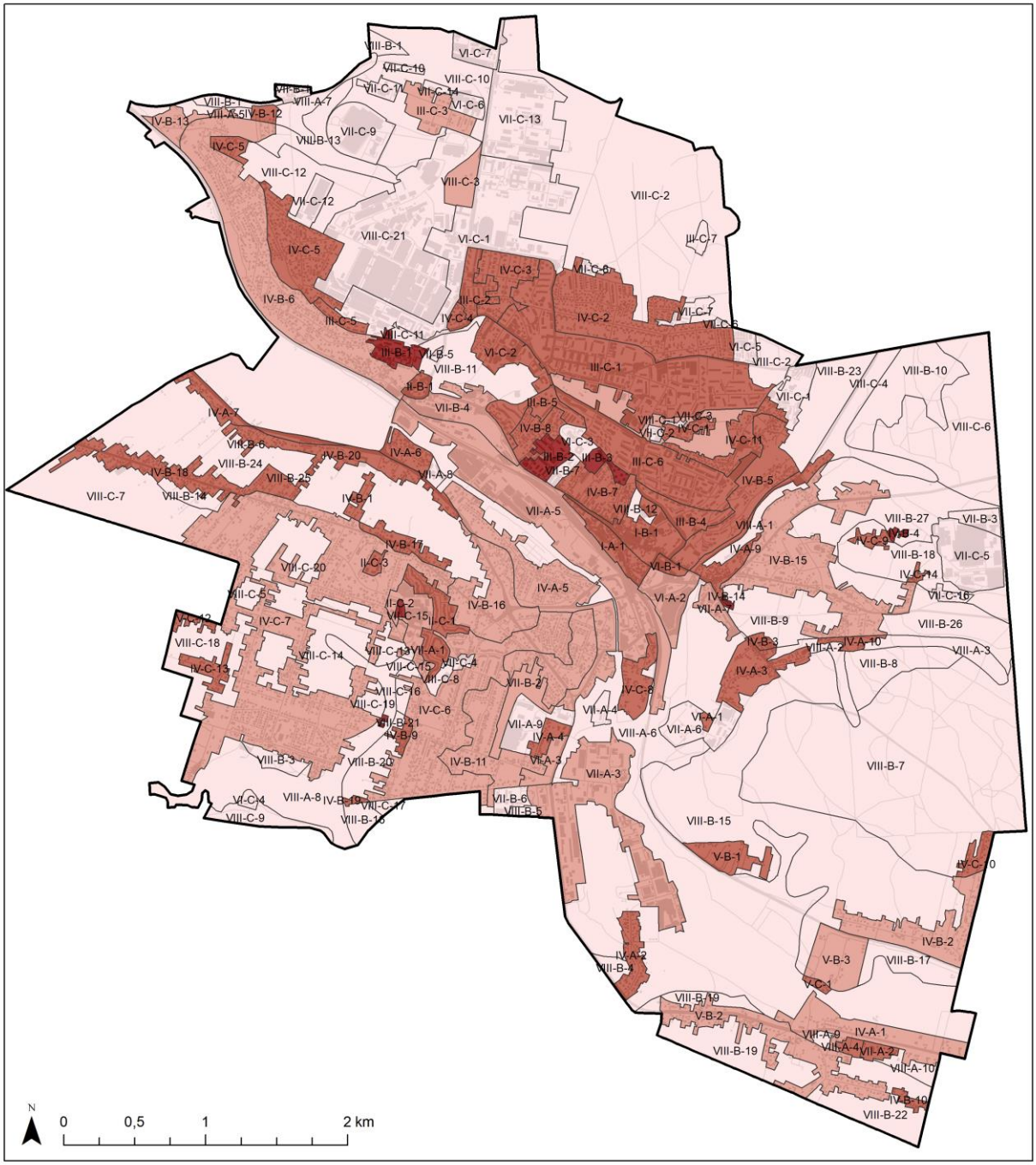
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie danych statystycznych udostępnionych przez Urząd Miasta Starachowice, PRG - Adresy i ulice, BDOT10k

Rys. 8. Udział mieszkańców powyżej 65 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta



Mieszkańcy powyżej 65 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta [os./km2]

- 0 - 41
- 42 - 1831
- 1832 - 80066
- 80067 - 3500077

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

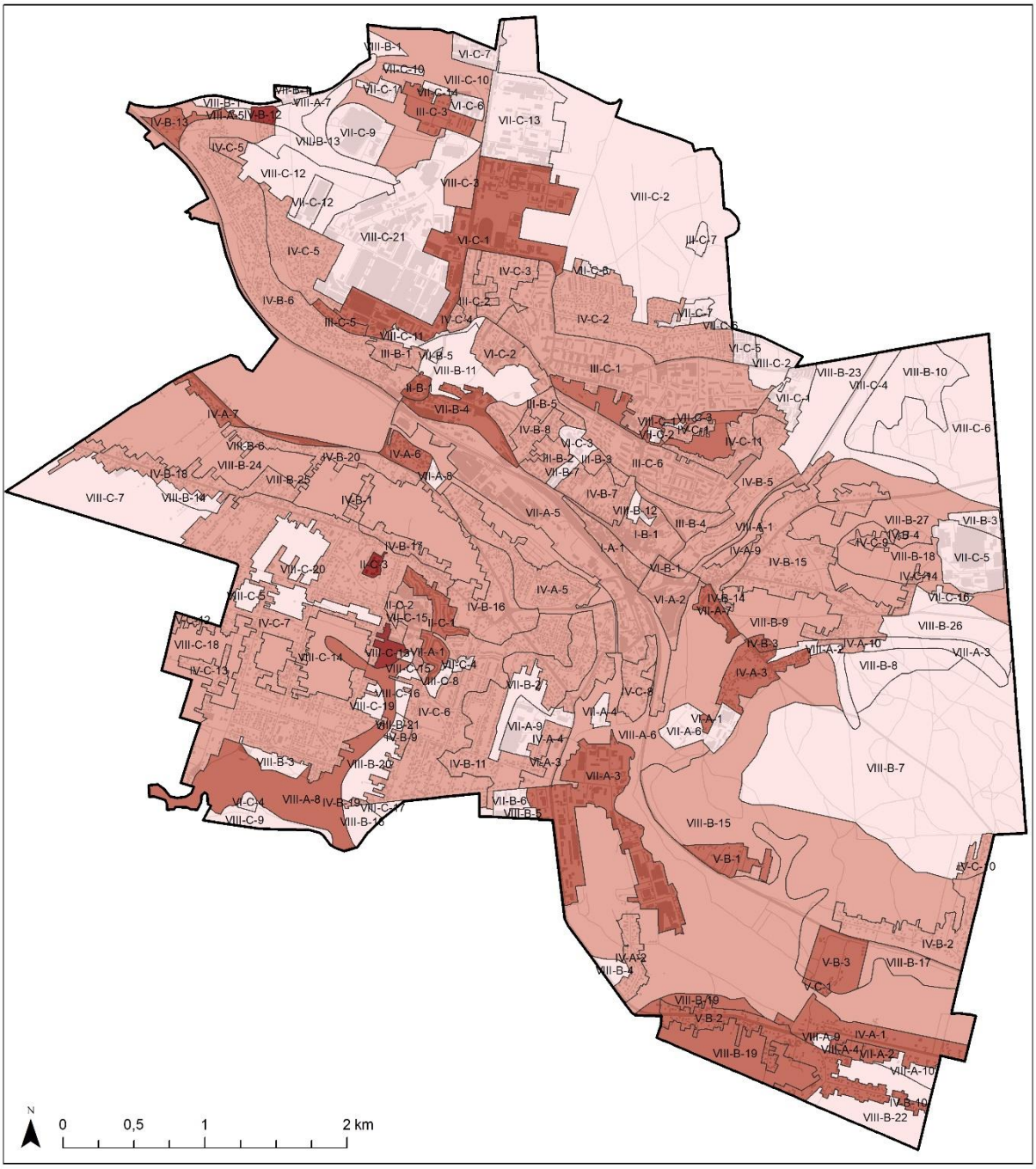
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie danych statystycznych udostępnionych przez Urząd Miasta Starachowice, PRG - Adresy i ulice, BDOT10k

Rys. 9. Gęstość zaludnienia przez mieszkańców powyżej 65 roku życia



Mieszkańcy poniżej 5 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta [%]

- 0% - 1%
- 1,1% - 3,9%
- 4% - 7,6%
- 7,7% - 13,8%

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

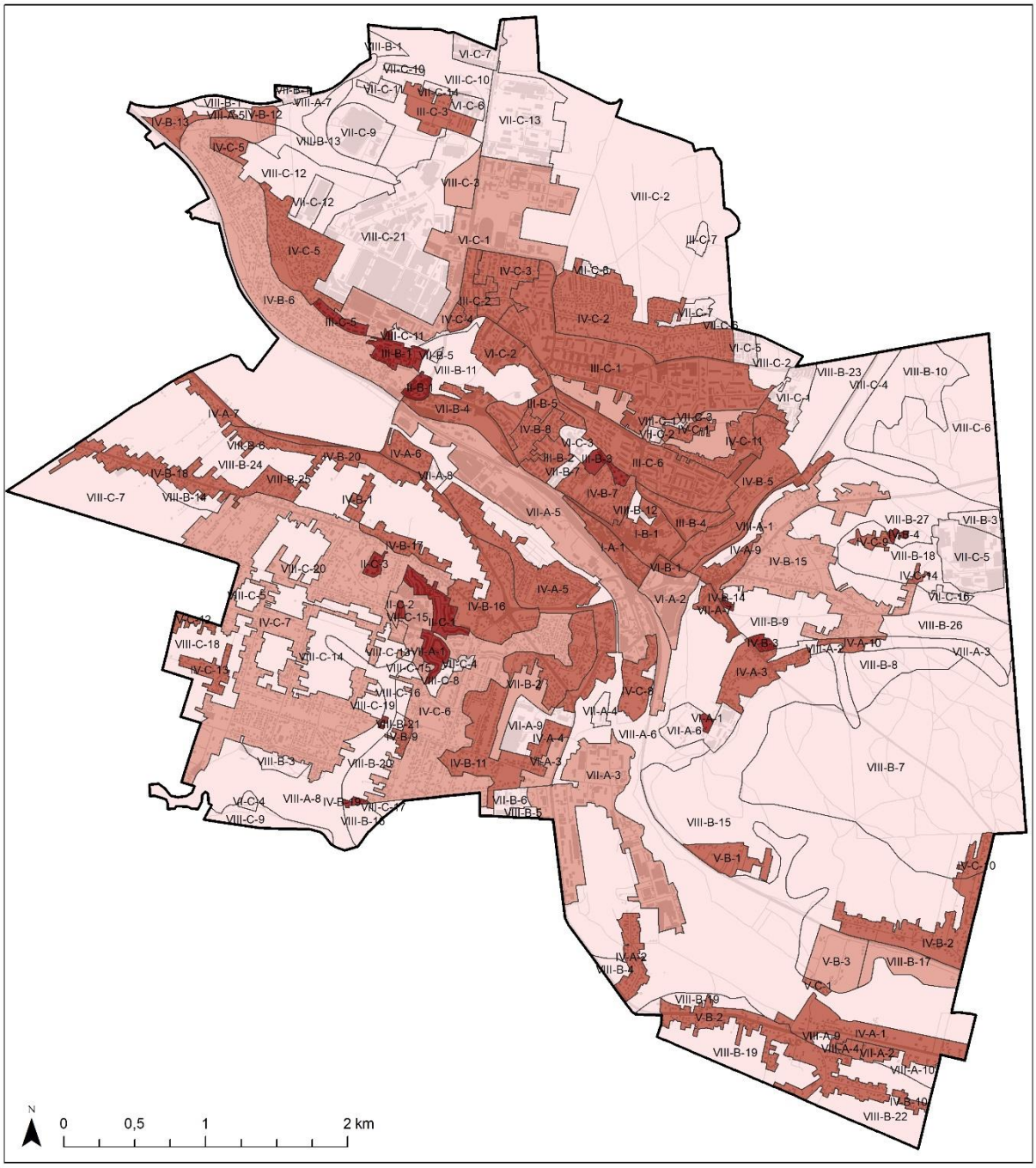
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie danych statystycznych udostępnionych przez Urząd Miasta Starachowice, PRG - Adresy i ulice, BDOT10k

Rys. 10. Udział mieszkańców poniżej 5 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta



Mieszkańcy poniżej 5 roku życia w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta [os./km2]

- 0 - 3
- 4 - 137
- 138 - 6012
- 6013 - 262804

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie danych statystycznych udostępnionych przez Urząd Miasta Starachowice, PRG - Adresy i ulice, BDOT10k

Rys. 11. Gęstość zaludnienia przez mieszkańców poniżej 5 roku życia

3.2.4 EKSPOZYCJA NA ZAGROŻENIA KLIMATYCZNE

☐ Analiza zagrożenia hydrologicznego - zagrożenie powodziowe

Analizę zagrożeń hydrologicznych przedstawiono na rys. 13.

Głównym źródłem zagrożenia powodziowego dla Starachowic jest rzeka Kamienna. Obszarami narażonymi na zalanie są tereny położone w dolinie rzeki Kamiennej. Za działania związane z ochroną przeciwpowodziową odpowiada, zgodnie z ustawą Prawo wodne, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej (RZGW). RZGW są również odpowiedzialne za prowadzenie działań informacyjnych i koordynację w razie powodzi lub suszy na podległym terenie. Starachowice są położone w obrębie obszarów szczególnego zagrożenia powodzią – obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%, – obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% oraz w obrębie obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% lub na których istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia ekstremalnego. Najbardziej zagrożonymi na zalanie są jednostki urbanistyczne: 18 Pasternik, 19 Zakłady Dolne, 20 Wierzbowa, 22 Wierzbnik Zatorze, 26 Lachy, 31 Abisynia, 38 Piachy, 41 Michałów nad Kamienną, 42 Michałów Dolny. Dotyczy to przede wszystkim ulic: Rogowskiego, Wierzbowej, Kanałowej, Radoszewskiego, Działki, Składowa. Zagrożone powodzią są tereny mieszkaniowe, usługowe, przemysłowe oraz tereny gruntów ornych oraz łąk i pastwisk. Niezagrożone zalaniem są cmentarze, obiekty i obszary cenne kulturowo, oczyszczalnie i przepompownie ścieków, ujęcia wód.[32]

Zagrożenie podtopieniami zostało określone na podstawie danych opracowanych przez Państwową Służbę Hydrogeologiczną (PSH). Ponieważ dane te dotyczą tylko głównych cieków, rozszerzono analizę o wyznaczenie terenów spełniających przyjęte przez PSH kryteria, czyli występowanie płytko posadowionego zwierciadła wód podziemnych powyżej 2 m p.p.t. Zagrożenie podtopieniami w Starachowicach dotyczy przede wszystkim terenów den dolin rzek: Kamienna, Młynówka, Lubianka, Ciek bez nazwy/Czałczyński Smug.

☐ Zagrożenie powodziami miejskimi i erozją wodną stoków

Z sieci kanalizacyjnej korzysta 97 % mieszkańców gminy. Ścieki nieobjęte systemem kanalizacyjnym i gromadzone w zbiornikach przydomowych wywożone są taborem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków. W 2019 r. istniało na terenie gminy 677 bezodpływowych zbiorników.[33] Miasto posiada miejską oczyszczalnię ścieków. Lewobrzeżna część miasta posiada dobrze rozwiniętą sieć kanalizacji sanitarnej opartą o kolektor główny okalający miasto od północnej, zachodniej i południowej strony, umożliwiając odbiór większości ścieków grawitacyjnie. Do oczyszczalni trafiają podczyszczone ścieki „Animex". Prawobrzeżna część miasta ma słabo rozwiniętą sieć kanalizacyjną. Położona na zróżnicowanym wysokościowo terenie infrastruktura wymaga systemu przepompowni. Obecnie istniejące przepompownie przy ciepłowni Michałów, przy ul. Smugowej, przy ul. Sadowej odbierają ścieki z osiedla Wanacja, Trzech Krzyży i zabudowy przy ul. 6-go września i ul. Smugowej, Południowej, Myśliwskiej, Nowowiejskiej, Kieleckiej. Pozostałe siedliska rozwiązują gospodarkę ściekową poprzez gromadzenie ścieków w zbiornikach bezodpływowych z wywozem ścieków na przepompownie. Ścieki z Michałowa Miejskiego odprowadzane są do oczyszczalni w gminie Brody.

---

[32] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021r.

[33] Program ochrony środowiska 2021-24

Kanalizacją deszczową objęta jest tylko część miasta, głównie dzielnice położone na lewym brzegu rzeki Kamiennej. W prawobrzeżnej części Starachowic, większe ilości ścieków deszczowych przejmowane są w ulicach w rejonie zabudowy wielorodzinnej (ul. Jana Pawła), w rejonie baz przemysłowych w dolinie Kamiennej (ul. Składowa) oraz na trasie N-S. Większa część istniejących w Starachowicach kolektorów kanalizacji deszczowej sprowadza wody deszczowe bezpośrednio bez podczyszczania do rzeki Kamiennej, zalewu Pasternik, rzeki Młynówki, a także w niedużym stopniu do zalewu Lubianka. Jak wskazują dane monitoringu czystości rzeki Kamiennej, brak kanalizacji deszczowej oraz brak sprawnego systemu podczyszczalni wód deszczowych jest przyczyną wprowadzania w obszarze miasta dużego ładunku zanieczyszczeń. Ukształtowanie terenu powoduje szybszy spływ powierzchniowy wód deszczowych niż możliwość infiltracji do gruntu, co powoduje na wielu obszarach podtapianie obiektów w efekcie podpiętrzania wód powierzchniowych czy wód płytkiego krążenia.
Około 13% powierzchni Starachowic leży w strefie zagrożenia powodzią od rzeki Kamiennej, 30% jest zagrożone podtopieniem wynikającym z płytkiego położenia zwierciadła wód podziemnych, natomiast blisko połowa powierzchni jest zagrożona spływem powierzchniowym na skutek zasklepienia gruntów przekraczającego 55% powierzchni jednostki.

☐ Susze i niedobory wody

Gmina Starachowice występuje w obrębie Jednolitych Części Wód Podziemnych nr 102. Na terenie Starachowic wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w utworach triasu dolnego i jury dolnej oraz czwartorzędowym poziomie wodonośnym w aluwiach rzeki Kamiennej. Eksploatowane są wody poziomu górno-jurajskiego zbudowanego ze skał węglanowych, znajdującego się w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 420 Wierzbica – Ostrowiec Świętokrzyski. Woda pitna ujmowana jest z siedmiu studni głębinowych zlokalizowanych w oddalonym od miasta Starachowice o 12 km Trębowcu. Pobierana woda poddawana jest procesom uzdatniania m.in. odmanganianiu oraz odżelazianiu, a następnie kierowana do czterech zbiorników stacji wodociągowej „Majówka". Sumaryczna wydajność eksploatacyjna ujęcia ustalona w kat. „B" jest na Q = 1 340 m^3/h, zdolność uzdatniania wynosi 1 000 m^3/h. Na terenie miasta Starachowice usługi w zakresie wodociągów i kanalizacji wykonuje Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. Łącznie z sieci wodociągowej korzysta 99,8% mieszkańców. Ponadto na terenie miasta Starachowice ujęcia wód podziemnych znajdują się przy szpitalu i na terenie byłej Fabryki Samochodów Ciężarowych, zakładu Animex, Cerrad.
W Starachowicach stan jednolitych części wód powierzchniowych, przepływających przez teren miasta w większości oceniono jako zły. Stan wód podziemnych na terenie miasta również określono jako zły. Mimo złego stanu jakościowego wód, stan ilościowy oceniony jest jako dobry. Starachowice nie są narażone na niedobory wody. Jednakże występujące w Starachowicach gleby zakwalifikowane są do kategorii gleb podatnych na suszę (rys. 12).

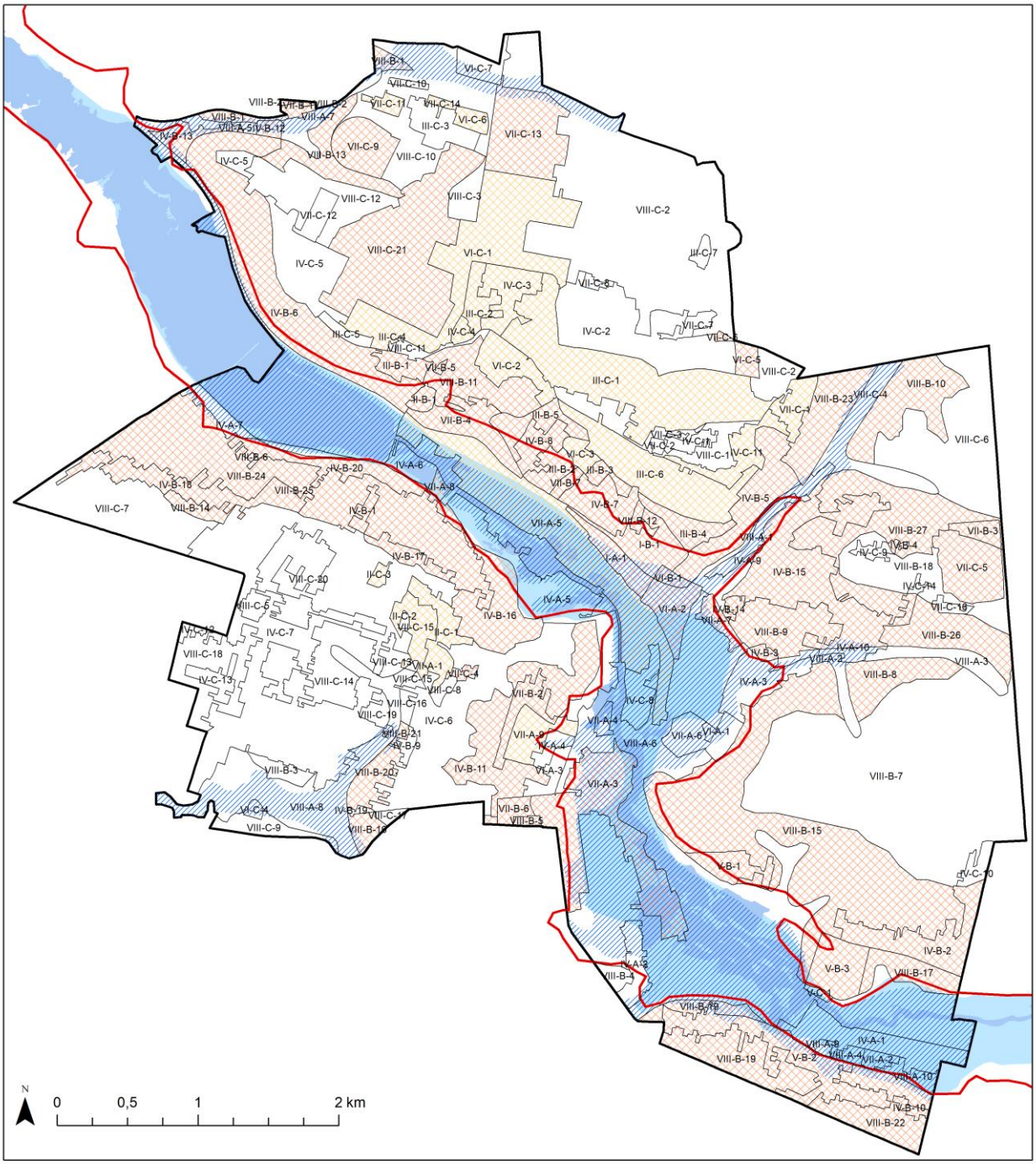
☐ Osuwiska

W obrębie miasta występują cztery niewielkie osuwiska. Osuwisko nr 33 to jedyne aktywne osuwisko, powstałe w parku miejskim im. Stefana Żeromskiego. Nie stwarza ono poważnego zagrożenia poza niewielkimi uszkodzeniami drzewostanu. Osuwisko nr 34 (os. Wierzbowa) w przypadku uaktywnienia i powiększania się zasięgu w dół stoku może zagrozić budynkom zlokalizowanym przed czołem. Nieopodal rzeki Kamiennej na NW od przysiółka Kornatki występuje nieaktywne osuwisko nr 31, stare, ale czytelne w morfologii. Przez środek przebiega linia kolejowa, która może być zagrożona w przypadku uaktywnienia osuwiska po ekstremalnych opadach. Ostatnie z osuwisk na terenie miasta udokumentowano na południe od osiedla Żeromskiego przy wykopie kolejki wąskotorowej. Jest to stara forma nieaktywna ze śladami eksploatacji kruszywa niestanowiąca większego zagrożenia dla infrastruktury.

Na terenach zagrożonych ruchami masowymi budownictwo powinno być także mocno ograniczone i dopuszczone jedynie w niewielkiej części tych terenów, ale po wykonaniu wcześniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej lub geotechnicznej (określającej warunki podłoża w kontekście ewentualnego powstania osuwisk) i spełnieniu zawartych w nich zaleceń. Należy również dbać o zachowanie szaty roślinnej (nawet tej dziko rosnącej) porastającej obszary osuwisk i tereny zagrożone, ponieważ hamuje ona w sposób istotny rozwój procesów ruchów masowych. Do terenów zagrożonych należą też strefy wokół tylnych (głównych) skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska tereny powyżej progów mogą zostać objęte procesami osuwiskowymi. Taka strefa zagrożona wokół górnych części osuwiska wynosi od 3 m do 10 m (w zależności od wysokości skarpy głównej) i powinna zostać także wyłączona spod jakiejkolwiek zabudowy. Rozwój procesów osuwiskowych zachodzi na niewielką skalę i potencjalne zagrożenie dla wszelkiego rodzaju infrastruktury jest małe. Największe prawdopodobieństwo uruchomienia ruchów masowych w przyszłości może nastąpić w obrębie obecnych osuwisk[34].

Rys. 12. Susza rolnicza - Mapa kategorii glebowych (iung.pulawy.pl)

[34] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021



OSZP 1% z map zagrożenia powodziowego od strony rzeki
grunty podatne na zalewanie
obszary zagrozone podtopieniami (PSH)
zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego 0 - 2 m p.p.t.
spływ powierzchniowy
o dużej intensywności
o mniejszej intensywności
granice jednostek struktury funkcjonano-przestrzennej
Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej
Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe
Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

opracowanie: dr inż. Katarzyna Rędzińska
na podstawie danych w formie usługi wms geoportal 2: BDOT 10k,
Dane Państwowego Gopspodarstwa Wodnego Wody Polskie
Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50000
Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50000
Mapa sozologiczna Polski 1:50000; Mapa hydrograficzna Polski 1:50000

Rys. 13. Zagrożenia hydrologiczne

Analiza zagrożenia termicznego

Rozkład Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła (MPWC) oraz intensywność Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła zostały opracowane zgodnie z metodyką przyjętą przy realizacji projektu MPA 44, na podstawie zdjęcia satelitarnego zarejestrowanego z pokładu satelity Landsat 8. Wybór danych satelitarnych do oceny MPWC poprzedzono analizą danych meteorologicznych pochodzących z pomiarów naziemnych (temperatura powietrza, wilgotność względna, ciśnienie atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, zachmurzenie ogólne, temperatura gruntu i wysokość opadów). Na ich podstawie do wykonania i zobrazowania MPWC wybrano termin 5 lipca 2015 roku. Rozkład temperatury radiacyjnej powierzchni czynnej miasta obliczono na podstawie prawa Planck'a, obraz satelitarny poddano korekcji radiometrycznej i atmosferycznej z wykorzystaniem danych naziemnych. Intensywność Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła została obliczona w odniesieniu do strefy pozamiejskiej obejmującej bufor 2 km wokół miasta Starachowice.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że **najwyższa temperatura radiacyjna powierzchni występuje na obszarach przemysłowych**, w jednostkach funkcjonalno-przestrzennych jak Zakłady Górne, Zakłady Dolne, Łazy Przemysłowe, Bugaj oraz obszarach usługowych w Wierzbniku (Centrum Galardia). Osiąga ona nawet 51 stopni, podczas gdy na terenach zabudowy mieszkaniowej i usługowej wynosi ok. 33-37 stopni (Rys. 18). Taki stan rzeczy związany jest z wysokim udziałem powierzchni sztucznych i jednocześnie brakiem roślinności zacieniającej podłoże i ochładzającej temperaturę powietrza. **Najniższe temperatury odnotowano na powierzchniach zbiorników wodnych i lasów** – ok. 20-25 stopni Celsjusza.

Za **tereny zagrożone Miejską Powierzchniową Wyspą Ciepła** uznano te, w których temperatura przekracza o jedno odchylenie standardowe średnią wartość radiacyjnej temperatury powierzchni obszaru miasta wraz z 2 km buforem terenów przyległych[35,36,37]. Łącznie stanowią one **około 15,5% obszaru miasta**. Najbardziej rozległa wyspa rozciąga się w dolinie Kamiennej i na północ od niej. Obejmuje swoim zasięgiem osiedla mieszkaniowe i kompleksy usługowe w jednostkach Majówka, Centrum, Skałka (teren szkoły, por. Rys. 14), Młynówka, Żeromskiego, Wierzbnik (np. między Rynkiem a dworcem Starachowice Wschodnie, por. Rys. 15 i Rys. 17), Skarpa, Starachowice Dolne (dworzec i tereny usługowo-składowe wzdłuż torów), Wzgórze i łączy się z terenami przemysłowo-składowymi w Zakładach Górnych i Dolnych. Ponadto odrębne wyspy ciepła stanowią zakłady w Łazach Przemysłowych i tereny usługowo-przemysłowe w jednostkach Bugaj i Stadion. W południowej części miasta można odnotować 3 mniejsze wyspy ciepła w jednostkach Południe i Wanacja (por. Rys. 16) oraz Trzech Krzyży i Wierzbowa, a także mniejsze w rejonie Piachów, Abisynii i wschodnich Kolonijek. Wyspy punktowe, o najmniejszym zasięgu występują w Klarnerowie (wschód), Parku (północ), Lubiance (część południowa nad Zalewem), Michałowie.

Intensywność Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła prezentuje Rys. 19. Widoczne są na nim różnice w temperaturze między pokryciem terenu miasta a średnią temperaturą powierzchni w strefie podmiejskiej. Maksymalnie sięgają one 25,8 stopnia Celsjusza.

---

[35] Dobrovolný, P., 2013. The surface urban heat island in the city of Brno (Czech Republic) derived from land surface temperatures and selected reasons for its spatial variability. Theor Appl Climatol 112, 89–98.

[36] Lu, Y., He, T., Xu, X., Qiao, Z., 2021. Investigation the Robustness of Standard Classification Methods for Defining Urban Heat Islands. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing 14, 11386–11394.

[37] Ma, Y., Kuang, Y., Huang, N., 2010. Coupling urbanization analyses for studying urban thermal environment and its interplay with biophysical parameters based on TM/ETM+ imagery. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 12, 110–118.

Rys. 14. Fragment osiedla Skałka jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal)

Rys. 15. Wierzbnik – Rynek i Dworzec Starachowice Wschodnie jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal)

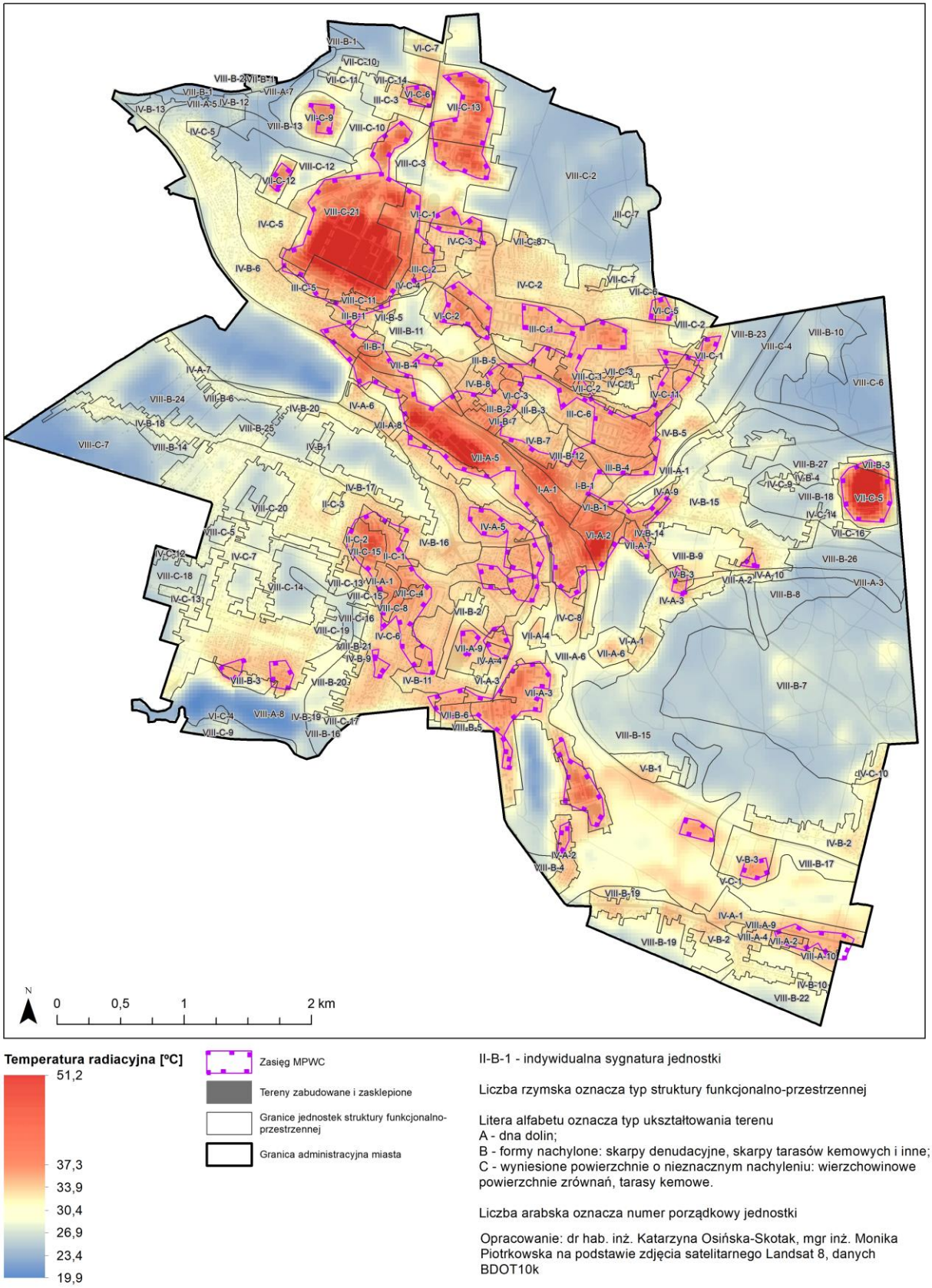
Rys. 16. Fragment osiedla Południe jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal)

Rys. 17. Wierzbnik – targowisko i centrum usługowe jako przykład obszaru dotkniętego powierzchniową wyspą ciepła (źródło: Geoportal)

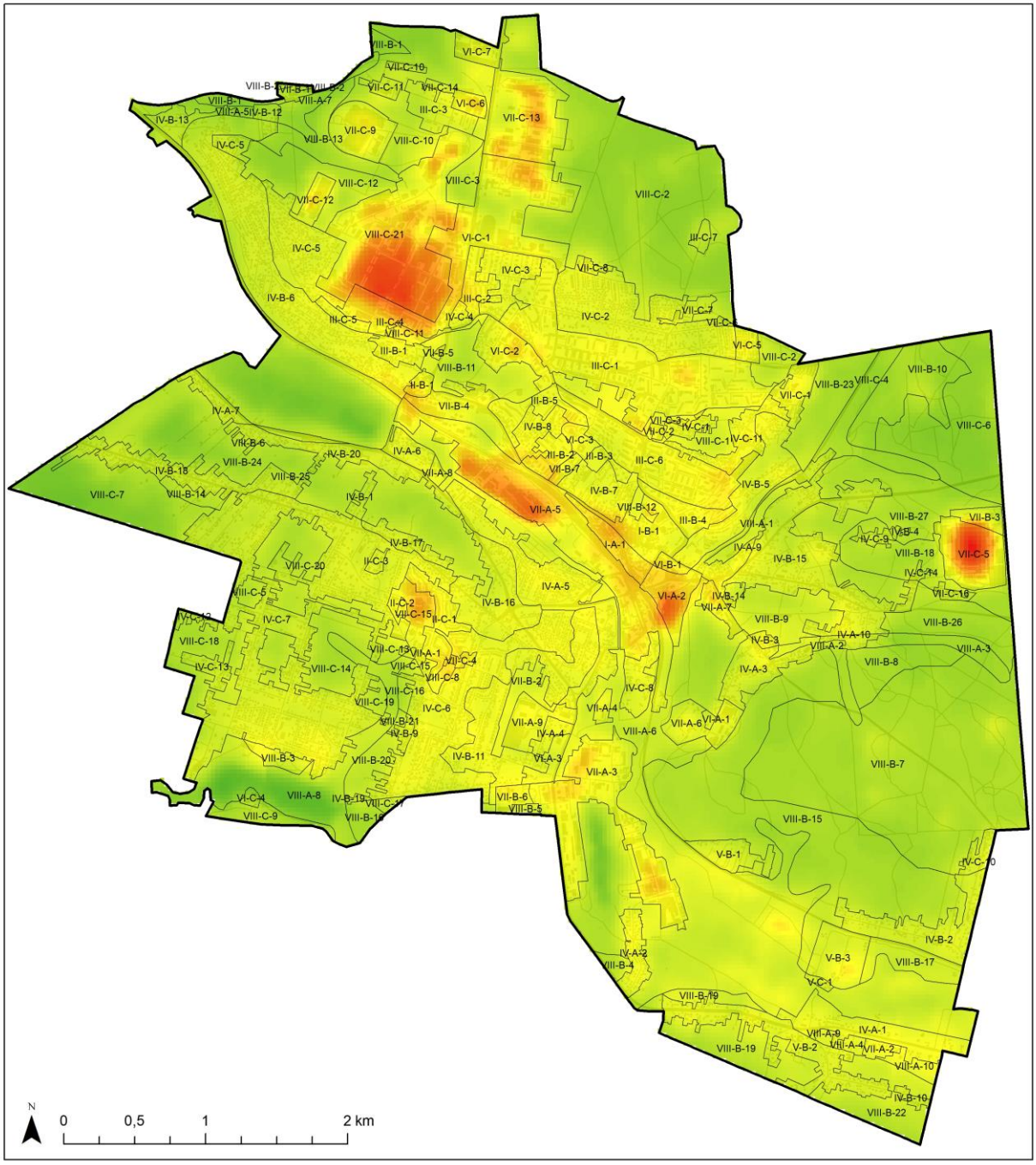
☐ Zasklepienie gruntów i powierzchnia biologicznie czynna

Jednostki funkcjonalno-przestrzenne z największym udziałem powierzchni nieprzepuszczalnych (tereny zabudowy, drogi, place) wynoszącym od 55 do 73% występują na Wierzbniku, Zakładach Górnych, Bugaju, Łazach Przemysłowych, Kolonijkach (część południowo-wschodnia), Abisynii i Piachach (Rys. 20). W pozostałych jednostkach zabudowy przemysłowej, mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej udział ten w większości waha się pomiędzy 25 a 55%. Osiedla zabudowy jednorodzinnej o najmniejszym udziale powierzchni uszczelnionych znajdują się w Michałowie, Łazach, Lubiance, Podlesiu i Krzyżowej Woli, Starachowicach Górnych i Górnikach.

Logicznym następstwem wysokiego udziału powierzchni nieprzepuszczalnych jest niski udział powierzchni biologicznie czynnej. Na terenach przemysłowych jest on mniejszy niż 45%. Na osiedlach mieszkaniowych wielorodzinnych waha się on między 45 a 70 % zależnie od rozmiaru jednostki funkcjonalno-przestrzennej, natomiast na osiedlach zabudowy jednorodzinnej zazwyczaj przekracza 70% (Rys. 21).



Rys. 18. Temperatura radiacyjna powierzchni czynnej miasta



Intensywność Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła [°C]

25,8
15,0
10,0
0,0
-5,5

Tereny zabudowane i zasklepione

Granice jednostek struktury funkcjonano-przestrzennej

Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

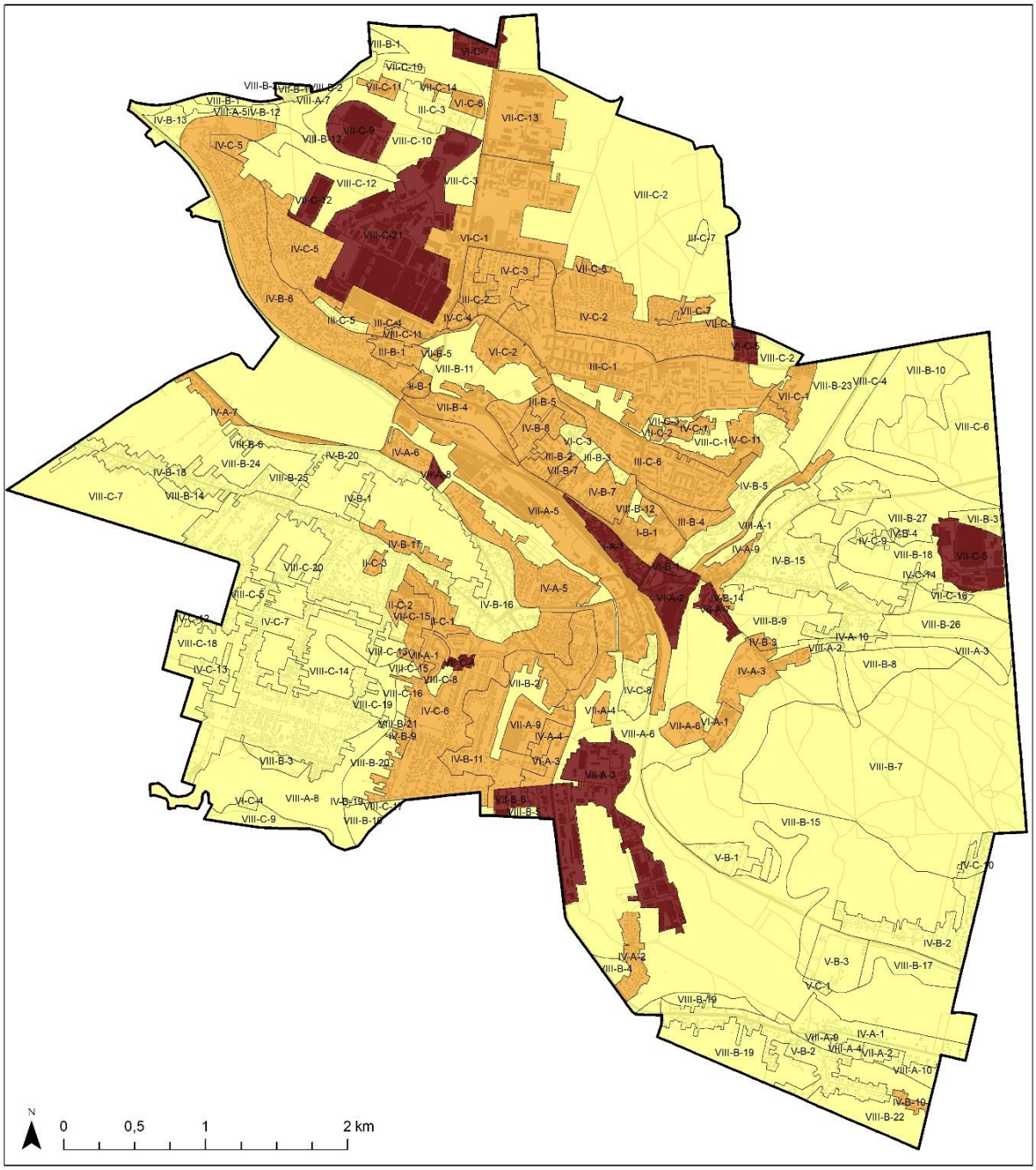
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak, mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie zdjęcia satelitarnego Landsat 8, danych BDOT10k

Rys. 19. Intensywność miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła



Udział powierzchni nieprzepuszczalnych [%]

- 0 - 25,0
- 25,1 - 55,0
- 55,1 - 72,9

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonano-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

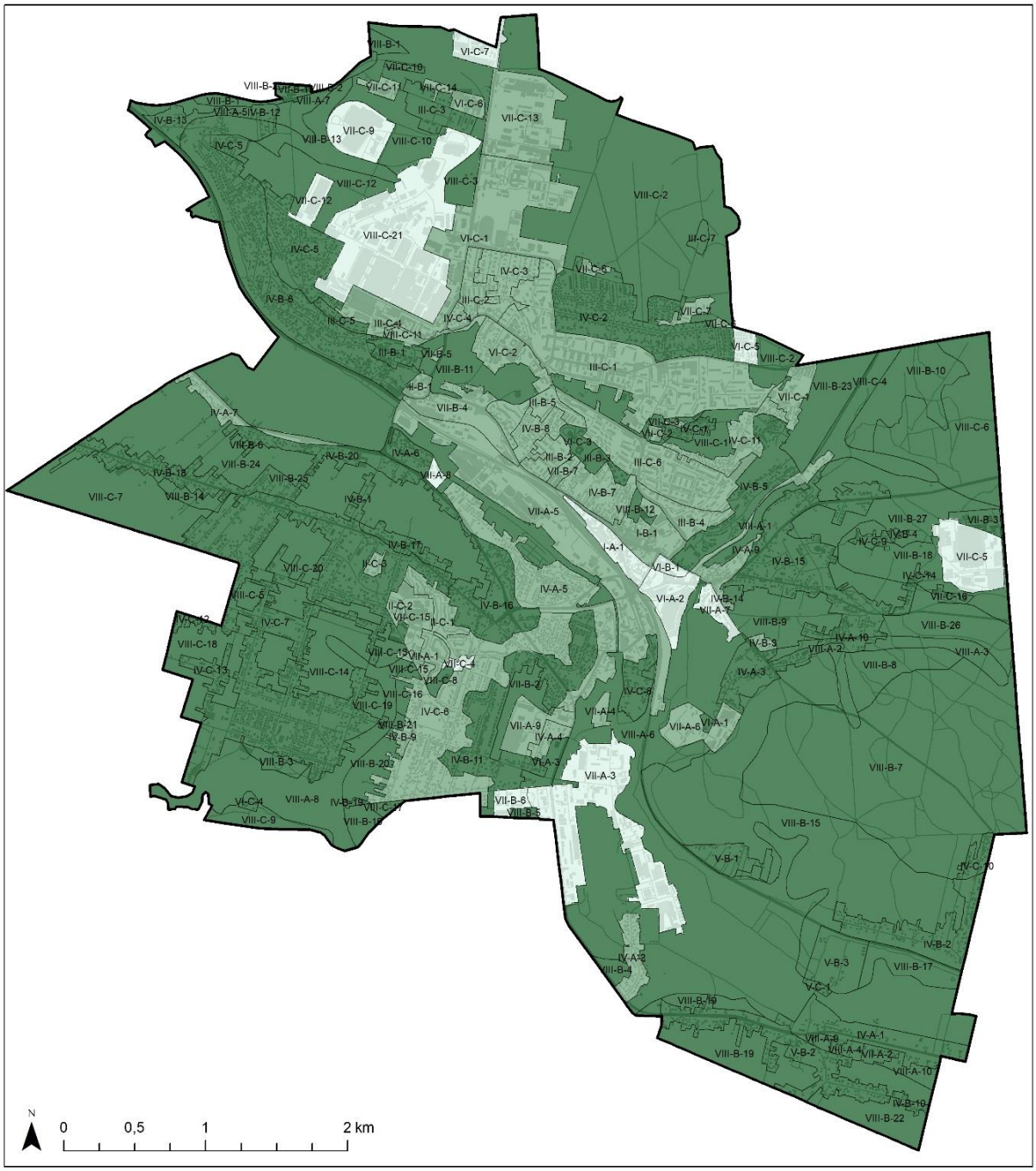
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie Copernicus High Resolution Layers - Imperviousness, BDOT10k

Rys. 20. Udział powierzchni nieprzepuszczalnych



Udział powierzchni biologicznie czynnej

[%]

- 27,1 - 45,0
- 45,1 - 70,0
- 70,1 - 100,0

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonano-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska na podstawie Copernicus High Resolution Layers - Imperviousness, BDOT10k

Rys. 21. Udział powierzchni biologicznie czynnej

Podsumowanie ekspozycji miasta na zagrożenia klimatyczne

Duża ekspozycja na zagrożenia hydrologiczne dotyczy jednostek skoncentrowanych wzdłuż rzeki Kamiennej tj. Pasternik, Zakłady Dolne, Wierzbowa, Wierzbnik Zatorze, Lachy, Abisynia, Piachy, Michałów nad Kamienną, Michałów Dolny (Rys. 22). W jednostkach tych może jednocześnie występować ryzyko podtopienia od wód gruntowych i/lub zwiększony spływ powierzchniowy na skutek ukształtowania terenu lub znacznego zasklepienia gruntów (powyżej 55%). Tereny znajdujące się poza strefą bezpośredniego zagrożenia powodzią, a narażone na podtopienia lub spływy powierzchniowe o różnej intensywności uznano za eksponowane w stopniu średnim. Są one zlokalizowane w następujących jednostkach: Górniki, Starachowice Górne, Południe (w części północnej), Trzech Krzyży, Wanacja, Kolonijki, Michałów Dolny i Górny, Teren Leśny Michałów, Kornatka, Brazylia, Łazy, Łazy Przemysłowe, Młynówka, Klarnerowo (część wschodnia), Wierzbnik, Żeromskiego (część południowa), Skarpa, Park, Wzgórze, Orłowo, Mieszała, Zakłady Górne, Bugaj.

Obszar zagrożenia hydrologicznego (Tabela 3) **zamieszkuje** 16 226 osób (**36% mieszkańców miasta)**, z tego 4809 osób należących do **grupy wrażliwej**, co stanowi około jedną trzecią tej grupy (**36,58%**).

Tabela 3. Podsumowanie zaludnienia stref zagrożenia klimatycznego

Ekspozycja na zagrożenie	liczba ludności ogółem	seniorzy 65+	dzieci do 5 r.ż.	% mieszkańców miasta	% grupy wrażliwej
termiczne duże	14134	3841	461	31,35%	32,73%
termiczne średnie	18100	5010	503	40,14%	41,94%
łącznie	**32234**	**8851**	**964**	**71,49%**	**74,67%**
hydrologiczne duże	1991	461	74	4,42%	4,07%
hydrologiczne średnie	14235	3834	440	31,57%	32,51%
łącznie	**16226**	**4295**	**514**	**35,99%**	**36,58%**
hydrologiczne duże i termiczne duże	404	97	12	0,90%	0,83%
hydrologiczne średnie i termiczne duże lub hydrologiczne duże i termiczne średnie	3896	1162	126	8,64%	9,80%
hydrologiczne średnie i termiczne średnie	5491	1594	156	12,18%	13,31%
łącznie	**9791**	**2853**	**294**	**21,72%**	**23,94%**

Na zagrożenia termiczne w stopniu dużym (gdzie stwierdzono występowanie rozległych powierzchniowych wysp ciepła) narażone są tereny przemysłowe w jednostkach Bugaj, Zakłady Górne, Zakłady Dolne, Wierzbnik Zatorze, Łazy Przemysłowe, Abisynia i Piachy oraz tereny mieszkaniowo-usługowe w jednostkach Żeromskiego, Wierzbnik, Skarpa (część wschodnia i południowa), Park (część północna), Stadion (część północna – usługowa), Południe (Rys. 23). Średnie zagrożenie stwierdzono na obszarze jednostek, w których wyspy ciepła były rozproszone i zajmowały mniej rozległe powierzchnie tj. Wierzbowa, Trzech Krzyży, Wanacja, Kolonijki, Michałów Dolny, Michałów nad Kamienną, Młynówka, Skałka, Majówka, Stadion (południowy-wschód), Centrum, Wierzbnik (zachód), Skarpa (zachód), Starachowice Dolne, Wzgórze, Bugaj (zachód).

Obszar zagrożenia termicznego jest zamieszkiwany przez 32234 osoby, w tym 9815 osób z grupy wrażliwej (Tabela 3). Oznacza to, że **71,5% mieszkańców miasta** i ok. **75 % mieszkańców zaliczanych do grupy wrażliwej jest narażonych na zagrożenia termiczne**.

Biorąc jednocześnie pod uwagę zagrożenie hydrologiczne i termiczne w jednostkach takich zamieszkuje 9791 osób (22% mieszkańców miasta), z tego 3147 stanowią osoby z grupy wrażliwej. Zatem **24% mieszkańców zaliczanych do grupy wrażliwej jest łącznie narażonych na zagrożenia termiczne i hydrologiczne**.

Na podstawie analizy rozmieszczenia i nasilenia zagrożeń hydrologicznych i termicznych dokonano łącznej oceny ekspozycji miasta na zagrożenia klimatyczne. Sposób oceny prezentuje Tabela 4.

Tabela 4. Macierz oceny stopnia ekspozycji na zagrożenia klimatyczne

EKSPOZYCJA		Zagrożenie termiczne		
		Małe	Średnie	Duże
Zagrożenie hydrolo-gicznie	Małe	Mała	Średnia	Średnia
	Średnie	Średnia	Średnia	Duża
	Duże	Średnia	Duża	Duża

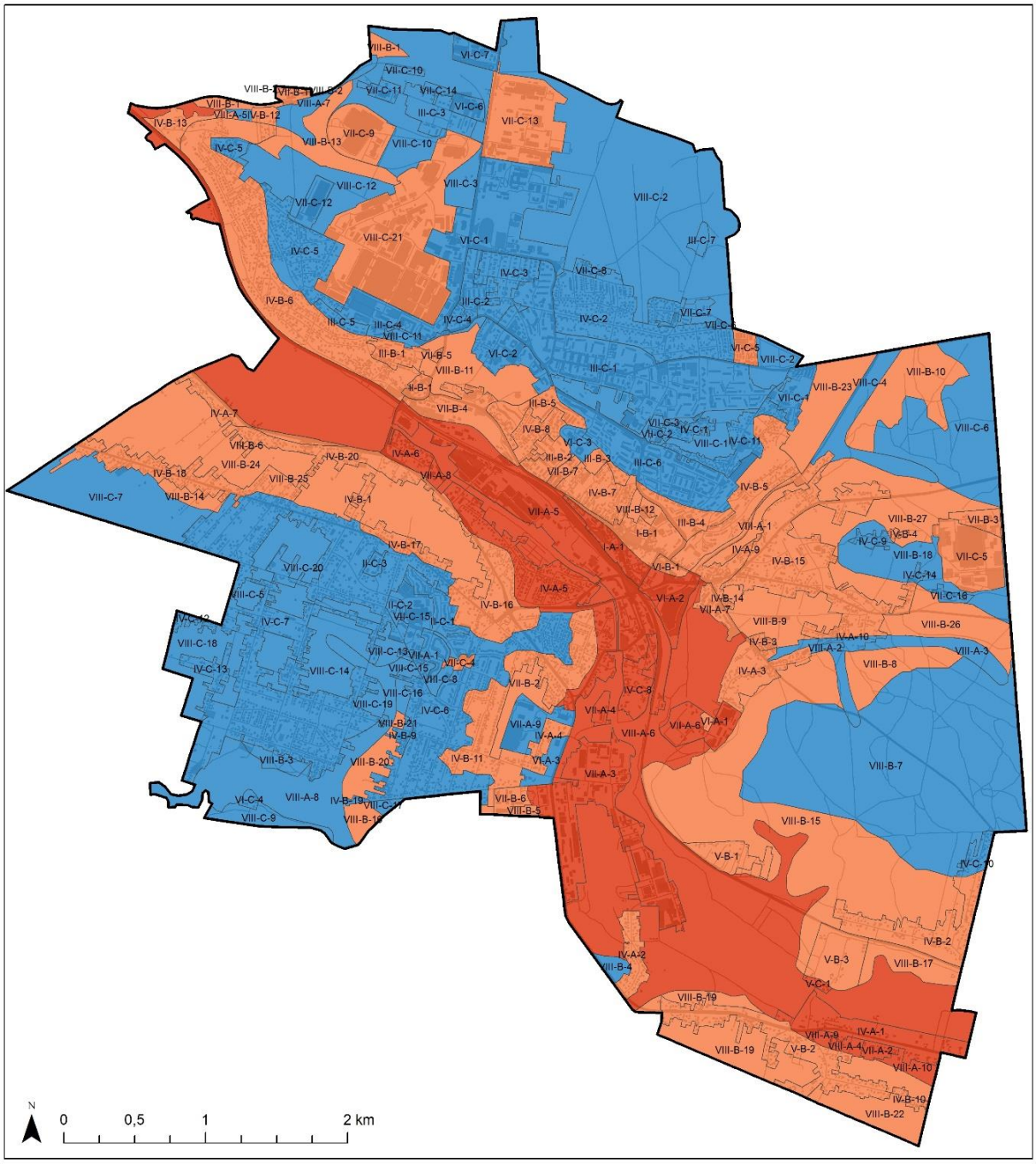
389,3 ha (12,2%) powierzchni Starachowic jest wyeksponowana na zagrożenia klimatyczne w stopniu dużym, 1741,1 ha (54,8%) w stopniu średnim, a 1048,8 ha (33,0%) w stopniu małym (Rys. 24). Oznacza to, że wystąpienie negatywnych skutków wynikających z zagrożeń termicznych i/lub hydrologicznych jest bardzo prawdopodobne na około dwóch trzecich powierzchni miasta.

Największa ekspozycja dotyczy: terenów przemysłowo-usługowych w dolinie Kamiennej (Zakłady Dolne, Wierzbnik Zatorze, Abisynia, Piachy), **w Specjalnej Strefie Ekonomicznej** (Zakłady Górne, Bugaj) i **Łazach Przemysłowych**; **terenów mieszkaniowych i usługowych w Wierzbniku, Skarpie, Żeromskiego** (część południowa), **Wierzbowej, Trzech Krzyży, Starachowicach Dolnych** (rejon ul. Radomskiej i Hutniczej) i **Klarnerowie** (część wschodnia – usługowa, garaże). Natomiast najmniejsza ekspozycja obejmuje północne, południowo-zachodnie i wschodnie krańce miasta zlokalizowane na wierzchowinach, gdzie znajdują się m.in. osiedla mieszkaniowe jednorodzinne (Klarnerowo, Stadion, Orłowo – część północna, Lubianka, Podlesie, Krzyżowa Wola, Starachowice Górne, Górniki) oraz kompleksy leśne i zadrzewione (tereny leśne Majówka, Henryk i Michałów, Łazy).

Pod względem ekspozycji mieszkańców na zagrożenia klimatyczne trzy czwarte ogółu i tyle samo z grupy wrażliwej zamieszkuje w strefie zagrożenia średniego, natomiast około 10% w strefie dużego (Tabela 5). Obszary z największą gęstością zaludnienia są położone w strefie ekspozycji średniej, analogicznie jednostki najsilniej zaludnione przez osoby z grup wrażliwych (z wyjątkiem osiedli Żeromskiego – część południowa i Skarpa – część wschodnia, które są eksponowane w stopniu dużym).

Tabela 5. Ludność w strefach ekspozycji na zagrożenia klimatyczne

Ekspozycja na zagrożenie	Liczba ludności ogółem	Seniorzy powyżej 65 r.ż.	Dzieci do 5 r.ż.	% mieszkańców miasta	% grupy wrażliwej
mała	6418	1432	236	14,23%	12,69%
średnia	34369	9034	1047	76,23%	76,69%
duża	4300	1259	137	9,54%	10,62%
łącznie	45087	11725	1420	100%	100%



Zagrożenie hydrologiczne

- małe
- średnie
- duże

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonano-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

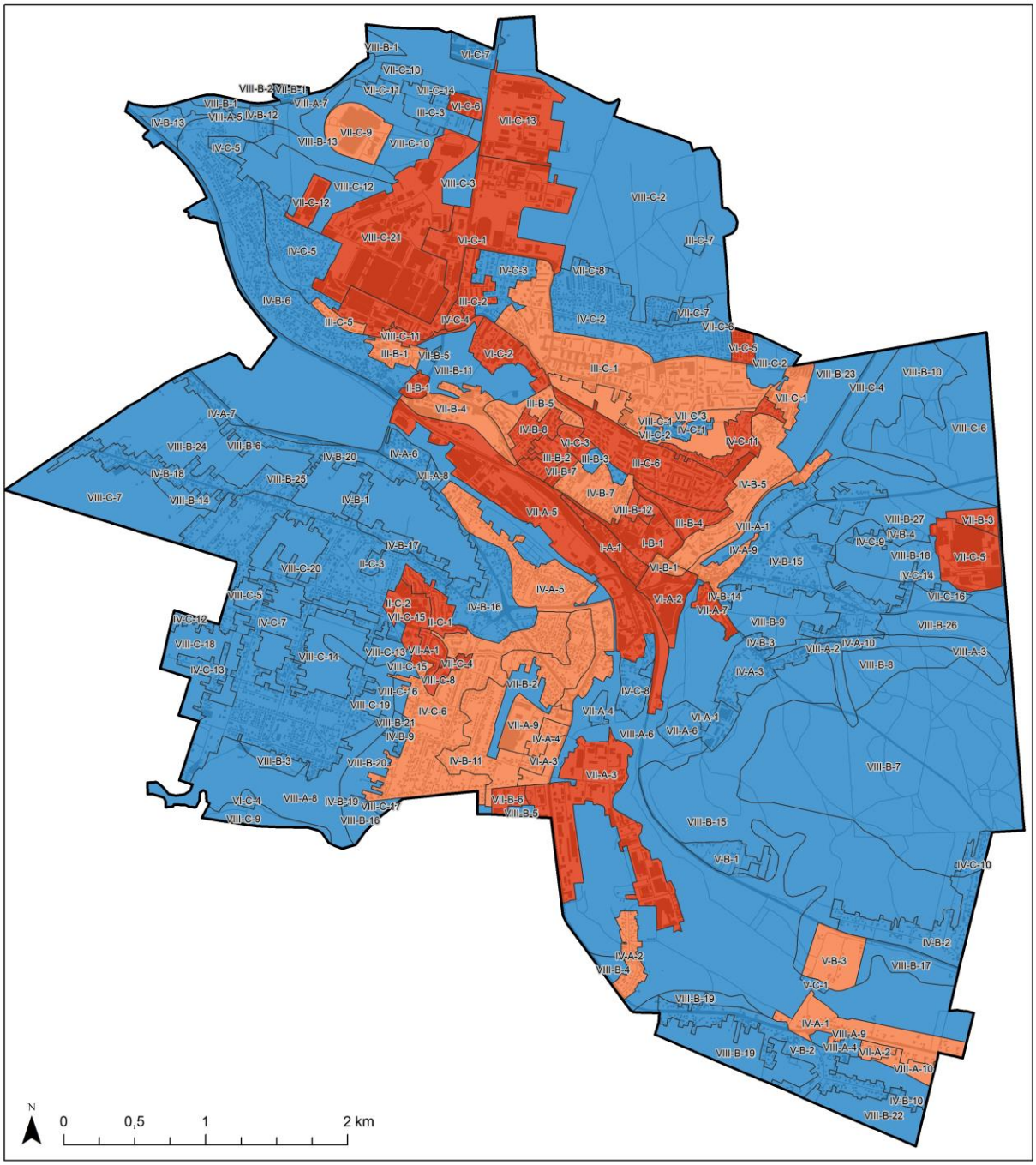
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska

Rys. 22. Ekspozycja miasta na zagrożenia hydrologiczne



Zagrożenie termiczne

- małe
- średnie
- duże

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

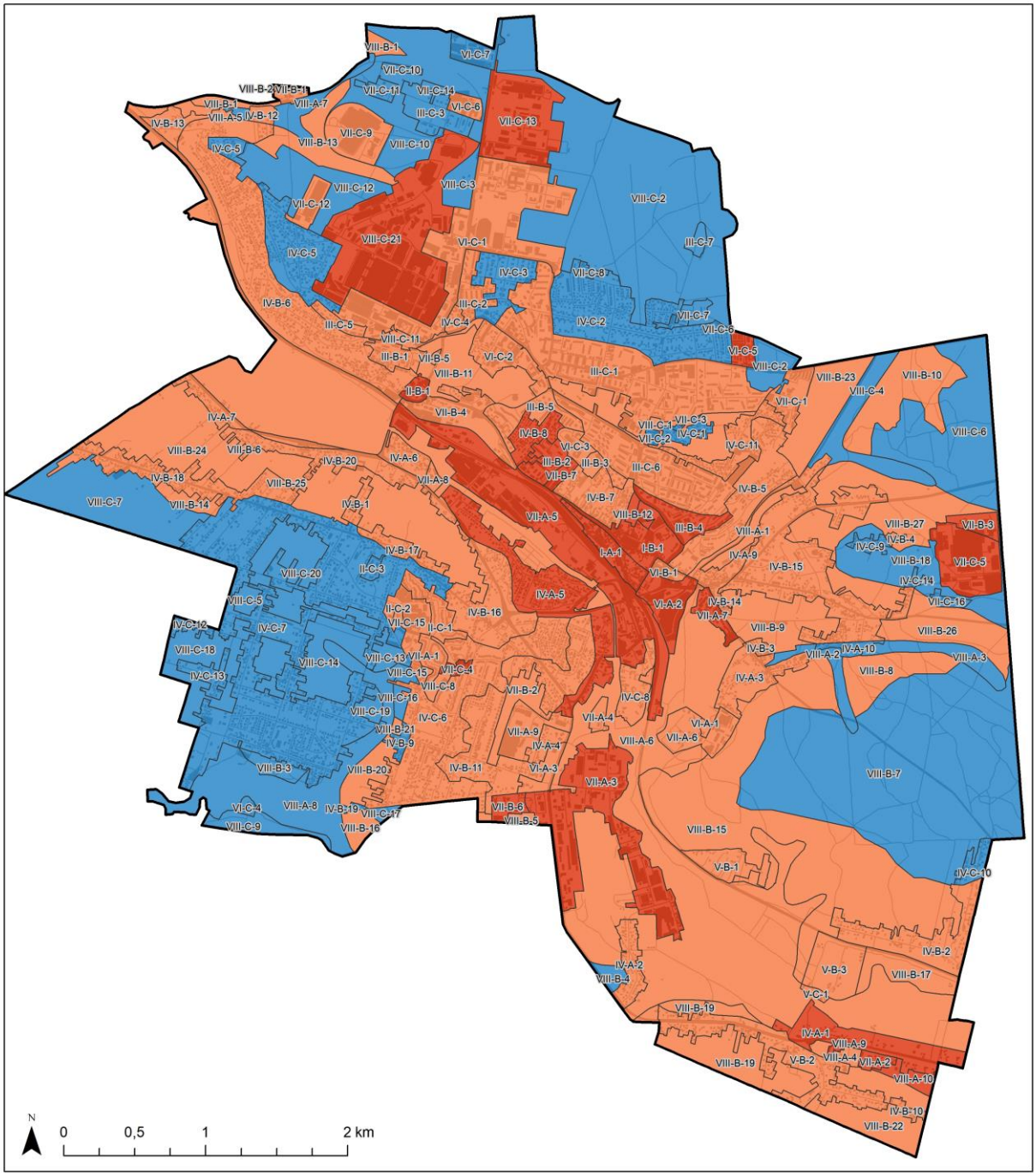
Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska

Rys. 23. Ekspozycja miasta na zagrożenia termiczne



Ekspozycja na zagrożenia klimatyczne

- mała
- średnia
- duża

- Tereny zabudowane i zasklepione
- Granice jednostek struktury funkcjonalno-przestrzennej
- Granica administracyjna miasta

II-B-1 - indywidualna sygnatura jednostki

Liczba rzymska oznacza typ struktury funkcjonalno-przestrzennej

Litera alfabetu oznacza typ ukształtowania terenu
A - dna dolin;
B - formy nachylone: skarpy denudacyjne, skarpy tarasów kemowych i inne;
C - wyniesione powierzchnie o nieznacznym nachyleniu: wierzchowinowe powierzchnie zrównań, tarasy kemowe.

Liczba arabska oznacza numer porządkowy jednostki

Opracowanie: mgr inż. Monika Piotrkowska

Rys. 24. Ekspozycja miasta na zagrożenia klimatyczne

3.2.5 ANALIZA WRAŻLIWOŚCI SEKTORÓW GOSPODARCZYCH

Analiza wrażliwości sektorów gospodarczych została przeprowadzona w odniesieniu do sektorów wrażliwych wskazanych w Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 [38].

☐ Gospodarka wodna

W Starachowicach łącznie z sieci wodociągowej korzysta 99,8 % mieszkańców, natomiast z sieci kanalizacyjnej 97 % mieszkańców gminy. Ilościowo zasoby wód powierzchniowych i podziemnych są wystarczające, ale występuje ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych na skutek zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego, ze stacji paliw, obszarów magazynowo-usługowych i innych. Występuje zagrożenie powodziowe związane z przebiegiem przez teren miasta rzeki Kamienna oraz powodzie miejskie wynikające z coraz częściej pojawiających się deszczy o charakterze nawalnym. Ważna jest ochrona przeciwpowodziowa, w tym konserwacja urządzeń melioracyjnych na terenie całego dorzecza. Ponadto do głównych wyzwań związanych z gospodarką wodno-ściekową na terenie miasta Starachowice należą: właściwe odprowadzanie ścieków komunalnych i gospodarowanie wodami opadowymi, czyli dalsza rozbudowa i przebudowa sieci kanalizacyjnej na terenie gminy Starachowice. Ze względu na opadający poziom wód gruntowych oraz dłuższe okresy susz niezbędne jest zatrzymywanie wód opadowych w miejscu wystąpienia opadu za pomocą rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury. Ocenę wrażliwości sektora gospodarka wodna przedstawiono w Tabeli 6.

Tabela 6. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Gospodarki Wodnej dokonana przez władze miasta

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Gospodarka wodna	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

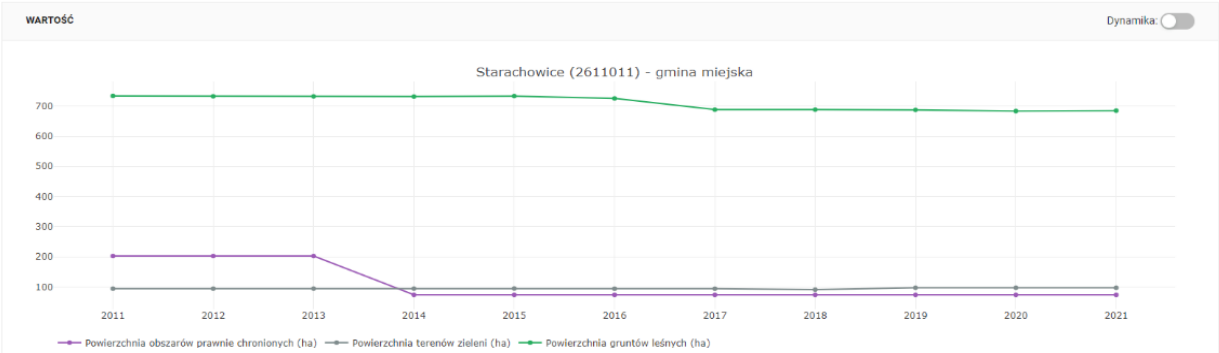
☐ Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione

Do mocnych stron Starachowic należy występowanie obszarów chronionych w granicach miasta (Sieradowicki Obszar Chronionego Krajobrazu[39], jeden użytek ekologiczny[40], 12 pomników przyrody) i w jego otoczeniu oraz stosunkowo wysoka lesistość (21,7 %). Miasto otoczone jest lasami objętymi prawnymi formami ochrony przyrody[41]. Natomiast dolina rzeki Kamiennej stanowi regionalny korytarz ekologiczny. Zieleń miejska zajmuje 3 % powierzchni miasta. Problemem jest fragmentacja siedlisk oraz spadek powierzchni lasów. Brakuje całościowej i aktualnej, specjalistycznej inwentaryzacji przyrodniczej miasta. Do zagrożeń ekosystemów zaliczyć należy również zanieczyszczenie środowiska zwłaszcza powietrza oraz zagrożenie pożarowe wynikające z niewłaściwej gospodarki leśnej. Ponadto wyzwaniem jest postępująca degradacja środowiska przyrodniczego w związku z rozwojem infrastruktury

[38] Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.
[39] Rozporządzenie nr 81/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 14 lipca 2005 r. w sprawie Sieradowickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. Nr 156 poz. 1942) z późniejszymi zmianami (Dz. Urz. z 2009 r. Nr 42, poz. 623 i Dz. Urz. z 2014 r., poz. 3155)
[40] Użytek ekologiczny „Pasternik" ustanowiony w 2005 roku Uchwałą Nr XII/6/05 Rady Miejskiej w Starachowicach na terenie zbiornika wodnego „Pasternik"
[41] Uchwała nr II/10/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie uchwalenia Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029, 2021.

i budownictwa, czyli urbanizacją. Do zagrożeń związanych ze zmianami klimatu należą także zmiany stosunków wodnych, szkodniki oraz pasożyty – choroby wywoływane przez owady oraz grzyby stanowią duże zagrożenie dla terenów leśnych, zwłaszcza że w dalszym ciągu ich duża część to monokultury, które sprzyjają ich rozprzestrzenianiu.

WSKAŹNIKI	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	RÓŻNIC	
Powierzchnia gruntów leśnych (ha)	734,20	732,80	732,53	731,96	733,69	725,70	688,50	688,50	687,74	683,85	685,26	-48,9	-6,6
Powierzchnia obszarów prawnie chronionych (ha)	202,60	202,60	202,60	73,60	73,60	73,60	73,60	73,60	73,60	73,60	73,60	-129	-63,6
Powierzchnia terenów zieleni (ha)	94,30	94,30	94,43	94,43	94,77	94,13	94,13	90,95	97,14	97,14	97,14	2,8	3,0



Rys. 25. Lokalne środowisko przyrodnicze w Starachowicach. Analiza wskaźnikowa
Źródło: https://analizy.monitorrozwoju.pl/ dostęp 06.11.2022

Wyzwaniem dla miasta jest zwiększanie udziału zieleni w mieście, w tym parków i zieleńców oraz systematyczne zalesianie terenów nieużytków celem zwiększania lesistości gminy. Ocenę wrażliwości sektora Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione przedstawiono w Tabeli 7.

Tabela 7. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione, oraz lasy miejskie

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione	Zanik terenów podmokłych	brak	brak	niewielki	znaczny
	Usychanie drzew w wyniku niedoborów wody	brak	brak	niewielkie	znaczne
	Fragmentacja ekosystemów	brak	niewielka	znacząca	izolacja ekosystemów miejskich
	Pożary lasów	brak	bardzo rzadkie	rzadkie	częste
	Degradacja ekosystemów miejskich w wyniku zanieczyszczenia środowiska	brak	minimalne	znaczące	Zdegradowane ekosystemy
	Zaburzenia funkcjonowania ekosystemów miejskich	brak	niskie	istotne	znaczące

Leśnictwo

W Starachowicach i okolicy dominują lasy ochronne (ustawa o lasach) i chronione na mocy ustawy o ochronie przyrody. Nie pełnią one istotnych funkcji produkcyjnych. Dlatego wrażliwość tego sektora oceniona została w ramach sektora różnorodność biologiczna.

Energetyka

Wpływ warunków klimatycznych na sektor energetyki jest zróżnicowany i zależy od rodzaju działalności tzn. produkcji energii, zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, dystrybucji energii elektrycznej i źródeł wytwarzania energii. Dominujące w polskim systemie elektroenergetycznym sieci napowietrzne, są silnie narażone na awarie spowodowane silnymi wiatrami i nadmiernym oblodzeniem. A ekstremalne zjawiska pogodowe (huragany, intensywne burze itp.) zwiększą ryzyko uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych. Dla produkcji energii kluczowe znaczenie ma dostępność wody dla potrzeb chłodzenia. Pobór wody dla tych celów stanowi 70 % całkowitych poborów wody w Polsce. W warunkach dużej zmienności opadów skrajne sytuacje (powodzie i susze) i wzrost niestacjonarności przepływów mogą zakłócić dostępność niezbędnych ilości wody, która wykorzystywana jest na cele chłodzenia. Może to spowodować obniżenie sprawności tradycyjnych elektrowni z chłodzeniem w obiegu otwartym oraz obniżenie ilości energii produkowanych przez te instalacje. W układach gazowo – parowych poziom sprawności i moc zależą dodatkowo od temperatury powietrza wykorzystywanego do spalania paliwa. Ze wzrostem temperatury wzrasta zapotrzebowanie na sprężanie powietrza, a tym samym zmniejsza się sprawność i moc instalacji. Zmiany klimatyczne wpłyną również na uprawę roślin energetycznych powodując obniżenie ich efektywności energetycznej. W przypadku instalacji hydroenergetycznych, niedobór wody może obniżyć ich wydajność. W przypadku energetyki wiatrowej warunki energetyczne pogorszą się. Ekstremalne zjawiska pogodowe mogą wiązać się ze zwiększonym ryzykiem zarówno ze względu na przewidywalność produkcji energii jak i ze względu na zniszczenia instalacji[42].

W Starachowicach zaopatrzenie w ciepło dostarczają centralne systemy ciepłownicze Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Starachowicach oraz Celsium Sp. z o.o.; kotłownie lokalne zasilające jeden bądź kilka sąsiadujących budynków; rozproszone indywidualne źródła ciepła małych mocy w postaci kotłów centralnego ogrzewania lub palenisk domowych. System ciepłowniczy zaopatruje około 72% zasobów mieszkaniowych. Do pozostałej części miasta ciepło dostarczane jest przez paleniska indywidualne, w których nośnikiem energetycznym jest węgiel – 17%, gaz – 10,4%, a olej opałowy i drewno występuje w ilościach śladowych (ok. 1%). Ciepłownie na miał węglowy zaspokajają około 99% ogólnego zapotrzebowania ciepła odbiorców obsługiwanych przez ZEC. Wymienione wyżej źródła ciepła wytwarzają ciepło dla potrzeb technologicznych, grzewczych oraz ciepłej wody użytkowej.

Zaopatrzenie w gaz realizowane jest z sieci ogólnokrajowej z gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Lubienia-Parszów-Końskie (6,3 MPa) za pośrednictwem stacji redukcyjno-pomiarowych I-go stopnia (zlokalizowanych poza granicami miasta). Cała sieć gazowa na terenie miasta należy do operatora systemu dystrybucyjnego –Polskich Sieci Gazowniczych sp. z o.o. oddział w Tarnowie Zakład w Kielcach. W Starachowicach zlokalizowany jest Rejon Dystrybucji Gazu. Przez miasto nie przebiega sieć gazowa należąca do operatora systemu przesyłowego (Gaz-System S.A.). System gazowy w mieście posiada dostateczną wydajność dostosowaną do zapotrzebowania odbiorców. W najbliższym okresie planuje się rozbudowę sieci gazowniczej w południowej części miasta.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie miasta Starachowice odbywa się poprzez: linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110kV, średniego napięcia, niskiego napięcia. Linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia przebiega przez środek miasta. Na terenie miasta zlokalizowane są dwa Główne Punkty Zasilania (GPZ): – GPZ-1 Starachowice której, obciążenie wynosi 20% w stosunku do mocy zainstalowanej, GPZ Starachowice Północ, której, obciążenie wynosi około 55% w stosunku do

[42] Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.

mocy zainstalowanej. Łączna moc obu GPZ wynosi 107MVA, zaś ich obciążenie w przybliżeniu wynosi 40MV. Na terenie miasta zlokalizowanych jest 148 stacji transformatorowych niskiego napięcia (41 stacji napowietrznych oraz 107 stacji wnętrzowych). Starachowice są zasilane w energię elektryczną poprzez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna. Konieczne staje się wyprowadzenie linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia poza centrum miasta i budowa linii omijających tereny zabudowane, np. przez tereny leśne.

Miasto posiada potencjał dla rozwoju energetyki słonecznej oraz pomp ciepła, brak potencjału dla energii wiatru, geotermalnej, wodnej biogazowej. Ocenę wrażliwości sektora energetyka przedstawiono w Tabeli 8.

Tabela 8. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Energetyka

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Energetyka	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

Obszary górskie

Obszary górskie są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu zarówno w aspekcie przyrodniczym jak i gospodarczym. Siedliska przyrodnicze o charakterze górskim są silnie narażone na zmiany klimatyczne, dotyczy to w szczególności piętra subalpejskiego i alpejskiego. Wzrost temperatury powietrza powoduje większe parowanie i przy niezmienionej sumie opadów będzie prowadzić do zmniejszania zasobów wodnych zasilających dorzecza głównych rzek. Grozi to zmianą stosunków wodnych. Będzie to szczególnie niebezpiecznie w przypadku wystąpienia okresów suszy. Zmniejszenie przepływów rzek i potoków doprowadzi do niedoborów wody w miejscowościach podgórskich i zwiększenia zanieczyszczenia wód. Podwyższona temperatura wody będzie sprzyjać eutrofizacji w jeziorach i zbiornikach przeciwpowodziowych. Zmiana stosunków wodnych w połączeniu ze zwiększoną częstotliwością ulew powodującą gwałtowne wezbrania i erozje zboczy generować będzie zwiększenie transportu materiału wleczonego i unoszonego, zamulanie odcinków rzek i zbiorników, co spowoduje spłycenie koryt rzecznych a tym samym zwiększy ryzyko powodzi lub obniżenia jakości wody. Szczególne zagrożenie, związane z ulewami stanowią osuwiska. Kolejnym problemem są zmiany pokrywy śnieżnej. Wzrost temperatury powoduje skrócenie okresu zalegania pokrywy i jej niestabilność zwłaszcza powyżej 1000-1200 m n p m. co wpłynie na funkcjonowanie ekosystemów zależnych od okresu jej zalegania i grubości[43].

Starachowice położone są w obrębie Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej, w sąsiedztwie Gór Świętokrzyskich, wzdłuż doliny rzeki Kamiennej. Na północ od rzeki Kamiennej znajduje się mezoregion Pogórze Iłżeckie, na południe – Płaskowyż Suchedniowski, ze wzgórzami Koneckimi w jego wschodniej części. Przez Pogórze Iłżeckie przebiega pas żwirowych pagórków, związanych z maksymalnym zasięgiem zlodowacenia środkowopolskiego. Rzeźba terenu charakteryzuje się równoległym i naprzemianległym układem wzniesień i obniżeń rozłożonych na kierunku wschód-zachód. Różnice wysokości wynoszą od

[43] Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.

200 m n.p.m. (rzeka Kamienna przy południowo-wschodniej granicy miasta) do 298,8 m n.p.m. (sztuczna hałda będąca pozostałością po wydobyciu z lokalnych kopalń). Obniżenie terenu znajduje się w dolinach rzek Kamiennej i Młynówki i dopływu bez nazwy. Na zboczach pasm, wzniesień znajdują się załomy i stoki erozyjne. Spadki terenu na wzniesieniach wynoszą powyżej 12%. Występuje tu zagrożenie procesami denudacyjnymi w tym erozją wodną zboczy i osuwiskami. Ocenę wrażliwości sektora obszary górskie przedstawiono w Tabeli 9.

Tabela 9. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Obszary górskie

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Obszary górskie	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

Transport

Sektor transportu jest szczególnie wrażliwy na silne wiatry, ulewy, podtopienia i osuwiska, opady śniegu i zjawiska lodowe, burze, niską i wysoką temperaturę oraz brak widoczności (mgła, smog). Zjawiska klimatyczne zaburzają płynność transportu oraz powodują uszkodzenia infrastruktury transportowej. Jednocześnie powodują pogorszenie warunków pracy i komfortu podróżowania.

Na terenie gminy zlokalizowane są: droga krajowa nr 42 (8,528 km), drogi wojewódzkie (6,378 km), powiatowe (21,600 km) oraz gminne publiczne (108,899 km) i wewnętrzne (13,613 km). Długość ścieżek rowerowych wynosi (4710 m), nie stanowią one spójnej sieci. Układ sieci transportowej miasta przecięty jest równoleżnikowo barierą rzeki Kamiennej i linią kolejową. Sieć ulic lokalnych i dojazdowych o zróżnicowanym standardzie obsługuje tereny zurbanizowane w wystarczającym zakresie. Niewystarczający jest udział ulic zbiorczych o odpowiednich parametrach technicznych oraz powiązań między jednostkami urbanistycznymi. Większe parkingi zlokalizowane są przy ul. Targowej, Krańcowej, Radomskiej, przy galerii handlowej oraz supermarketach. Ponadto postój pojazdów zapewniony jest przy zakładach produkcyjnych. Parkowanie pojazdów odbywa się na powszechnie dostępnych terenach, również w pasie drogowym, a także na terenach prywatnych[44].

Drogowa Infrastruktura komunikacyjna w Starachowicach jest przede wszystkim zagrożona powodziami miejskimi wynikającymi z deszczy nawalnych i niewydolności systemu kanalizacyjnego.

Przez Starachowice przebiega linia kolejowa nr 25 relacji Łódź Kaliska – Dębica (linia znaczenia państwowego, pierwszorzędna, dwutorowa, zelektryfikowana). W granicach miasta zlokalizowana jest stacja kolejowa „Starachowice Wschodnie" oraz przystanki kolejowe „Starachowice" i „Starachowice Michałów". Linia kolejowa obsługuje ruch towarowy oraz pasażerski. Ponadto znajdują się urządzenia techniczne oraz bocznice obsługujące zakłady przemysłowe, składy i bazy zlokalizowane na terenach przylegających do linii kolejowej. Linia kolejowa stanowi barierę dla powiązań transportowych w mieście.

Ponadto, na terenie miasta funkcjonuje Starachowicka Kolej Wąskotorowa relacji Starachowice – Iłża, wpisana do rejestru zabytków pełniąca funkcję rekreacyjną. Infrastruktura kolejowa w większości zlokalizowana jest na terenach doliny rzeki Kamiennej objętych zagrożeniem powodziowym. Jednakże

[44] Uchwała nr II/10/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie uchwalenia Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029, 2021.

komunikacja kolejowa nie stanowi istotnego elementu systemu transportowego miasta. Ocenę wrażliwości sektora transport przedstawiono w Tabeli 10.

Tabela 10. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Transport

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Transport	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

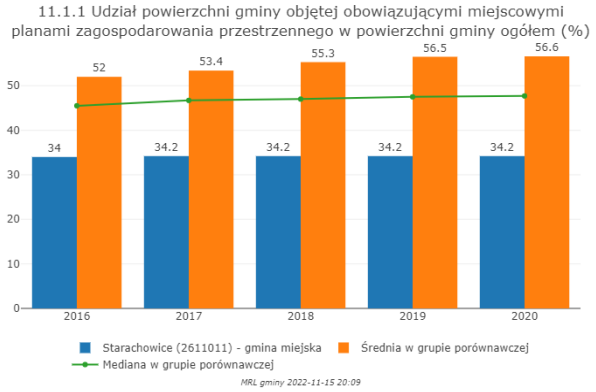
Gospodarka przestrzenna i obszary zurbanizowane

Przystosowanie polskiej przestrzeni do nowych uwarunkowań klimatycznych i związanych z tym zjawisk jest obecnie jednym z najważniejszych wyzwań, szczególnie dla administracji szczebla centralnego oraz regionalnego i lokalnego. Pomiędzy zagospodarowaniem przestrzennym a zmianami klimatycznymi oraz koniecznością adaptacji do zmian klimatu występuje sprzężenie zwrotne. Zmiany klimatyczne będą prowadziły do zmniejszenia zasobów przestrzeni dostępnej dla danego typu prowadzonej lub planowanej działalności – m.in. ze względu na zwiększone ryzyko powodziowe, wzrost ryzyka osuwiskowego, nasilenie procesów erozji wodnej i wietrznej, deficyt wody, podniesienie, a także obniżenie poziomu wód gruntowych. Zmiany klimatu w kontekście przestrzennym oddziałują na cały kompleks problemów zagospodarowania przestrzennego, które w skrajnym przypadku mogą generować konflikty społeczne i ograniczać możliwości rozwoju. Obszary zurbanizowane stanowią szczególną kategorię w strukturze przestrzeni geograficznej, charakteryzującą się dużą gęstością populacji ludzkiej, a tym samym są bardzo wrażliwe z uwagi na negatywne oddziaływanie antropopresji. Miasta zagrożone są bezpośrednio szczególnie trzema zjawiskami: intensyfikacją miejskiej wyspy ciepła i silnymi ulewami powodującymi podtopienia oraz suszą sprzyjającą deficytowi wody w miastach. W mniejszym stopniu zagrożenie stanowią silne wiatry, które z uwagi na dużą szorstkość podłoża w miastach tracą swoją siłę (zagrożenie to może dotyczyć małych miast oraz przedmieść o zabudowie rozproszonej). Miejska wyspa wzmacniana jest poprzez wzrastające temperatury, co sprzyja stresowi cieplnemu, stagnacji powietrza nad miastem, wzrostowi koncentracji zanieczyszczeń powietrza, w tym pyłu zawieszonego i smogu. Pośrednim zagrożeniem są powodzie rzeczne oraz miejskie wynikające z przeciążenia kanalizacji w okresie opadów ulewnych[45].

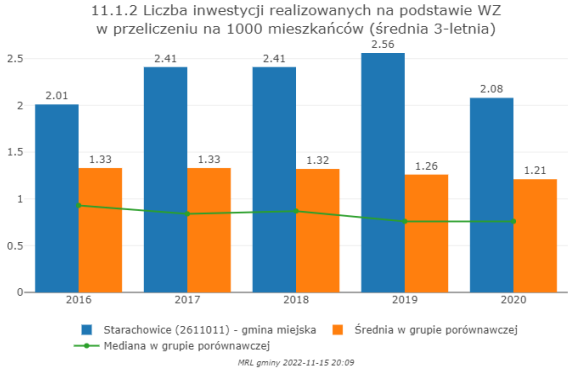
W Starachowicach ocena potencjału rozwojowego wykonana z wykorzystaniem narzędzia monitor rozwoju wykazała, że Obszar 11 Ład i struktura przestrzenna obszaru uzyskał jeden z najgorszych wyników spośród analizowanych 12 obszarów rozwojowych (rys. 26-33). Starachowice uzyskały wyraźnie groszy wynik niż miasta w grupie porównawczej (patrz analiza warunków społeczno-ekonomicznych). Złożyły się na niego oceny w zakresie: 11.1. Stosowanie instrumentów planowania przestrzeni; 11.3. Zwartość miasta; 11.4. Zrównoważenie funkcji społeczno-gospodarczych i środowiskowych. Zabudowa zlokalizowana jest w obszarach zagrożenia powodziowego, znaczne zasklepienie gruntów w centrum

[45] Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.

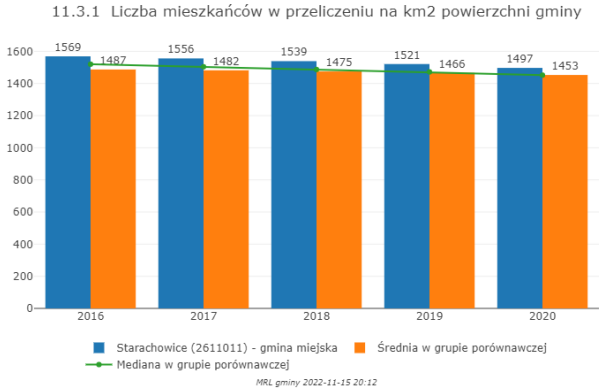
miasta generuje zagrożenie powodziami miejskimi a skupiska zabudowy przemysłowej i usługowej generują wyspy ciepła. Ocenę wrażliwości sektora gospodarka przestrzenna przedstawiono w Tabeli 11.



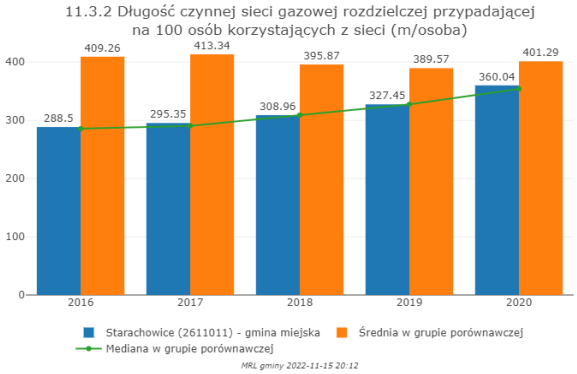
Rys. 26. Udział powierzchni gminy objętej obowiązującymi planami zagospodarowania przestrzennego w powierzchni gminy ogółem



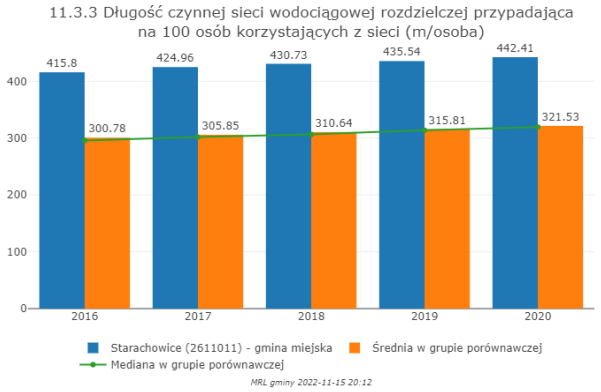
Rys. 27. Liczba inwestycji realizowanych na podstawie WZ w przeliczeniu na 1000 mieszkańców (średnia 3-letnia)



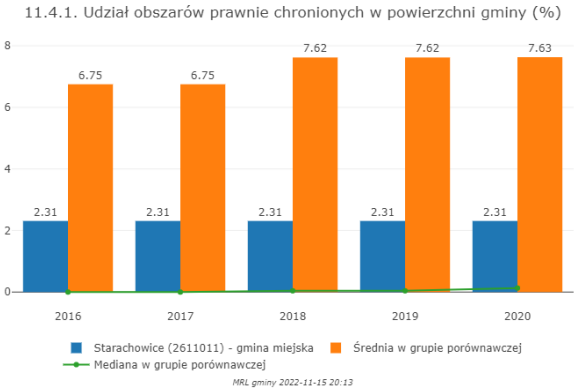
Rys. 28. Liczba mieszkańców w przeliczeniu na km² powierzchni gminy



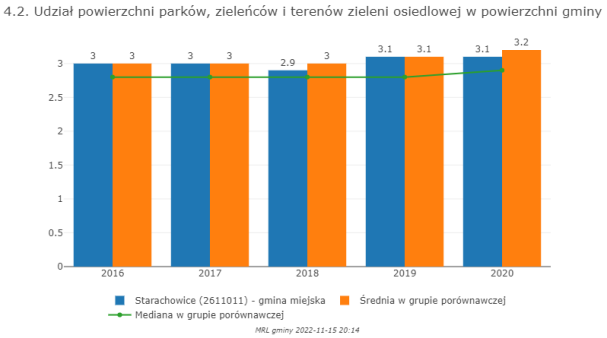
Rys. 29. Długość czynnej sieci gazowej rozdzielczej przypadającej na 100 osób korzystających z sieci (m/osoba)



Rys. 30. Długość czynnej sieci wodociągowej rozdzielczej przypadająca na 100 osób korzystających z sieci (m/osoba)



Rys. 31. Udział obszarów prawnie chronionych w powierzchni gminy (%)



Rys. 32. Udział powierzchni parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni gminy

Rys. 33. Syntetyczny wskaźnik rozwoju gminy w podobszarze ład i struktura przestrzenna

Tabela 11. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Gospodarka Przestrzenna i obszary zurbanizowane

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Gospodarka przestrzenna i obszary zurbanizowane	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

Budownictwo

W wypadku ujemnych temperatur i śniegu należy się spodziewać złagodzenia intensywności oddziaływania tych elementów na sektor budownictwa, bez konieczności złagodzenia wymagań technicznych zawartych w normach. Szczególną uwagę należy zwrócić na wiatry i opady ze względu na duże wahania wartości ekstremalnych. Należy to uwzględnić w projektowaniu zarówno posadowienia, jak i konstrukcji budowlanych. Istotnym problemem jest sprawność sieci kanalizacyjnych, lokalizacji budowli na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz występowanie osuwisk skarp i rozmywania podpór mostowych. Prognozy odnośnie do wiatrów wskazują na nasilanie się zjawisk takich jak trąby powietrzne lub huragany, aczkolwiek trudno jest określić strefy szczególnie zagrożone tym zjawiskiem. Zwrócić należy uwagę na dużą dynamikę zmian warunków klimatycznych, które mogą negatywnie wpływać zarówno na wykonawstwo robót, jak i na właściwości wyrobów budowlanych w tym ich trwałość[46].

W Starachowicach szczególnym problemem jest niska sprawność sieci kanalizacyjnych, lokalizacja budowli na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz występowanie zagrożenia osuwisk skarp i rozmywania podpór mostowych. Kompleksy terenów przemysłowych, które generują zjawisko lokalnej wyspy ciepła. Ocenę wrażliwości sektora budownictwo przedstawiono w Tabeli 12.

[46] Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.

Tabela 12. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Budownictwo

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Budownictwo	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	Wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	Uniemożliwienie funkcjonowania
	Komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

☐ Zdrowie

Zmiany klimatu mogą pośrednio wpływać na zdrowie poprzez tworzenie warunków dla wzrostu zanieczyszczeń powietrza (wtórnego pylenia oraz ozonu) i wody, rozwoju bakterii powodujących zakażenia pokarmowe, a także chorób zakaźnych przenoszonych przez owady. Zmiany klimatyczne oddziałują na całe społeczeństwo, jednakże szczególnie wrażliwe na choroby klimatozależne są grupy zwiększonego ryzyka jak osoby starsze, chorzy, osoby niepełnosprawne, osoby bezdomne i ubogie oraz dzieci. W obszarze ochrony zdrowia zmiany klimatu mogą najsilniej objawić się w postaci zwiększonej zachorowalności na raka skóry i zgonów na czerniaka oraz zgonów związanych z chorobami układu krążenia i oddechowego. Prognozowany wzrost temperatury w sezonie letnim oraz wzrost liczby dni gorących będzie skutkował stopniowym wzrostem zatruć salmonellą, zakładając, że stan higieniczny społeczeństwa i gastronomii pozostanie na obecnym poziomie. Jednocześnie grupą chorób, na które wzrośnie liczba zachorowań są choroby odkleszczowe o wyraźnej sezonowości, głównie borelioza, szczególnie groźna na terenach leśnych Polski północnej. Wraz z wydłużeniem się sezonów pylenia roślin nasilą się objawy alergiczne. Zmiany klimatu sprzyjają wzrostowi zachorowań i zgonów poprzez zmiany częstości i natężenia ekstremalnych zjawisk klimatycznych i sprzyjają rozprzestrzenianiu się chorób dotychczas niewystępujących w szerokościach umiarkowanych. Zmiany klimatu będą zatem oddziaływały na funkcjonowanie i aktywność instytucji systemu ochrony zdrowia jak również na jakość życia i zdrowie obywateli [47].

Starachowice jako miasto starzejące się jest szczególnie wrażliwe w sektorze zdrowia na wynikające z termicznych zagrożeń (upały) konsekwencje zdrowotne. Spośród zagrożeń klimatycznych wymienić należy również: deszcze nawalne, mrozy, huragany, wichury, śnieżyce, upały, susze. Część funkcji użytkowych takich jak tereny mieszkaniowe i usługowe zlokalizowane są w obszarach o niekorzystnych uwarunkowaniach fizjograficznych, w tym w strefie zagrożenia powodziowego, zagrożenia podtopieniami, zanieczyszczeniami powietrza, osuwaniem się mas ziemnych [48]. Ponadto zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa ludności wynikają z potencjalnych awarii obiektów hydrotechnicznych (katastrofalne zatopienia), awarii urządzeń sieci energetycznej, gazowniczej lub ciepłowniczej, pożarów, katastrof (wypadków) komunikacyjnych i budowlanych. Ocenę wrażliwości sektora Zdrowie przedstawiono w Tabeli 13.

[47] Ibidem.

[48] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021.

Tabela 13. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Zdrowie

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Zdrowie	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

☐ Zanieczyszczenie atmosfery:

W Starachowicach podstawowym problemem jest niska emisja, zanieczyszczenie PM10 i PM2,5, której przyczynami jest emisja komunikacyjna i przemysłowa, emisja z indywidualnych źródeł ogrzewania pomieszczeń oraz niekorzystne warunki klimatyczne. Tylko 2% budynków komunalnych/socjalnych podłączonych jest do miejskiej sieci ciepłowniczej; 31% budynków użyteczności publicznej wymaga termomodernizacji, w ramach budownictwa jednorodzinnego prawie 40% wymaga termomodernizacji. W mieście zainstalowane są czujniki firmy Airly, rejestrujące poziom zanieczyszczenia PM1, PM2,5, PM10. Dane są prezentowane w czasie rzeczywistym na stronie internetowej https://airly.eu/map/pl/.[49] Ocenę wrażliwości sektora zanieczyszczenie powietrza przedstawiono w Tabeli 14.

Tabela 14. Zanieczyszczenie powietrza

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Zanieczyszczenie atmosfery	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

☐ Rolnictwo

Starachowice cechują się niską jakością gleb – klasa IV i słabsze. Wynika to głównie z glebotwórczych możliwości podłoża, erozji oraz morfologii i rzeźby terenu. Głównie są to kompleksy żytnie słabe i najsłabsze (żytnio-łubinowe). Najlepsze grunty rolne występują w południowo- zachodniej części miasta oraz w obrębie doliny Kamiennej w Michałowie. Wśród gleb na terenie gminy dominują gleby bardzo podatne na suszę. Użytki rolne zajmują 24% powierzchni miasta. Terenów rolnych ubywa na skutek urbanizacji. W miejsce upraw rolnych powstają liczne ogrody przydomowe. Na terenie miasta funkcjonują ogrody działkowe. W aspekcie gospodarczym rolnictwo stanowi marginalną dziedzinę w Starachowicach. Podstawowe zagrożenia dla rolnictwa związane ze zmianami klimatu na obszarze miasta to: procesy erozji wodnej i wietrznej, zagrożenie środowiska glebowego nadmiernym przesuszeniem lub spływami powierzchniowymi spowodowanymi zjawiskami takimi jak susze, powodzie, podtopienia, emisja gazów i pyłów.[50] Ocenę wrażliwości sektora rolnictwo przedstawiono w Tabeli 15.

[49] Uchwała nr II/10/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie uchwalenia Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029, 2021.

[50] Uchwała nr II/10/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie uchwalenia Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029, 2021.

Tabela 15. Ocena wrażliwości miasta Starachowice w zakresie sektora Rolnictwo

Sektor wrażliwy	Kryteria	Brak wrażliwości	Niska wrażliwość	Średnia wrażliwość	Wysoka wrażliwość
Rolnictwo	ofiary śmiertelne	brak	brak	zagrożenie zdrowia ludzi	wystąpiły ofiary śmiertelne
	poszkodowani	brak	pojedyncze przypadki	znacząca liczba	wysoka
	straty finansowe	brak	minimalne	znaczące	wysokie
	zakłócenia w funkcjonowaniu miasta	brak	minimalne	znaczące	uniemożliwienie funkcjonowania
	komfort życia	utrzymany	obniżenie	znaczne obniżenie	brak

3.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

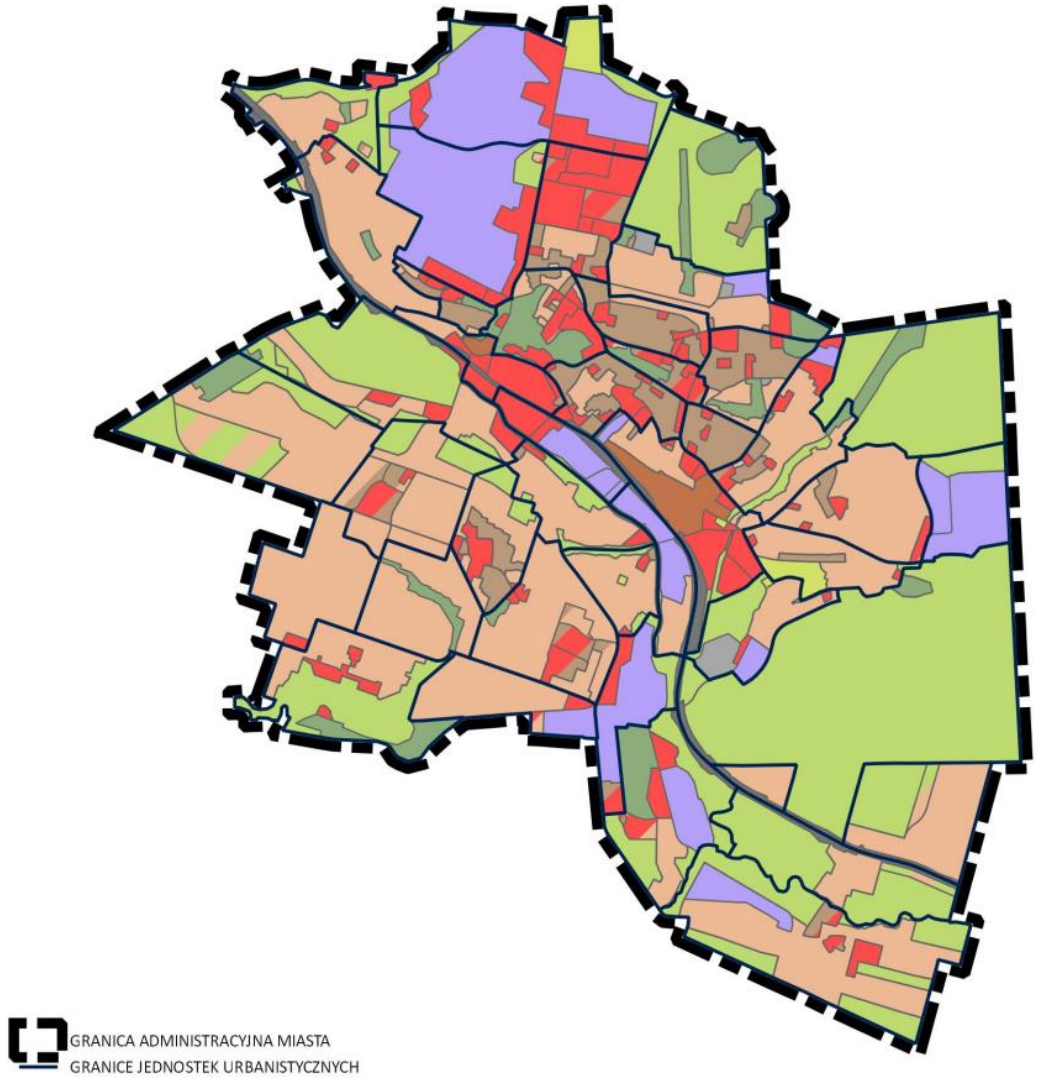
3.3.1 ZDOLNOŚĆ ADAPTACYJNA STRUKTURY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNEJ MIASTA

Struktura funkcjonalno-przestrzenna (rys. 34) kształtuje powierzchnię czynną miasta, która determinuje lokalne warunki topoklimatyczne, w tym możliwości wymiany, odnowy i regeneracji powietrza. W Starachowicach występuje znaczne zróżnicowanie klimatu lokalnego uwarunkowane ukształtowaniem terenu (w tym ekspozycją na nasłonecznienie i szorstkością terenu modyfikującą lokalnie kierunki wiatrów) i pokryciem terenu (szorstkość terenu i albedo). Najbardziej niekorzystne warunki topoklimatyczne cechują tereny doliny rzeki Kamienna ze względu na występowanie inwersji temperatur oraz koncentrację zanieczyszczeń powietrza (Rys. 36). Dotyczy to zwłaszcza terenów zurbanizowanych, położonych w centrum miasta. Fragmenty doliny na północy i południu miasta spełniają kryteria korytarzy przewietrzających. Korytarzom tym brakuje jednak ciągłości (Rys. 35).

Struktura funkcjonalno-przestrzenna przedstawiona na mapie Kierunków zagospodarowania przestrzennego w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Starachowic (rys. 34) zawiera podział na strefy[51]: strefa zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (MN), strefa zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej lub usługowej (MNU), strefa zabudowy mieszkaniowej mieszanej: jednorodzinnej, wielorodzinnej (MNW), strefa zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej na terenach zieleni (ZMN), strefa zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (MW), – strefa zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej lub usługowej (MWU), strefa zabudowy usługowej (U), strefa zabudowy usługowo-mieszkaniowej jednorodzinnej (UMN), strefa zabudowy śródmiejskiej (UMS), strefa zabudowy usługowo-mieszkaniowej wielorodzinnej (UMW), strefa aktywności gospodarczych (P), strefa zieleni i wód powierzchniowych (Z), strefa infrastruktury technicznej (IT), strefa cmentarzy (ZC), strefa zieleni urządzonej (ZU). Strefy zieleni i wód powierzchniowych, cmentarzy (ZC) i zieleni urządzonej (ZU) budują system przyrodniczy miasta. W Starachowicach występuje wielofunkcyjna tkanka miejska, co odpowiada współczesnym trendom urbanistycznym oraz pozwala na kształtowanie miasta odpornego na różne zaburzenia w tym zmiany klimatu.

System przyrodniczy miasta zachowuje układ pierścieniowo-klinowy, na który składa się otaczający miasto pierścień zbudowany z lasów i otwartych terenów dolin rzecznych oraz pasmowy układ zieleni miejskiej. Zieleń miejską budują: park miejski, skwery osiedlowe, zieleń naturalna, sady, zazielenione ciągi uliczne, aleje, tereny ogrodów działkowych, ogrody przydomowe ekstensywnej zabudowy jednorodzinnej, zieleń cmentarna, tereny sportowo-rekreacyjne, otwarte tereny przy usługach oświatowych, służby zdrowia, sportu i rekreacji.

[51] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021.



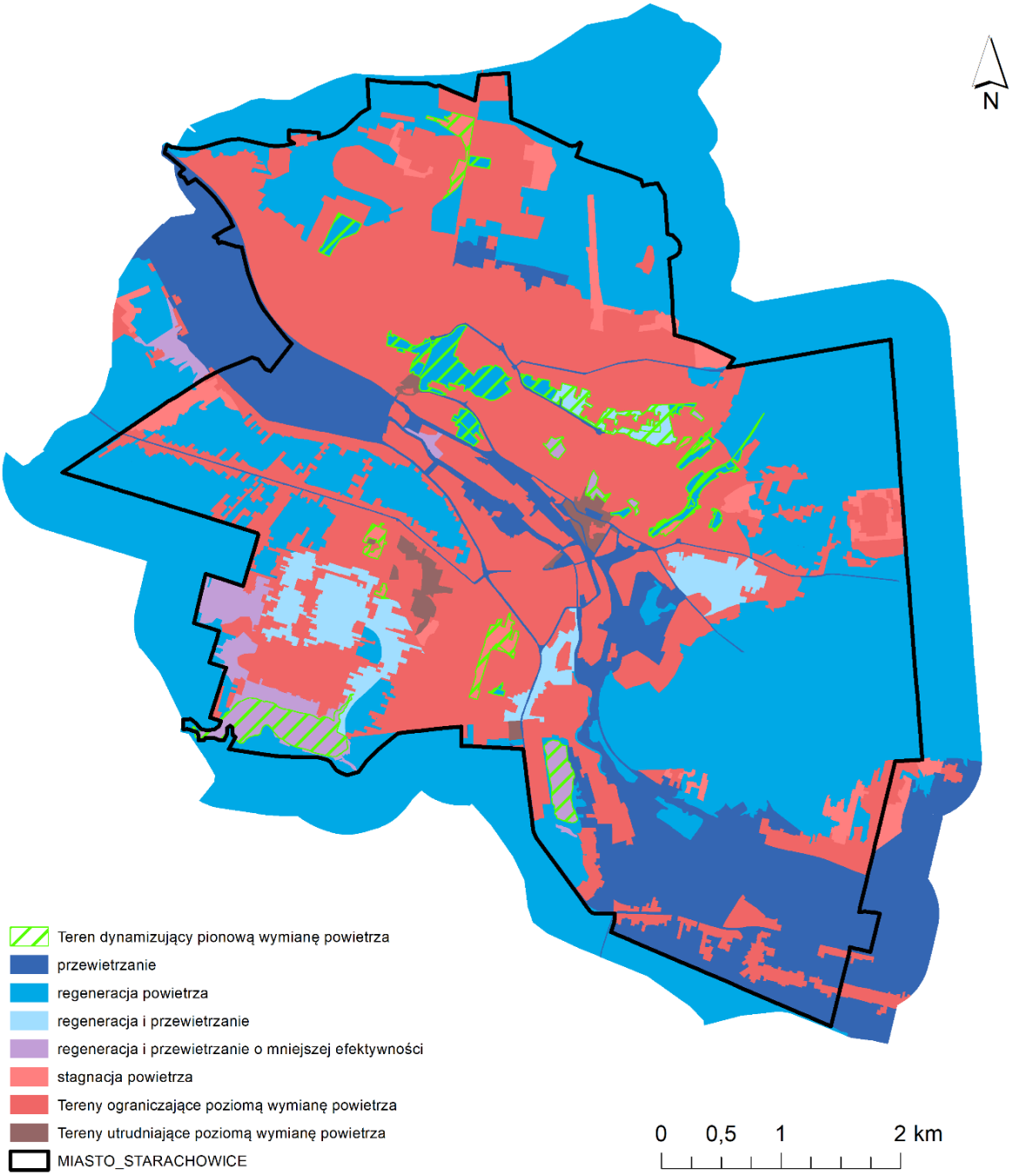
Rys. 34. Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta Starachowice
Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice

System zieleni miejskiej ma znaczenie klimatyczne jako lokalny system przewietrzania, zasilający miasto w czyste, chłodne powietrze napływające z kompleksów leśnych poprzez tereny otwarte. Jednakże zaprojektowany układ korytarzy przewietrzających cechuje niska efektywność ze względu na dominujące niskie prędkości wiatru.

Dla każdej strefy funkcjonalnej przewidziano w Studium wytyczne dotyczące wprowadzania zielonej infrastruktury oraz wytyczne odnośnie do kształtowania wskaźnika TBC (dla terenów przeznaczonych pod zabudowę). Dla terenów pod zabudowę mieszkaniową wyznaczono minimalną wartość wskaźnika TBC – 30%, dla strefy zabudowy usługowej i aktywności gospodarczych – 20%, dla strefy zabudowy śródmiejskiej (UMS) – 0%. Dopuszcza się możliwość zwiększenia parametrów i wskaźników urbanistycznych o 30%. Proponowane wskaźniki TBC są zbyt niskie, aby umożliwić zatrzymywanie wód opadowych na terenie nieruchomości w miejscu wystąpienia opadu oraz na potrzeby kształtowania korzystnych warunków klimatu lokalnego. Badania naukowe[52] wskazują na konieczność zapewnienia wartość TBC wynoszącej minimum 45%. Sformułowane zasady ochrony środowiska wpisują się

[52] Szulczewska, B., Giedych, R., Borowski, J., Kuchcik, M., Sikorski, P., Mazurkiewicz, A., Stańczyk, T., 2014. How much green is needed for a vital neighbourhood? In search for empirical evidence. Land Use Policy 38, 330–345. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.006

w działania adaptacyjne do zmian klimatu. Opracowano kierunki rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej w zakresie rozwoju kanalizacji deszczowej. Jednak system przewietrzania miasta przedstawiony w Studium nie uwzględnia zabudowy, która istotnie ogranicza przepustowość wyznaczonych korytarzy przewietrzających.



Rys. 35. Funkcjonowanie klimatyczne miasta Starachowice
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDOT10k, NMT, ortofotomapy

Rys. 36. Analiza topoklimatyczna miasta Starachowice
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDOT10k, NMT

3.3.2 ZDOLNOŚĆ ADAPTACYJNA ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

Samorząd gminny zobowiązany jest do zapewnienia odpowiednich warunków życia mieszkańcom. Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym zadania własne gminy mają służyć zaspokajaniu zbiorowych potrzeb wspólnoty. Wiele z tych zadań jest ściśle związana z adaptacją do zmian klimatu, jako sektory wrażliwe funkcjonowania miasta w tym np.: gospodarka przestrzenna i utrzymanie ładu przestrzennego, gospodarka nieruchomościami, ochrona środowiska i przyrody oraz gospodarka wodna, utrzymanie i budowa gminnych dróg, ulic, mostów, placów oraz organizacja ruchu drogowego, utrzymanie i budowa infrastruktury wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizację, usuwanie i oczyszczanie ścieków komunalnych, utrzymanie czystości i porządku oraz utrzymanie urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, zaopatrzenia w energię elektryczną i cieplną oraz gaz, działalności w zakresie lokalnego transportu zbiorowego, ochrony zdrowia, gminnego budownictwa mieszkaniowego, edukacji publicznej, utrzymania i tworzenia terenów rekreacyjnych i urządzeń sportowych, zieleni gminnej i zadrzewień, utrzymania gminnych obiektów i urządzeń użyteczności publicznej oraz obiektów administracyjnych.

Analiza zdolności adaptacyjnej do zmian klimatu została wykonana na podstawie danych statystyki publicznej oraz za pomocą ankiety samooceny administracji publicznej. Ankieta dotyczyła oceny posiadanych przez miasto zasobów w odniesieniu do poszczególnych sektorów gospodarki miasta (określonych jako sektory wrażliwe w Strategicznym Planie Adaptacji do zmian klimatu 2020). Wrażliwość miasta w odniesieniu do tych sektorów została opisana w rozdziale 3.2.5.

Wartości punktowe przypisano według następującego klucza: brak potencjału – 0, niski potencjał – 1, średni potencjał – 2, duży potencjał – 3.

Tabela 16. Ocena potencjału adaptacyjnego administracji publicznej

Zasoby / Sektory	Finansowe	Kapitał ludzki	Rzeczowe/ infrastruktura	Instytucjonalne	Wiedza i informacja	Ocena łączna	Waga
Gospodarka wodna	1	2	1	2	3	9	0,12
Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione	1	2	2	2	3	10	0,11
Energetyka	2	2	2	2	3	11	0,11
Obszary górskie	0	1	2	0	1	4	0,05
Transport	2	2	2	3	3	12	0,1
Gospodarka przestrzenna	3	3	2	3	3	14	0,11
Budownictwo	3	3	2	3	3	14	0,1
Zdrowie	1	0	0	1	2	4	0,1
Zanieczyszczenie powietrza	2	3	1	3	3	12	0,1
Rolnictwo	0	1	0	1	1	3	0,05
leśnictwo	0	1	0	1	1	3	0,05
Suma	15	20	14	21	26	9,63	1
Ocena średnia ważona:							

Miasto Starachowice posiada najwyższy potencjał w zakresie zasobów wiedzy, instytucjonalnych i zasobów ludzkich. W większości sektorów wrażliwych władze miasta posiadają dostęp do danych i wiedzy niezbędnych do podejmowania decyzji rozwojowych.

Kapitał ludzki w zakresie kompetencji pracowników wg samooceny jest wysoki natomiast pracownicy urzędu wskazali na niewystarczające zasoby w ujęciu ilościowym. Dane statystyczne w odniesieniu do obszaru rozwojowego Zasoby instytucjonalne gminy - liczba podmiotów, zakres współpracy, kwalifikacje urzędników[53] nie przedstawiają tak optymistycznego obrazu. Wskaźnik zbiorczy jest gorszy niż w gminach z grupy porównawczej. W Starachowicach występuje mniej (1,4) państwowych i samorządowych jednostek prawa budżetowego na 1000 mieszkańców niż średnia w grupie porównawczej (1,6). W mieście funkcjonuje jednak nieznacznie więcej (3,6) organizacji społecznych na 1000 mieszkańców niż w grupie porównawczej (3,4). Natomiast udział wydatków na dotacje dla organizacji pożytku publicznego w wydatkach bieżących (średnia 3-letnia) w Starachowicach jest niższy (0,6) niż średnia w grupie porównawczej (0,9), ale wykazuje on tendencję wzrostową. Udział wydatków na szkolenia i rozwój zawodowy pracowników w wydatkach bieżących (średnia 3-letnia) w Starachowicach jest zerowy, podczas, gdy średnia w grupie porównawczej wynosi 0,1. Nieco lepiej przedstawia się aktywność obywatelska mieszkańców. Frekwencja wyborcza - wybory wójtów, burmistrzów i prezydentów miast, 1 tura (2018) była wyższa niż w grupie porównawczej o prawie 1 punkt procentowy i wynosiła 52,5%. Natomiast nowo zarejestrowanych fundacji, stowarzyszeń, organizacji społecznych na 10 tys. mieszkańców (średnia 3-letnia) w Starachowicach było mniej (1) niż średnia w grupie porównawczej (1,4) i tendencja jest spadkowa. W Starachowicach znacznie mniej jest uczestników imprez kulturalnych (273) na 1000 mieszkańców (średnia 3-letnia) niż średnia w grupie porównawczej, która wynosiła w 2021 roku 728 osób i tu również tendencja jest spadkowa. Także wydatki z budżetu miasta Starachowice na dotacje bieżące dla organizacji pożytku publicznego na 1000 mieszkańców (średnia 3-letnia) (24338,3) są znacznie niższe niż średnia w grupie porównawczej (41055,7) ale wskaźnik ten wykazuje tendencję wzrostową. Miasto Starachowice cechuje również niższy stopień integracji/wyższy stopień rozwarstwienia społecznego niż w grupie porównawczej. Więcej osób korzysta ze środowiskowej pomocy społecznej na 1000 mieszkańców (40) niż średnia w grupie porównawczej (33), ale tendencja jest spadkowa. Z kolei trend w odniesieniu do liczby przyznanych dodatków mieszkaniowych na 1000 mieszkańców jest spadkowy i wynosi w Starachowicach 156 (2021) podczas gdy, średnia w grupie porównawczej wynosi 119.

Jednakże należy zauważyć, że w mieście przeprowadzane są szkolenia dla służb miejskich w zakresie reagowania w sytuacji wystąpienia zjawisk ekstremalnych; prowadzone są działania edukacyjne podnoszące świadomość ekologiczną. W szkołach i przedszkolach prowadzone są działania edukacyjne w zakresie sposobu postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń (organizowane spotkania ze strażą pożarną, policją czy strażą miejską), zaś działania edukacyjno-społecznościowe w zakresie ochrony przyrody i zieleni miejskiej propagowane są na wszelkiego rodzaju imprezach miejskich. Mieszkańcy posiadają możliwość aktywnej współpracy z miastem i jego jednostkami poprzez portale miejskie, fundusz partycypacyjny znany jako tzw. budżet obywatelski, miasto współpracuje z lokalnymi aktywistami w celu wspólnego rozwiązania problemów występujących w mieście oraz posiada program współpracy z organizacjami pozarządowymi. Wyniki przeprowadzonej ankiety wskazują na dużą zdolność adaptacyjną społeczności lokalnej i poparcie dla działań adaptacyjnych do zmian klimatu.

[53] https://gminy.monitorrozwoju.pl/ (dostęp 26.12.2022)

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów ludzkich obejmują dalsze podnoszenie świadomości w zakresie zagrożeń i metod adaptacji do zmian klimatu wśród mieszkańców, organizacji pozarządowych i innych użytkowników miasta oraz wzmacnianie integracji i zaangażowania społecznego.

Także zasoby instytucjonalne oceniono na wystarczające z wyjątkiem sektorów rolnictwo i leśnictwo. W okresach fal upałów lub mrozów władze lokalne i służby miejskie podejmowały działania doraźne (latem – kurtyny wodne, zimą – koksowniki). W mieście funkcjonuje Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej, Dom Pomocy Społecznej w Starachowicach, Środowiskowy Dom Samopomocy w Starachowicach. W mieście system opieki nad osobami starszymi obejmuje Dzienny Dom Senior-WIGOR Starachowice, Dom Pomocy Społecznej. Ponadto w Starachowicach funkcjonuje Noclegownia dla bezdomnych mężczyzn przy Miejskim Ośrodku Pomocy Społecznej w Starachowicach, PCPR starachowicki, Gminny Zespół Interdyscyplinarny.
System opieki nad dziećmi w Starachowicach sprawują przedszkola, żłobki, placówki wsparcia dziennego**.** Miasto Starachowice, planując i realizując działania uwzględnia wymagania służb ratowniczych.

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów instytucjonalnych obejmują poprawę systemu opieki nad osobami starszymi, który spełniałby potrzeby mieszkańców.

Najniższą ocenę uzyskały zasoby infrastrukturalne i rzeczowe oraz finansowe.

W Starachowicach funkcjonuje system informacji na temat zjawisk pogodowych (system SMS-owy). Przekazywanie informacji odbywa się za pomocą kilku kanałów informacyjnych (SMS, e-mail, strona internetowa, media lokalne).

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów infrastrukturalnych obejmują:

- wprowadzenie klimatyzacji budynków (lub ich krytycznych punktów) ochrony zdrowia i oświaty,
- tworzenie zacienienia na placach zabaw, boiskach na terenach przedszkoli i szkół,
- wzmocnienie wyposażenia służb ratowniczych mogące mieć znaczący wpływ na jakość akcji ratowniczych.

Władze miasta posiadają nieznaczne własne zasoby finansowe, ale wykazują dużą sprawność w pozyskiwaniu środków zewnętrznych na działania inwestycyjne, czego dowodem jest wysoki wskaźnik inwestycji w gminie[54]. Władze miasta Starachowice systematycznie wywiązują się z ciążących na samorządzie gminnym obowiązków na co wskazuje struktura wydatków według poszczególnych działów w budżecie:

- dochody budżetu Miasta Starachowice w przeliczeniu na 1 mieszkańca systematycznie rosną – w 2021 r. było to 6 275,77 zł, plasują się nieco powyżej średniej dla gmin miejskich woj. świętokrzyskiego – 5 564,64 zł i Polski - 6 140,47 (gminy miejskie);
- w wydatkach najwięcej pieniędzy przeznacza się na oświatę i wychowanie oraz wsparcie rodzin, gospodarkę mieszkaniową, administrację publiczną i działalność usługową, następnie na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska oraz transport i łączność, pomoc społeczną, bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową, w ostatnich 5 latach w budżecie miasta uwzględniona została potrzeba działań adaptacyjnych (inwestycje techniczne – zapobieganie niskiej emisji, Gminny Zespół Zarządzania Kryzysowego, jak również środki na usuwanie skutków zagrożeń związanych ze zmianami klimatu);

[54] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021.

- w budżecie miasta uwzględnione są potrzeby służb ratowniczych oraz Gminnego Zespołu Zarządzania Kryzysowego;
- miasto posiada stosunkowo wysoki wskaźnik bezrobocia - 6,8 % (2021) w porównaniu ze średnim wskaźnikiem dla gmin województwa świętokrzyskiego 5,6 % oraz kraju – 4,8 % (sierpień 2022).

W celu wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów finansowych należy rozważyć zaangażowanie i mobilizację środków prywatnych, w tym opracowanie systemów wsparcia i dofinansowania dla wdrażania działań adaptacyjnych na terenach prywatnych i gospodarczych, nienależących do miasta.

Najbardziej problematyczne były zasoby rzeczowe ze względu na fakt, że miasto nie jest właścicielem lub zarządcą wszystkich terenów, obiektów czy infrastruktury znajdujących się w mieście.

Ocena zdolności adaptacyjnej miasta najlepiej wypadła w zakresie sektorów gospodarka przestrzenna i budownictwo. W zakresie ocen średnich korzystnie wypadły również sektory Transport i Energetyka. Miasto przeprowadziło modernizację taboru komunikacji publicznej w kierunku niskoemisyjnym, wprowadzono bezpłatne przejazdy komunikacją publiczną dla mieszkańców. W Sektorze energetycznym miasto również wykazuje aktywną postawę. W zakresie gospodarki niskoemisyjnej opracowany został Plan Gospodarki Niskoemisyjnej oraz Program Ograniczenia Niskiej Emisji. Istnieje możliwość podłączenia do sieci gazowej i wymiana źródeł ciepła na ekologiczne. Podejmowane są działania w kierunku rozpoznania potencjału wdrożenia stabilnych niskoemisyjnych źródeł energii. Powstała stacja pomiarowa jakości powietrza na terenie miasta.

Najgorsze oceny uzyskały sektory zdrowie oraz rolnictwo i leśnictwo. Sektory te w znacznej mierze są zarządzane z poziomu powiatu lub województwa lub przez inne jednostki jak np. Nadleśnictwa. Rolnictwo i Leśnictwo mają marginalne znaczenie dla funkcjonowania miasta Starachowice, dlatego przyznano im mniejszą wagę w ocenie. Podstawowa opieka zdrowotna jest realizowana przez Powiatowy Zakład Opieki Zdrowotnej w Starachowicach, przy którym działa Szpitalny Oddział Ratunkowy z Izbą Przyjęć. W mieście w 2018 roku funkcjonowały przychodnie publiczne, a także przychodnie prywatne. Ponadto na obszarze gminy funkcjonuje wiele prywatnych gabinetów medycznych (m.in. stomatologiczne). W gminie w 2018 roku funkcjonowało 27 ogólnodostępnych aptek. Funkcjonuje także Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna oraz Świętokrzyskie Centrum Ratownictwa Medycznego i Transportu Sanitarnego Oddział Starachowice. Sektor zdrowia zarządzany jest z poziomu powiatu i województwa[55].

Potencjał adaptacyjny Miasta Starachowice wymaga wzmocnienia w zakresie: możliwości finansowych, mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach środowiskowych związanych ze zmianami klimatu, sieci i wyposażenia instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji, w szczególności osób starszych, systemowości ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich.

[55] Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021.

3.3.3 ZDOLNOŚĆ ADAPTACYJNA SPOŁECZNOŚCI LOKALNEJ

Zdolność adaptacyjną społeczności lokalnej określono na podstawie wyników ankiety z mieszkańcami i osobami, które pracują w Starachowicach. Wzięło w niej udział łącznie 238 osób, w tym 155 kobiet, 80 mężczyzn. Szczegółowe omówienie wyników zawiera Załącznik nr 3.

☐ Postrzeganie zmian klimatu

Z przeprowadzonej ankiety wynika, że mieszkańcy dostrzegają zmiany w występowaniu różnych ekstremalnych zjawisk pogodowych na obszarze Starachowic. Wyrazili oni przekonanie, że w mieście zwiększyła się częstotliwości fal upałów oraz suszy (ponad 80% badanych), silnych wiatrów i deszczy nawalnych (ok. 50%), natomiast zmniejszyła się liczba fal chłodu (55% badanych). Na przestrzeni lat w ich ocenie nie zmieniła się częstotliwość występowania pożarów lasów, powodzi i burz. Oceny w tym zakresie były zróżnicowane ze względu na płeć ankietowanych. Kobiety częściej niż mężczyźni były zdania, że zaistniały zmiany w charakterystyce występowania danego zjawiska pogodowego.

Zestawiając odpowiedzi mieszkańców z historycznymi danymi ze stacji pomiarowych można stwierdzić, że ich obserwacje na temat zmiany częstotliwości fal upałów, fal chłodu, suszy i ulewnych deszczy są prawidłowe. Natomiast w odniesieniu do silnych wiatrów oraz burz różnią się od rzeczywistych pomiarów tj. liczba dni z silnym wiatrem wykazała w ostatnich 40 latach tendencję malejącą, a według respondentów wzrosła; zaś liczba dni z burzą wzrosła, podczas gdy według respondentów nie zmieniła się.

Przeważająca liczba mieszkańców uznaje, że zmiany klimatu są czymś, co dotyczy ich osobiście. Co prawda zauważalne jest zróżnicowanie poglądu na ten temat ze względu na płeć, jednak ponad 70% kobiet i mężczyzn jest zgodna co do tego, że może być narażona na skutki zmian klimatu. Na podstawie zebranych informacji można zatem wnioskować, że mieszkańcy są świadomi zachodzących zmian klimatu.

☐ Doświadczenia skutków zmian klimatu

Osobiste doświadczenia mieszkańców związane ze skutkami ekstremalnych zjawisk pogodowych wywołanych zmianami klimatu obejmują przede wszystkim przerwy w dostawie prądu, zniszczenia roślinności w ogrodzie i zalania budynków (wskazywała na to ponad połowa ankietowanych). Co istotne takich odpowiedzi częściej udzielały osoby zamieszkujące w domach jednorodzinnych (jedna trzecia do trzech czwartych osób z tej grupy badanych). Nieco rzadziej obserwowano uszkodzenia infrastruktury miejskiej lub niekorzystne zmiany w krajobrazie i przyrodzie w mieście (41-47% badanych). Inne poważne skutki jak pogorszenie stanu zdrowia, zerwanie dachu lub zniszczenie pojazdu były wspominane przez mniejszą grupę badanych (18-25%).

Mieszkańcy ogólnie ocenili wpływ wszystkich zjawisk pogodowych na swoje życie negatywnie. Szczególnie negatywnie oceniono wpływ fal upałów, suszy, silnych wiatrów (zdanie takie miało około 75% respondentów), intensywnych opadów deszczu (69%), burz (60%). Jedynie w odniesieniu do zjawisk takich jak fale chłodu, powodzie i pożary lasów odpowiedzi w podobnych proporcjach rozkładały się pomiędzy wpływ negatywny i brak wpływu. Co ciekawe osoby powyżej 60 lat częściej niż inne grupy wiekowe deklarowały braku wpływu zjawisk pogodowych na ich życie (ponad 60% było takiego zdania w odniesieniu do fal chłodu, powodzi i pożarów lasów.

Niemal identycznie w opinii mieszkańców wypada ocena wpływu zjawisk pogodowych na funkcjonowanie miasta. Ponad trzy czwarte respondentów wyraziło przekonanie, że negatywny wpływ wywierają w szczególności intensywne opady deszczu, susze jak i silne wiatry. Warto podkreślić, że jedynie w odniesieniu do nawalnych deszczy więcej niż połowa (55,5%) była zdania, że wpływają one negatywnie w dużym stopniu.

Działania adaptacyjne podejmowane przez mieszkańców wobec zagrożeń klimatycznych

Z przeprowadzonej ankiety wynika, że dwie trzecie respondentów czuje się dobrze poinformowana jak przystosować się do warunków wywołanych zmianami klimatu, w tym fal upałów, fal chłodu, suszy, intensywnych opadów deszczu, powodzi, silnych wiatrów, burz. Ponadto zdecydowana większość ankietowanych uznaje, że podjęcie, zarówno przez nich jak i przez władze miasta, działań adaptacyjnych pozwoli lepiej radzić sobie ze skutkami zmian klimatu.

Najpopularniejsze działania, które mieszkańcy do tej pory podejmowali samodzielnie i w dalszym ciągu planują wiązały się przede wszystkim z **wyposażeniem gospodarstwa domowego** w akcesoria i urządzenia, które pomagają chronić mieszkania przed wysokimi temperaturami (wentylator, rolety, grube zasłony), radzić sobie z krótkotrwałymi przerwami w dostawie prądu (power banki, latarki, świece), a ponadto zmniejszyć zużycie wody (wodooszczędne AGD), energii elektrycznej, jak również ograniczyć wydzielanie ciepła (żarówki energooszczędne). Co kluczowe, takie zakupy nie wiązały się z dużymi nakładami finansowymi ani czasowymi.

Dodatkowo mieszkańcy zadeklarowali, że dokonali lub planują dokonać **weryfikacji warunków ubezpieczenia** swoich domów lub mieszkań pod kątem ochrony przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Przewidują także, że będą starać się **wspierać innych członków społeczności lokalnej**, w tym tych bardziej wrażliwych na skutki zmian klimatu, poprzez podjęcie opieki nad starszymi krewnymi lub sąsiadami, ostrzeganie ich o zbliżającym się zjawisku pogodowym.

Mówiąc o adaptacji miasta do zmian klimatu trzeba zwrócić uwagę na stan techniczny istniejącej zabudowy. Na przykład chcąc chronić mieszkańców przed oddziaływaniem fal upałów ściany budynków muszą być izolowane termicznie i posiadać jasną kolorystykę (biały, kremowy, jasnożółty), która odbija promieniowanie słoneczne tak, aby utrzymać ciepłe powietrze na zewnątrz. Dodatkową rolę odgrywa bliskość zadrzewień zapewniających cień. Z kolei ochrona zasobów wody i jednocześnie zmniejszenie ryzyka powodzi (szeroko rozumianych – powodzi miejskich, rzecznych, podtopień) wymaga gromadzenia wody deszczowej jak najbliżej miejsca wystąpienia opadu i odzysku wody szarej w gospodarstwie w celu jej ponownego wykorzystania.

Należy przy tym zaznaczyć, że zakres możliwości wprowadzania wyżej wspomnianych działań różni się w zabudowie jednorodzinnej i wielorodzinnej. Na posesjach domów jednorodzinnych jest on nieco szerszy, ponieważ właściciel dysponuje prywatnym terenem zielonym, a co najważniejsze ma większą swobodę decyzyjną w przeciwieństwie do osób posiadających mieszkanie w budynku wielorodzinnym zarządzanym przez wspólnotę lub spółdzielnię mieszkaniową. Wynikające z tego różnice w zakresie obowiązków i odpowiedzialności znajdują odzwierciedlenie w odpowiedziach udzielanych w ankiecie.

W pytaniach dotyczących różnych sposobów gospodarowania wodą, kształtowania zieleni i ochrony przed upałami respondenci z bloków częściej wybierali odpowiedź „nie dotyczy" lub „nie planuję", ponieważ uznawali, że nie mają wpływu na podjęcie takiego działania i nie są w stanie przesądzić czy zarządca i inni współwłaściciele wyrażą na nie zgodę (podawali np. że nawet proste działania jak zamontowanie markizy lub klimatyzatora wymaga zezwolenia). Co prawda, 44% ankietowanych z budynków wielorodzinnych deklarowała, że podejmie próbę rozmowy z zarządcą na temat działań ochronnych w warunkach zmian klimatu, a 5% utrzymywało, że już to zrobiło, jednak nie wiadomo, czy przyniesie to pożądany efekt. W związku z tym warto dokładniej prześledzić odpowiedzi udzielane przez mieszkańców domów jednorodzinnych.

Ponad połowa osób badanych zamieszkująca w domach z ogródkami przyznała, że zmniejszyła już udział **powierzchni betonowych na rzecz roślinności** (53%), posiada **drzewa liściaste** (65%) i zainstalowała **beczkę na deszcz** (56%). Jedynie 20% posadziło przy ścianach budynku **pnącza**, a ok. 15% posiada **ogród deszczowy**. Pozostałe działania służące zwiększeniu gromadzenia wody opadowej (założenie zielonego dachu, oczka wodnego) lub odzysku wody w gospodarstwie (przebudowa instalacji wodno-kanalizacyjnej

pod kątem wykorzystania wody opadowej lub szarej) są na niskim poziomie wdrożenia (u mniej niż 10% ankietowanych z domów jednorodzinnych) i znajdują się w planach na najbliższe 5 lat raczej niewielkiej grupy osób (ok. 15%). Większym zainteresowaniem w dalszym ciągu cieszą się beczki na deszcz (31%) oraz dosadzanie drzew (22%). Przyczyną takiego stanu rzeczy są częściowo wysokie koszty remontów, konieczność posiadania czasu i wiedzy techniczno-budowlanej, a także niedostosowanie konstrukcji nośnej budynku do większego obciążenia w przypadku zielonego dachu.

Z przeprowadzonej ankiety wynika, że zasób mieszkaniowy jest już częściowo przystosowany do warunków zmian klimatu. 69% badanych zamieszkujących w domach jednorodzinnych zadeklarowało, że ich budynek przeszedł **termoizolację**, a 22% planuje przeprowadzić taką inwestycję w najbliższych 5 latach. Dla porównania 45% ankietowanych z budynków wielomieszkaniowych przyznało, iż są one ocieplone, natomiast 40% wybrało odpowiedź „nie dotyczy" w związku z czym nie wiadomo w jakim ich budynki faktycznie są stanie.

Podobnie sytuacja kształtuje się w odniesieniu do **malowania zewnętrznych dachów i ścian na jaśniejsze kolory**, które odbijają światło słoneczne. 43% osób badanych już to zrobiło w swoich domach jednorodzinnych a 14% dopiero to planuje. Z kolei osoby zamieszkałe w blokach w większości odpowiedziały, że takie działanie nie dotyczy ich domu (58%), niecała jedna czwarta (24%) uznała, iż już na chwilę obecną ich budynek spełnia takie kryteria (podobne zdanie wyraziły o obecności drzew liściastych zapewniających cień). Zestawienie działań adaptacyjnych podejmowanych przez mieszkańców prezentuje Tabela 17.

Można zatem uznać, że mieszkańcy są już częściowo przygotowani na warunki ekstremalnych zjawisk pogodowych, w szczególności wysokie temperatury i przerwy w dostawie prądu. Niewątpliwie większy nacisk należałoby położyć na działania ograniczające ryzyko powodzi i skutków miejskiej wyspy ciepła. Potrzebne są do tego zachęty adresowane szczególnie do właścicieli domów jednorodzinnych dysponujących stosunkowo dużym zasobem terenów w mieście jak również zarządców spółdzielni mieszkaniowych, którzy mają realny wpływ na decyzje podejmowane na osiedlu w przeciwieństwie do pojedynczych mieszkańców.

Zdaniem ankietowanych do tego, aby **lepiej radzić sobie z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi** w dobie zmian klimatu, potrzebne są głównie środki finansowe, czas, wsparcie ze strony Urzędu Miejskiego oraz wiedza techniczna i budowlana. Mieszkańcy do tej pory podejmowali działania tanie, szybkie, mało złożone i niewymagające wsparcia z zewnątrz. Jednak chcąc przygotować się na przyszłe warunki niezbędne okaże się wsparcie systemowe ze strony samorządu.

Tabela 17. Działania adaptacyjne podejmowane przez mieszkańców Starachowic
(N=238 osób, w tym 114 zamieszkujących w budynku wielomieszkaniowym)

	Budynek wielomiesz-kaniowy	Budynek jedno-rodzinny	Budynek wielomiesz-kaniowy	Budynek jedno-rodzinny
Działania na rzecz zmniejszenia skutków fal upałów i miejskiej wyspy ciepła				
1. Osłanianie okien przez rolety, żaluzje, grube zasłony	2,48	2,50	++	++
2. Naklejanie na okna folii przeciwsłonecznych	1,19	1,18	-	-
3. Montowanie markiz lub innych osłon, które blokują dostęp światła słonecznego przez okna	1,46	1,64	-	-
4. Wymiana żarówek halogenowych lub żarowych na żarówki LED, które wydzielają mniej ciepła	2,66	2,69	++	++
5. Izolacja domu, aby utrzymać ciepłe powietrze na zewnątrz	1,96	2,61	+	++
6. Malowanie zewnętrznych dachów i ścian na jaśniejsze kolory, które odbijają światło słoneczne	1,50	2,00	-	+
7. Zasadzenie w pobliżu domu drzew i roślin liściastych, które zapewniają cień i pochłaniają ciepło	2,22	2,52	+	++
8. Zakup wentylatora domowego	2,22	2,12	+	+
9. Instalacja klimatyzatora	1,31	1,58	-	-
Działania na rzecz zmniejszenia ryzyka powodzi i skutków miejskiej wyspy ciepła				
1. Założenie zielonego dachu	1,02	1,03	-	-
2. Posadzenie pnączy przy ścianach budynku (lub innego typu zielonej ściany)	1,20	1,53	-	-
3. Zmniejszenie powierzchni betonowych na posesji i wprowadzenie roślinności	1,29	2,23	-	+
4. Zainstalowanie beczki na deszcz	1,22	2,43	-	++
5. Założenie ogrodu deszczowego	1,11	1,41	-	-
6. Zainstalowanie oczka wodnego	1,05	1,22	-	-
7. Budowa zabezpieczenia przeciwpowodziowego na posesji/przy domu	1,26	1,33	-	-
8. Wymiana urządzeń AGD na bardziej wodooszczędne	2,20	2,27	+	+
9. Wykorzystanie wody z mycia naczyń do spłukiwania toalet	1,58	1,31	-	-
10. Przebudowa instalacji wodno-kanalizacyjnej w domu w celu wykorzystania wody opadowej	1,07	1,34	-	-
11. Przebudowa instalacji wodno-kanalizacyjnej w domu w celu odzysku wody z kuchni lub prania	1,04	1,23	-	-
12. Wpływanie na właściciela nieruchomości / spółdzielnię mieszkaniową, aby podjęli działania ochronne	1,58	1,32	-	-
Działania ochronne przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi				
1. Dokonanie weryfikacji warunków ubezpieczenia domu	1,74	2,08	+	+
2. Przygotowanie się na przerwy w dostawie prądu (świece, latarki, radio z baterią, power bank)	2,38	2,31	++	+
3. Uzyskanie pomp i/lub worków z piaskiem do wykorzystania w przypadku powodzi	1,23	1,48	-	-
4. Opieka nad starszymi krewnymi/sąsiadami	1,94	2,12	+	+
5. Ostrzeganie sąsiadów o zbliżającej się burzy lub innym zjawisku pogodowym	1,85	1,92	+	+
Objaśnienia: Podane liczby do średnia ważona odpowiedzi respondentów na pytanie na ile prawdopodobne jest, że w ciągu najbliższych 5 lat podejmą następujące działania (skala 1-3). Na tej podstawie określono ogólne nastawienie badanych do działań adaptacyjnych tj.: "++" - działanie przez większość wykonane, "+" - działanie planowane, "-" - działanie nieplanowane.				

Czynniki motywujące do podjęcia działań adaptacyjnych

Ponad trzy czwarte ankietowanych odpowiedziało, że do działania zmotywowałyby ich **czynniki ekonomiczne** jak niski koszt działania lub szansa uzyskania korzyści finansowych np. w postaci ulgi w podatku (co istotne odpowiedzi takiej udzielili przede wszystkim mieszkańcy domów jednorodzinnych), a także **czynniki ekologiczne i etyczne** jak wpływ na poprawę jakości środowiska w mieście oraz działanie przez wzgląd na spokój swojego sumienia, bo zrobiło się to, co „właściwe". 70% respondentów zadeklarowało, że działanie podjęłoby chcąc pomóc w ochronie bardziej wrażliwych członków społeczności, a ok. 60% gdyby działanie było łatwe, nie wymagało posiadania specjalistycznej wiedzy.

Postawa mieszkańców wobec adaptacji do przyszłych zagrożeń klimatycznych

W kontekście planowania działań adaptacyjnych ważne jest określenie zakresu odpowiedzialności za przystosowanie miasta do warunków wywołanych zmianami klimatu. Trzy czwarte badanych mieszkańców (78,7% kobiet i 76,3% mężczyzn) uważa, że władze lokalne ponoszą odpowiedzialność za ochronę mieszkańców i ich mienia przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Jednocześnie połowa respondentów (57,4% kobiet i 61,3% mężczyzn) jest zdania, że odpowiedzialność za zapobieganie szkodom spowodowanym przez ekstremalne zjawiska pogodowe w gospodarstwach domowych spoczywa na obywatelach. Pośród osób, które się z tym nie zgadzają pojawiał się pogląd, że człowiek nie ma wpływu na pogodę i dlatego nie może się ustrzec przed szkodami jakie niektóre zjawiska powodują. Biorąc to pod uwagę przydatne byłoby pogłębienie wiedzy mieszkańców na temat sposobów zapobiegania szkodom wywoływanym przez zjawiska pogodowe, w tym susze i nawalne deszcze, tak aby zwiększyć ich poczucie odpowiedzialności. Z udzielonych odpowiedzi można wnioskować, że obecnie część z nich oczekiwałaby od włodarzy miasta przejęcia inicjatywy w działaniach adaptacyjnych.

Z przeprowadzonej ankiety wynika, że mieszkańcy są ogólnie przekonani, iż z różnymi zjawiskami pogodowymi radzą sobie dobrze, a w najgorszym razie średnio. Niezależnie od wieku Starachowiczanie (ok. 70% badanych) dobrze oceniali swoje umiejętności reagowania na fale upałów (aż 79% osób powyżej 60 r.ż. odpowiedziało, że radzi sobie dobrze, a tylko 13% źle) i fale chłodów. Z suszą, deszczami nawalnymi i burzami dobrze radzi sobie ok. 41-45% ankietowanych, zaś średnio – około 33-37%, w tym także z silnym wiatrem. Stosunkowo najgorzej respondenci oceniali zdolność radzenia sobie z powodziami – ponad połowa z nich oceniła ją średnio, a więcej niż co czwarty źle.

Umiejętności władz miasta do radzenia sobie ze zjawiskami pogodowymi mieszkańcy ocenili natomiast jako średnie. Około 45-50% osób powiedziało tak w przypadku fal chłodu, powodzi, suszy, silnych wiatrów i burz. W przypadku fal upałów ok. 41% oceniło umiejętność radzenia sobie jako dobrą. Intensywne opady deszczu to jedyne zjawisko, z którym, zdaniem więcej niż połowy (53%) ankietowanych, miasto sobie nie radzi. Najbardziej pozytywne zdanie w tym temacie wyraziły osoby starsze, powyżej 60 lat uznające, że miasto dobrze radzi sobie z falami upałów, chłodów, suszą i burzami. Z kolei najsurowsze zdanie o działaniach władz lokalnych miały osoby w wieku 30-49 lat, które dostrzegały konieczność poprawy skuteczności reagowania na deszcze nawalne i powodzie.

Respondenci wykazali wysokie poparcie dla działań miasta na rzecz adaptacji do zmian klimatu, w szczególności z zakresu zielonej infrastruktury i infrastruktury technicznej związanej z gospodarowaniem wodą. Ponad 90% z nich oceniła pozytywnie zamiar inwestowania w: sadzenie drzew w przestrzeni miejskiej (97,9%), zakładanie nowych terenów zieleni (94,5%), przebudowę/modernizację infrastruktury kanalizacyjnej (94,1%), budowę zabezpieczeń przeciwpowodziowych (90,8%). Trzy pierwsze wymienione działania poparło zdecydowanie ponad trzy czwarte respondentów. Działania jak zastępowanie trawników łąkami kwietnymi i nasadzeniami krzewów, zwolnienia z podatków lub dofinansowanie za wprowadzanie rozwiązań adaptacyjnych do zmian klimatu, prowadzenie kampanii

edukacyjnych dla mieszkańców dotyczących sposobów adaptacji do zmian klimatu poparło ponad 85% badanych. Z najmniejszym poparciem spotkało się inwestowanie w zapewnienie wystarczającej liczby klimatyzowanych miejsc dostępnych publicznie w czasie fali upałów (jedynie 77,7% ankietowanych).

Na podstawie zebranych danych można ocenić **potencjał adaptacyjny społeczności lokalnej Starachowic jako wysoki**. Mieszkańcy są świadomi zachodzących zmian klimatu, obserwują ich skutki i negatywnie oceniają ich wpływ na życie w mieście. Doświadczają oni strat po różnych ekstremalnych zjawiskach pogodowych, z którymi ogólnie rzecz biorąc radzą sobie średnio. Są przekonani o potrzebie działania na rzecz adaptacji i ochrony przed zagrożeniami klimatycznymi, chociaż wiąże się to z kosztami i wymaga dostępu do różnych zasobów, a także wsparcia ze strony instytucji państwa np. w formie zachęt ekonomicznych dla osób prywatnych. Mieszkańcy czują odpowiedzialność za przygotowanie swoich gospodarstw na warunki różnych zjawisk pogodowych, a jednocześnie oczekują od władz miasta zaangażowania w ochronę ich bezpieczeństwa i mienia przed skutkami tych zjawisk. Już teraz podejmują oni oraz planują działania, które pozytywnie przyczyniają się do adaptacji do zmian klimatu jak również silnie popierają pomysł podjęcia takich działań przez władze miasta. Reasumując, mieszkańcy **przyjmują postawę, która pozwoli im oraz miastu przygotować się na przyszłe zagrożenia klimatyczne**.

3.4 PODATNOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

Podsumowaniem przeprowadzonych analiz jest punktowa ocena podatności poszczególnych sektorów miasta obliczona jako różnica między wpływem zmian klimatu, a zdolnością adaptacyjną struktury funkcjonalno-przestrzennej, administracji publicznej i społeczności lokalnej. Przyjęto skalę 5-cio stopniową, gdzie wartość 1 oznacza niską wrażliwość lub zdolność adaptacyjną, 3 - średnią, a 5 - wysoką.

Z wykonanej oceny wynika, że sektory najbardziej podatne na zagrożenia to społeczność lokalna oraz zdrowie i jakość życia. Wynika to przede wszystkim ze znacznego udziału w strukturze demograficznej miasta ludności zaliczanej do grupy wrażliwej (starzejące się społeczeństwo), która zamieszkuje obszary o wysokiej i średniej ekspozycji na zagrożenia termiczne i hydrologiczne. Należy przy tym wziąć pod uwagę, że oddziaływanie zjawisk klimatycznych jest w przypadku tych sektorów podwójne tj. wpływają one zarówno na stan zdrowia ludności, a co z tym związane na zwiększone obciążenie służby zdrowia, do której dostęp może być niewystarczający, jak i na mienie osób podatne na liczne szkody. Informacji takich w szczególności dostarczyły wyniki przeprowadzonej z mieszkańcami ankiety. A zatem wysoka ekspozycja i wysoka wrażliwość w tym przypadku nie zostały zrównoważone w wystarczającym stopniu przez potencjał adaptacyjny.

Pozostałe sektory istotne z punktu widzenia funkcjonowania miasta jak gospodarka wodna, różnorodność biologiczna i obszary chronione, energetyka, zanieczyszczenie powietrza, a także gospodarka przestrzenna i budownictwo są podatne na zagrożenia klimatyczne w stopniu średnim. O ile wpływ zmian klimatu na wszystkie wymienione sektory był stosunkowo wysoki to uznano, iż posiadany potencjał adaptacyjny pozwoli skutecznie ograniczyć negatywne oddziaływania. W szczególności zdolność adaptacyjna administracji publicznej w sektorach gospodarka przestrzenna i budownictwo została oceniona jako wysoka, co przekłada się na ostateczną ocenę podatności (podatność średnia). Dodatkowo w obszarach tych istnieją szerokie możliwości podjęcia działań przystosowujących tkankę miejską oraz mieszkańców do warunków zmian klimatu.

Najniższą podatnością cechują się obszary górskie i rolnictwo. Ocena taka wynika w głównej mierze z niskiej ekspozycji i wrażliwości tych sektorów w granicach miasta. Nie stanowią one istotnych gałęzi gospodarki w mieście ani nie zajmują znaczących powierzchni, zatem presja klimatyczna wywierana na nie nie będzie przekładać się na większe zaburzenia w funkcjonowaniu miasta.

Tabela 18 Podatność miasta na zmiany klimatu

Sektory	ekspozycja						wrażliwość	wpływ zmian klimatu na miasto [ekspozycja +wrażliwość]	zdolność adaptacyjna				podatność [wpływ zmian klimatu - zdolność adaptacyjna]	
	fale upałów	fale chłodu	susze	intensywne opady	burze	SUMA			struktura funkcjonalno-przestrzenna	administracja publiczna	społeczność lokalna	SUMA		
Gospodarka wodna	1		1	1	1	4	3	7	3	3		6	1	średnia
Różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione, lasy	1		1	1	1	4	3	7	3	3		6	1	średnia
Energetyka	1	1	1		1	4	3	7	3	3		6	1	średnia
Obszary górskie				1	1	2	1	3	3	3		6	-3	niska
Transport		1		1	1	3	3	6	3	3		6	0	średnia
Gospodarka przestrzenna	1	1	1	1	1	5	3	8	5	5		10	-2	średnia
Budownictwo	1	1		1		3	3	6	3	5		8	-2	średnia
Zdrowie i jakość życia	1	1		1	1	4	5	9	3	1		4	5	wysoka
Zanieczyszczenie powietrza	1	1		1	1	4	3	7	3	3		6	1	średnia
Rolnictwo			1	1		2	1	3	1	1		2	1	średnia
Społeczność lokalna	1	1	1	1	1	5	5	10	1,7	1,7	3,3	6,7	3,3	wysoka

Klasy podatności: podatność niska (wartości od -8 do -3), średnia (od -2 do 2), wysoka (od 3 do 8)

3.5 ANALIZA RYZYKA

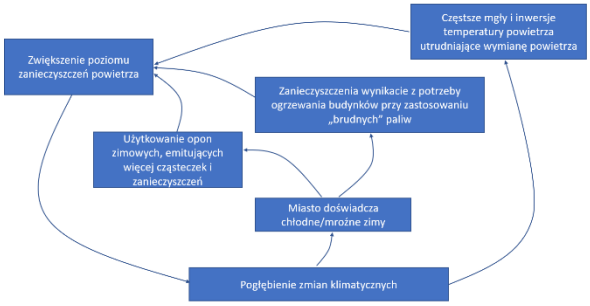
Analizę ryzyka wykonano wspólnie z Zespołem Miejskim z wykorzystaniem narzędzia Risk Systemcity Questionnaire[56]. Rozpatrzono kluczowe obszary ryzyka dla funkcjonowania miasta (m.in. adaptacja do zmian klimatu, zdrowie, spójność społeczna, starzejące się społeczeństwo, infrastruktura krytyczna). W rezultacie otrzymano ranking scenariuszy ryzyka wraz z sugerowanymi działaniami adaptacyjnymi. Można wyróżnić dwie grupy scenariuszy ryzyka. Pierwsza, o najwyższym priorytecie związana jest bezpośrednio z zagrożeniami termicznymi i hydrologicznymi wynikającymi ze zmian klimatu. Druga grupa scenariuszy ryzyka związana jest z problemem starzejącego się społeczeństwa i spójności społecznej i ma ona pośrednie znaczenie dla budowania odporności na zmiany klimatu miasta, ze względu na fakt, że seniorzy stanowią grupę szczególnie wrażliwą na skutki zmian klimatu. Poniżej w tabeli 19 przedstawiono scenariusze ryzyka według uzyskanego priorytetu.

[56] https://smr-project.eu/tools/risk-systemicity-questionnaire/

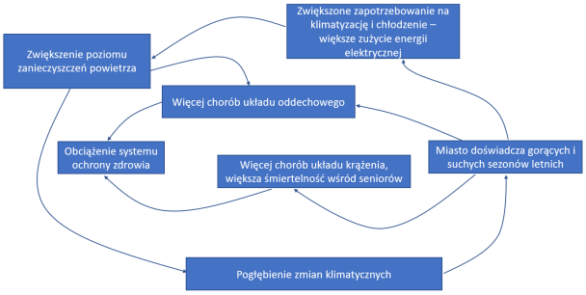
Tabela 19. Ranking ważności scenariuszy ryzyka

Ranking ważności scenariuszy ryzyka			
numery w nawiasie w kolumnie TEMAT oznaczają numer scenariusza			
SCENARIUSZ RYZYKA	**TEMAT**	**PRAWDOPODOBIEŃSTWO**	**PRIORYTET**
chłodne/mroźne zimy i zmiany klimatu	zanieczyszczenie(1)	bardzo prawdopodobne	1
gorące, suche lata i zmiany klimatu	zanieczyszczenie(2)	bardzo prawdopodobne	1
system kanalizacji deszczowej	powodzie(1)	bardzo prawdopodobne	3
system kanalizacji	powodzie(12)/infrastruktura(9)	bardzo prawdopodobne	3
powodzie i służby ratunkowe	powodzie(2)/infrastruktura(5)	bardzo prawdopodobne	5
służba zdrowia pod presją	seniorzy(9)/zdrowie(8)	bardzo prawdopodobne	6
jednoosobowe gospodarstwa domowe	seniorzy(3)/wyobcowanie(5)	bardzo prawdopodobne	6
rodzina i zamieszkanie	seniorzy(2)/spójność społeczna(6)/wyobcowanie(4)	bardzo prawdopodobne	6
dobrostan społeczny i wsparcie rodziny	seniorzy(10)/spójnośc społeczna(5)	bardzo prawdopodobne	9
demencja i seniorzy	elderly(6)/inequalities(2)/health(6)	bardzo prawdopodobne	10
lokalny biznes i powodzie	powodzie(6)	bardzo prawdopodobne	11
bezrobocie	nierówności(3)	nie wiemy	12
zadłużenie obywateli	nierównośc(7)	nie wiemy	13
wiek emerytalny	seniorzy(1)/spójność społęczna(3)/wyobcowanie(3)	prawdopodobne	14
brak elektryczności	powodzie(5)/infrastruktura(4)	prawdopodobne	15
skutki kwaśnych deszczy	zanieczyszczenie(10)/infrastruktura(1)	prawdopodobne	16
erozja praw pracowniczych	wyobcowanie(13)/nierówności społeczne(5)	nie wiemy	17
brak zaangażowania lokalnych społeczności	spójnośc społeczna(1)/wyobcowanie(14)	prawdopodobne	17
zapotrzebowanie na mieszkanie tymczasowe	infrastruktura(9)	prawdopodobne	17
partycypacja społeczna w społeczeństwie obywatelskim	spójność społeczna(2)/nierówności(1)	prawdopodobne	20
szkody w dziedzictwie kulturowym	zanieczyszczenia(11)/infrastrukturra(2)	prawdopodobne	21
pułapka strachu przed przestępczością	spójność społeczna(7)/wyobcowanie(9)	prawdopodobne	22
izolacja i wykluczenie społeczne	wyobcowanie(6)/nierówności(10)	nie wiemy	22
powodzie i bezdomność	powodzie(3)	prawdopodobne	22
budżet miasta pod presją	infrastruktura(10)	bardzo prawdopodobne	22
pułapka samotności	wyobcowanie(2)/zdrowie(10)	nie wiemy	26
koszty usług zdrowia	zdrowie(4)	nie wiemy	26
stres związany z pracą	nierówności(4)/zdrowie(9)	nie wiemy	28
nadwaga i otyłość	zdrowie(2)	nie wiemy	29
narkotyki i aklohol	zdrowie(1)	nie wiemy	30
choroby dróg odechowych	zanieczyszczenia(3)/zdrowie(3)	nie wiemy	31
brak ubezpieczenia domu/mieszkania	powodzie(13)/infrastruktura(3)	nie wiemy	32
powodzie i oczyszczanie miasta	powodzie(10)/zdrowie(11)	nie wiemy	32
nierówności w dostępie do usług zdrowia	zdrowie(5)	nie wiemy	32

Do najpilniejszych wyzwań stojących przez Starachowicami należą scenariusze związane z zanieczyszczeniem powietrza: mroźne/chłodne zimy i zanieczyszczenie powietrza oraz gorące, suche lata a zanieczyszczenie powietrza (Rys. 37 i 38). Oba sprzężenia zwrotne skutkują zwiększoną emisją zanieczyszczeń powietrza, pogłębiającą problem zmian klimatu i ich skutków. Zwiększona emisja zanieczyszczeń nie tylko pogłębia kryzys klimatyczny, ale również powoduje pogorszenie stanu zdrowia mieszkańców oraz obciążenie służby zdrowia i większe koszty leczenia.



Rys. 37. Scenariusz „Mroźne/chłodne zimy i zanieczyszczenie powietrza"

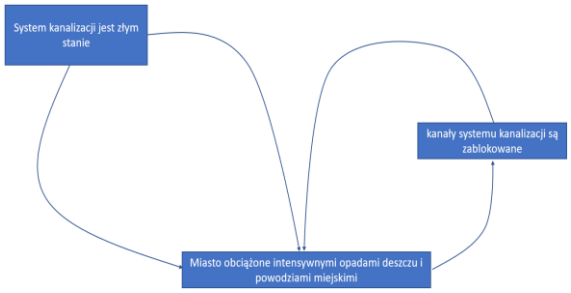


Rys. 38. Scenariusz „Gorące, suche lata i zanieczyszczenie powietrza"

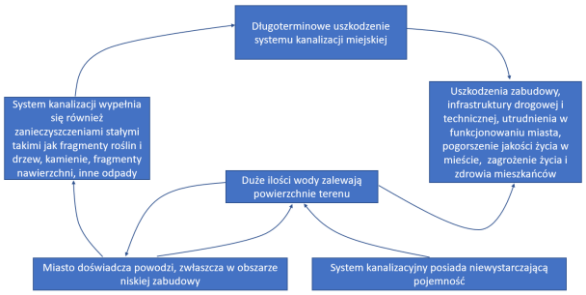
Zalecane działania redukujące ryzyko: inwestycje w odnawialne źródła energii, promowanie korzystania z pojazdów elektrycznych, zmniejszenie wykorzystania pojazdów z silnikami Diesla, zapobieganie zwiększonemu zagęszczeniu samochodów osobowych i ciężarowych/furgonetek, rozwój kultury korzystania z rowerów w mieście, atrakcyjny transport publiczny, zniechęcanie do korzystania

z samochodów, wprowadzenie obowiązku nasadzenia roślinnością wszystkich nowo budowanych płaskich dachów, rozwój zielonej infrastruktury.

Następną pozycję w rankingu uzyskały scenariusze „Kanalizacja deszczowa/gospodarowanie wodami opadowymi" i „gospodarka ściekowa" (rys. 39 i 40). Oba scenariusze związane są z zagrożeniem nawalnymi opadami deszczu, skutkującymi przeciążeniem oraz zatkaniem odpadami niesionymi przez wodę systemów kanalizacji, prowadzącym do podtopień. W efekcie następuje uszkodzenie mienia, infrastruktury technicznej, zwiększone zagrożenie wypadkami, zagrożenie życia i zdrowia mieszkańców, utrudnienia w funkcjonowaniu miasta i obywateli.



Rys. 39. Scenariusz „Kanalizacja deszczowa/gospodarowanie wodami opadowymi"



Rys. 40. Scenariusz „Gospodarka ściekowa"

Sugerowane działania mitygujące ryzyko: wdrożenie planu ochrony przeciwpowodziowej, a w tym wdrażanie lokalnych planów gospodarowania wodami powierzchniowymi i deszczowymi, promowanie odpowiedniego projektowania budynków na obszarach zagrożonych powodzią, wykup nieruchomości mieszkalnych ze względu na ich ekspozycję na powodzie, opracowanie ogólnomiejskiego planu zielonej infrastruktury wraz z wyceną usług ekosystemów w celu zbudowania uzasadnienia biznesowego dla wdrażania zielonej infrastruktury; rozwijanie umiejętności odporności obywateli, systemy wczesnego ostrzegania, zapobieganie erozji i osuwiskom, zaangażowanie sektora biznesowego w budowanie odporności miasta na powodzie poprzez zapewnienie zachęt, finansowanie projektów infrastruktury przeciwpowodziowej, ochrona ekosystemów i naturalnych buforów w celu łagodzenia skutków powodzi, zaostrzenie przepisów w zakresie wymogów budowlanych w celu zapobiegania zdarzeniom powodziowym; modernizacja sieci kanalizacyjnej, zwiększenie jej przepustowości; inwestowanie w zrównoważoną gospodarkę odpadami i recykling; wprowadzanie inteligentnych rozwiązań w zakresie odpadów domowych, wspieranie gospodarki o obiegu zamkniętym.

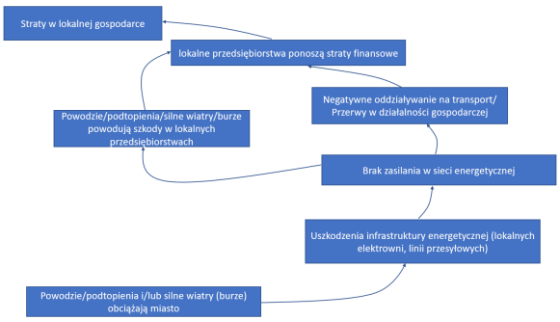
Kolejną pozycję w hierarchii priorytetów uzyskały dwie grupy scenariuszy ryzyka. Jedna z nich związana jest z sektorami transportu, energetyki, służby zdrowia i powodziami, w której, w wyniku wystąpienia podtopień i/lub powodzi dochodzi do przeciążenia transportu publicznego i prywatnego, zwiększenia niebezpieczeństwa wypadków drogowych, ograniczenia możliwości działania służb ratunkowych w mieście, a także utrudnienia i opóźnienia ewentualnej ewakuacji awaryjnej, uszkodzeń infrastruktury elektrycznej i wynikającymi z nich szkodami w lokalnej gospodarce (Rys. 41 i 42).

Zalecane działania ograniczające ryzyko przeciążenia systemu transportowego to budowa systemu ścieżek rowerowych, opracowanie planu zrównoważonej mobilności. W przypadku ryzyka opóźnienia awaryjnej ewakuacji należy rozważyć diagnozę zasobów zbiorowych (prywatnych), które mogą być wykorzystane w przypadku powodzi; opracowanie planu przeciwpowodziowego w tym ustalenie procedur i przydzielenie zasobów.

Aby redukować ryzyko zwiękonej liczby wypadków w mieście należy rozważyć opracowanie zrównoważonego planu bezpieczeństwa ruchu drogowego w mieście, organizację akcji z zarządem dróg i wolontariuszami na temat zapobiegania wypadkom drogowym.

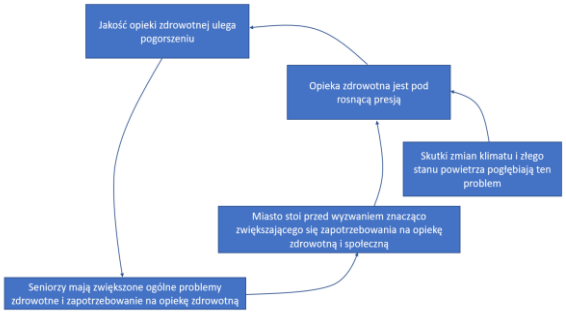
Działania mitygujące ryzyko szód w sektorze energetycznym to budowa alternatywnych magazynów energii, tworzenie zintegrowanych sieci energetycznych (ciepłownictwo/elektryczność/transport publiczny) oraz zwiększona decentralizacja zasilania.

Rys. 41. Scenariusz „Powodzie i służby ratunkowe”

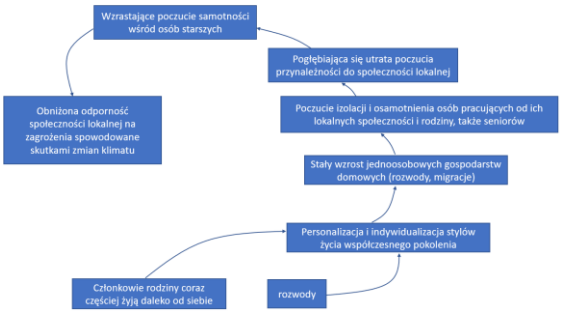


Rys. 42. Scenariusz „Powodzie, sektor energetyczny i lokalna gospodarka”

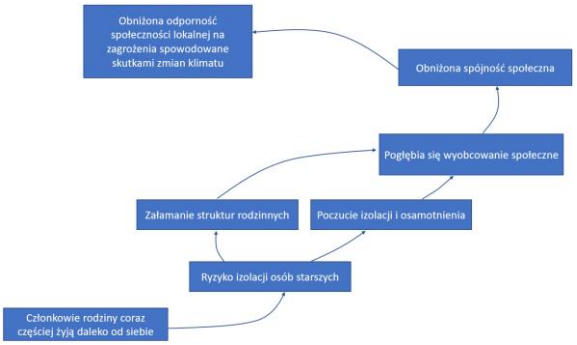
Natomiast druga grupa scenariuszy ryzyka związana jest z problemami społecznymi wynikającymi ze zjawiska starzenia się społeczeństwa oraz atomizacji rodzin, co znacząco pogarsza odporność osób starszych i samotnych na skutki zmian klimatu (Rys. 43-46).



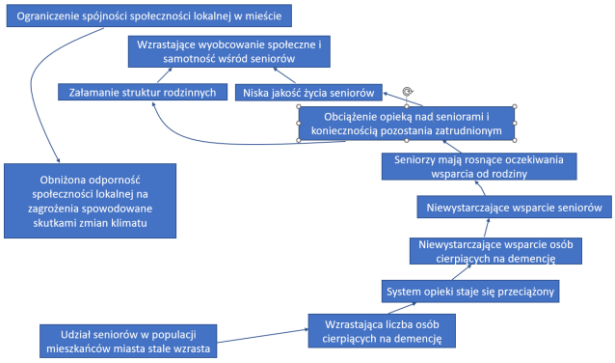
Rys. 43. Scenariusz „Służba zdrowia pod zwiększoną presją”



Rys. 44. Scenariusz „Jednoosobowe gospodarstwa domowe”



Rys. 45. Scenariusz „Rodzina i zamieszkanie”



Rys. 46. Scenariusz „Dobrostan społeczny i wsparcie rodziny”

Zalecane działania mitygujące ryzyko: organizowanie międzypokoleniowej działalności rekreacyjnej i kulturalnej, rozwój rolnictwa miejskiego (np. ogrody społecznościowe); diagnoza problemu poczucia samotności, rozwój nieformalnych działań edukacyjnych dla obywateli; wykorzystanie czasu wolnego i sportu jako sposobu na integrację dzieci wymagających szczególnego traktowania; organizowanie zajęć dla osób starszych poza ich miejscami zamieszkania, opracowanie strategii wykorzystania parków miejskich jako miejsc zaangażowania społeczności; zapobieganie utracie „poczucia sąsiedztwa” w mieście; zapobieganie wzrostowi bezdomności.

Przeprowadzona analiza ryzyka ujawniła ponadto luki w wiedzy z obszarów problemów społecznych i zdrowia, które częściowo wynikają z faktu, iż Starachowice nie są miastem na prawach powiatu, podczas gdy tego rodzaju dane gromadzone są na poziomie powiatu.

4 WSPÓŁZALEŻNOŚĆ PLANU ADAPTACJI Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI I PLANISTYCZNYMI

4.1 DOKUMENTY KRAJOWE I REGIONALNE

Dokumenty szczebla krajowego istotne z punktu widzenia opracowania Planu Adaptacji stanowią:

- Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020),
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR),
- Polityka Ekologiczna Państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030),
- Krajowa Polityka Miejską 2030 (KPM).

Plan Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice stanowi spełnienie założeń Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020), w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy dokumentu pt. Biała księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania. W SPA 2020 miasta uznaje się za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko.

Plan Adaptacji powiązany jest w szczególności ze Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, Polityką ekologiczną państwa 2030 oraz Krajową Polityką Miejską do 2030 roku. W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutków powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu."

Spośród trzynastu kierunków interwencji ujętych w PEP2030 dwa bezpośrednio odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu: – Przeciwdziałanie zmianom klimatu; - Adaptacja do zmian klimatu i zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych. Ponadto, inne kierunki interwencji tj. Zrównoważenie gospodarowania wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód, Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania, Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb czy Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu także łączy się z zagadnieniami adaptacji do zmian klimatu.

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

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

- Strategię Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do roku 2030,
- Program Ochrony Środowiska dla Województwa Świętokrzyskiego na lata 2015-2020 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2025,
- Program ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych,
- Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego.

Wśród dokumentów poziomu regionalnego, podejmujących tematykę ważną w kontekście Planu Adaptacji należy wymienić także Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Starachowickiego na lata 2016–2020 z perspektywą do 2022.

4.2 DOKUMENTY LOKALNE

Spośród dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju miasta Starachowice ze względu na powiązanie z problematyką adaptacji do zmian klimatu istotne są następujące dokumenty:

- Strategia Rozwoju Gminy Starachowice na lata 2018-2027, wizja „zapewniające optymalne warunki do życia”
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Starachowice uchwalone Uchwałą Nr II/7/96 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 27 lutego 1996r. ze zmianami[57],
- Aktualne, obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029,
- Gminny Program Rewitalizacji dla Gminy Starachowice na lata 2016-2025 "Starachowice od nowa".

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

- Strategia rozwoju elektromobilności dla Gminy Starachowice na lata 2020-2030,
- Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Starachowice (2014),
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Starachowice - aktualizacja do 2023 roku,
- Program usuwania wyrobów zawierających azbest w Gminie Starachowice (2013),
- Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych w Powiecie Starachowickim na lata 2016-2022.

Wymienione dokumenty miasta Starachowice zawierają cele i działania, które bezpośrednio lub pośrednio mają związek ze zmianami klimatu i odnoszą się do jakości życia oraz poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta. Do najistotniejszych zagadnień i zagrożeń ujętych w tych dokumentach i bezpośrednio powiązanych z tematyką Planu Adaptacji należą:

- problem przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczenia powietrza (pyłu zawieszonego PM10 i pyłu zawieszonego PM 2,5, benzo(a)pirenu) spowodowany m.in. niską emisją z lokalnych kotłowni, emisją z zakładów przemysłowych i emisją komunikacyjną (drogi tranzytowe przez teren miasta oraz wysoki średni ruch dobowy na tych drogach),
- zagrożenie hałasem na skutek przebiegu dróg tranzytowych, powiatowych i gminnych przebiegających przez teren gminy,
- wzrost urządzeń emitujących promieniowanie elektromagnetyczne na terenie gminy Starachowice,
- niewystarczający stopień zbierania i należytego oczyszczania ścieków komunalnych oraz zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych przez zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego, ze stacji paliw, obszarów magazynowo – usługowych i innych,
- brak skutecznego systemu selektywnego zbierania opadów i inne problemy z zakresu gospodarki odpadami, dzikie wysypiska śmieci,
- występowanie wyrobów zawierających azbest,
- obniżanie się poziomu wód gruntowych,

[57] zmianą uchwaloną Uchwałą Nr XII/1/2005 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 24 października 2005r.; zmianą uchwaloną Uchwałą Nr IV/5/08 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 25 kwietnia 2008r.; zmianą uchwaloną Uchwałą Nr III/10/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 marca 2021 r.

- zagrożenie powodziowe związane z przebiegiem przez teren gminy rzeki Kamienna,
- niesprawne funkcjonowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie miasta,
- lokalne, nielegalne wydobycie surowców i powiązana z tym emisja niezorganizowana zanieczyszczeń - zapylenia i zagospodarowanie mas ziemnych i skalnych,
- procesy erozji wodnej i wietrznej,
- znaczny areał gruntów odłogujących i źle rolniczo wykorzystywanych, zwłaszcza na obszarach słabszych glebowo oraz trudnych w uprawie,
- zakwaszenie gleb obniżające wartość rolniczą,
- zagrożenie środowiska glebowego nadmiernym przesuszeniem lub spływami powierzchniowymi spowodowanymi zjawiskami takimi jak susze, powodzie, podtopienia,
- ubożenie składu florystycznego i zanik zespołów segetalnych,
- zanik i spadek liczebności wielu gatunków ptaków dominujących na obszarach zalesionych i polnych oraz wymianę ich na gatunki synantropijne.

5 CZĘŚĆ STRATEGICZNA

5.1 WIZJA I CEL PLANU ADAPTACJI

Wizja i cele Planu Adaptacji do Zmian Klimatu miasta Starachowice zostały wypracowane na podstawie uzyskanych propozycji od mieszkańców i pracowników Urzędu Miejskiego w Starachowicach uczestniczących w warsztatach dnia 03.09.2022.

Rys. 47. Chmura słów dotyczących wizji Planu Adaptacji do Zmian Klimatu z warsztatów z mieszkańcami

Rezultatem przeprowadzonych warsztatów z mieszkańcami i pracownikami Urzędu Miejskiego w Starachowicach było ustalenie priorytetowych opcji adaptacji do zmian klimatu. Działania wskazane przez minimum dwa z czterech zespołów warsztatowych to:

- działania edukacyjne i promocyjne o zmianach klimatu, ich skutkach i działaniach adaptacyjnych
- wprowadzanie lub modernizacja elementów błękitnej infrastruktury służących zrównoważonemu gospodarowaniu wodą opadową
- wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym miasta
- zwiększanie udziału społeczności lokalnej w realizacji działań adaptacyjnych do zmian klimatu
- poprawa dostępności systemu opieki zdrowotnej
- wprowadzanie nasadzeń zieleni (łąki kwietne, zielone przystanki)
- zmniejszenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście
- dofinansowanie na wprowadzenie rozwiązań adaptacyjnych do zmian klimatu dla prywatnych inwestorów
- zwolnienia z opłat za odprowadzanie wody opadowej w przypadku zastosowania rozwiązań zatrzymujących wodę opadową na terenie nieruchomości

Na tej podstawie sformułowano wizję Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice:

Wizja
– **Starachowice miastem świadomie wykorzystującym swój przyrodniczy potencjał i tożsamość w adaptacji do zmian klimatu.**

Cel główny
Poprawa jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych oraz wzmocnienie świadomości i odpowiedzialności obywatelskiej za budowanie odporności na zmiany klimatu.
Cele operacyjne
Cel operacyjny 1. Zwiększenie odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (powodzie, susze, upały)
Cel operacyjny 2. Ochrona i kształtowanie błękitno-zielonej infrastruktury miasta
Cel operacyjny 3. Wzmacnianie zielonego kapitału rozwojowego miasta oraz włączenie priorytetu adaptacji do zmian klimatu w polityki rozwojowe miasta
Cel operacyjny 4. Budowanie świadomości i spójności społecznej w kontekście wyzwań klimatycznych

5.2 CELE OPERACYJNE I DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

Proces budowania odporności na skutki zmian klimatu wymaga podejmowania i integracji działań w różnych obszarach funkcjonowania miasta (organizacji, edukacji, zarządzania kryzysowego, infrastruktury technicznej, gospodarki przestrzennej i środowiska przyrodniczego).

W ujęciu horyzontalnym działania adaptacyjne w Planie obejmują: działania edukacyjne, działania organizacyjne, działania techniczne.

5.2.1 CEL OPERACYJNY 1. ZWIĘKSZENIE ODPORNOŚCI MIASTA NA EKSTREMALNE ZJAWISKA METEOROLOGICZNE I HYDROLOGICZNE (POWODZIE, SUSZE, UPAŁY).

Tabela 20. Opis działania 1.1

Działanie 1.1	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Stworzenie modelu hydrologicznego dla weryfikacji terenów zalewowych w mieście oraz wydajności systemu kanalizacji deszczowej	2030	Gmina Starachowice	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
Działanie polega na opracowaniu modelu hydrologicznego i analizie zagrożenia powodziowego w granicach miasta Starachowice, jako podstawy do wytyczenia stref ochrony przeciwpowodziowej, stref zagrożenia powodziami miejskimi i określeniu warunków zabudowy z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu oraz wytycznych do modernizacji sieci kanalizacji deszczowej (wyznaczanie miejsc integracji systemu szarej i błękitno-zielonej infrastruktury). Działanie techniczne			

Tabela 21. Opis działania 1.2

Działanie 1.2	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Modernizacja i rozbudowa systemu kanalizacji deszczowej w powiązaniu z rozwiązaniami błękitno-zielonej infrastruktury pozwalająca na zagospodarowanie wód opadowych w miejscu wystąpienia opadu	2030	Gmina Starachowice	Zarządcy terenów
Działanie polega na wprowadzeniu rozwiązań technicznych służących opóźnieniu odpływu wód opadowych do kanalizacji i celowym zatrzymywaniu wód w miejscu opadu, poprzez tereny zieleni przechwytujące wody opadowe. Inwestycje obejmą istniejące systemy kanalizacji deszczowej oraz budowę nowych elementów sieci. Działanie wiąże się z błękitno-zieloną infrastrukturą, która wspomaga system gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta. Priorytetowe będzie wprowadzanie rozwiązań pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych w miejscu powstania przed rozwiązaniami infrastruktury technicznej. W odniesieniu do istniejących systemów kanalizacji deszczowej działania będą prowadzone w pierwszej kolejności w obszarach regularnie borykających się z problemami podtopień wynikających z niewystarczającej drożności kanalizacji i dużego stopnia uszczelnienia gruntów. W uzbrojeniu nowych terenów inwestycyjnych niezbędne jest wprowadzanie rozwiązań służących retencjonowaniu wód opadowych – odprowadzanie wód opadowych do zbiorników retencyjnych lub do ziemi, powiązanie systemu kanalizacji deszczowej z elementami błękitno-zielonej infrastruktury. Działanie techniczne			

Tabela 22. Opis działania 1.3

Działanie 1.3	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Modernizacja infrastruktury służb ratowniczych	2030	Gmina Starachowice, Komenda Powiatowa Policji w Starachowicach, Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Starachowicach, Straż Miejska w Starachowicach, Świętokrzyskie Centrum Ratownictwa Medycznego i Transportu Sanitarnego w Kielcach – Pogotowie Ratunkowe w Starachowicach, organizacje pozarządowe	-
Działanie obejmuje doposażenie Gminnego Zespołu Zarządzania Kryzysowego Miasta Starachowice oraz służb współpracujących w środki techniczne służące do prognozowania i przeciwdziałania klęskom żywiołowym oraz usuwania ich skutków, w tym modernizację i zakup nowoczesnego sprzętu oraz aparatury niezbędnych do przeciwdziałania i usuwania skutków klęsk żywiołowych. Działanie organizacyjne i techniczne.			

Tabela 23. Opis działania 1.4

Działanie 1.4	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w strategii rozwiązywania problemów społecznych	2025	Gmina Starachowice	Organizacje pozarządowe
Działanie polega na dostosowaniu zapisów strategii rozwiązywania problemów społecznych dla miasta Starachowice do potrzeb adaptacji do zmian klimatu. Analiza ryzyka wykazała istotny wpływ problemów społecznych (takich jak np. starzenie się społeczeństwa) na zdolność adaptacyjną do zmian klimatu mieszkańców miasta. W Strategii rozwiązywania problemów społecznych należy uwzględnić potrzebę zwiększania zdolności społeczności lokalnej do budowania odporności na skutki zmian klimatu jako jedno z kryteriów determinujących skuteczność rozwiązywania problemów społecznych. Działanie jest skierowane do grup społecznych, które gorzej radzą sobie z zagrożeniami, zarówno z uwagi na cechy biologiczne (osoby starsze, przewlekle chore, niepełnosprawne), jak i sytuację społeczną (osoby bezdomne i o niskim statusie ekonomicznym). Wprowadzone zostaną działania uwzględniające wsparcie tych grup społecznych w radzeniu sobie z zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu. Zweryfikowana będzie organizacja miasta pod kątem potrzeby adaptacji tych grup społecznych. Działanie organizacyjne.			

5.2.2 CEL OPERACYJNY 2. OCHRONA I KSZTAŁTOWANIE BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY MIASTA

Tabela 24. Opis działania 2.1

Działanie 2.1	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Opracowanie Planu Zazieleniania Miasta/Planu zarządzania zieloną infrastrukturą zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej oraz Krajową Polityką Miejską 2030 i nadanie mu rangi dokumentu strategicznego	2028	Gmina Starachowice	Zarządcy terenów, mieszkańcy, organizacje pozarządowe
Zielona infrastruktura stanowi kluczowe narzędzie adaptacji do zmian klimatu. Aby prawidłowo gospodarować tym zasobem oraz odpowiednio go kształtować w celu optymalizacji wykorzystania usług ekosystemowych należy opracować Plan zazieleniania miasta zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej zawartymi w Strategii Ochrony Bioróżnorodności[58]. Plan Zazieleniania powinien obejmować rozpoznanie zasobów (w tym inwentaryzacja zieleni miejskiej), wskazanie potencjału rozwojowego, ustalenie celów rozwojowych (obejmujących zwiększanie wskaźnika pokrycia koronami drzew/lesistości, program rozszczelnienia gruntów/zwiększania udziału PBC i rekultywacji gruntów, synergię z politykami i działaniami sektorowymi gminy) oraz opracowanie zasad monitoringu ich realizacji. Działanie organizacyjne			

[58] https://commission.europa.eu/document/020f7141-d73d-4191-853e-c5918a52f9f3_pl

Tabela 25. Opis działania 2.2

Działanie 2.2	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Wdrażanie Planu Zazieleniania Miasta/Planu zarządzania zieloną infrastrukturą	2030	Gmina Starachowice	Zarządcy terenów
Działanie obejmuje adaptację do zmian klimatu istniejących, budowę nowych elementów błękitno-zielonej infrastruktury, zwiększenie udziału terenów biologicznie czynnych, powiązanie z działaniami na rzecz gospodarowania wodami opadowymi w mieście oraz uwzględnianie potrzeb z tym związanych w planach inwestycyjnych miasta (Wieloletnia Prognoza Finansowa), zgodnie z celami określonymi w Planie zazieleniania miasta. Działanie techniczne.			

Tabela 26. Opis działania 2.3

Działanie 2.3	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Rewitalizacja przestrzeni publicznych miasta z uwzględnieniem błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) na rewitalizowanych terenach	2030	Gmina Starachowice	Zarządcy terenów
Miasto Starachowice wdraża Gminny Program Rewitalizacji dla Gminy Starachowice na lata 2016-2025 "Starachowice od nowa", którego założeniem jest wdrożenie zasady zrównoważonego rozwoju oraz ograniczenie nierówności rozwojowych. Realizowane przedsięwzięcia obejmują m.in. tworzenie, modernizację przyjaznych przestrzeni publicznych (poprawa jakości i dostępności przestrzeni publicznych, w tym ograniczenie ruchu kołowego, redukcja hałasu i zanieczyszczeń, a także poprawa estetyki wnętrz urbanistycznych oraz jakości zieleni w celu przywrócenia atrakcyjności tych miejsc pieszym użytkownikom miasta. Mimo realizacji tych zadań w Starachowicach nadal znajdują się przestrzenie publiczne o niekorzystnych warunkach topo- i mikroklimatycznych, o dużym stopniu zasklepienia gruntów, znikomym udziale szaty roślinnej, dużej insolacji, generujące powierzchniową miejską wyspę ciepła. Są to przede wszystkim plac rynku oraz targowisko, tereny dworców oraz ciągi komunikacyjne. Dla wzmocnienia funkcjonowania systemu przyrodniczego miasta oraz poprawy warunków mikroklimatu należy uwzględniać BZI w obszarach rewitalizowanych. Wprowadzanie rozwiązań BZI będzie sprzyjało kontaktom międzyludzkim i nawiązywaniu więzi społecznych. Tworzone będą zazielenione i zacienione miejsca odpoczynku, spotkań sąsiedzkich, place zabaw dla dzieci – niewielkie i łatwo dostępne dla lokalnych społeczności. Należy bezwzględnie chronić istniejący drzewostan, zwłaszcza drzewa sędziwe. Działanie techniczne.			

Tabela 27. Opis działania 2.4

Działanie 2.4	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Opracowanie systemu zachęt do wprowadzania elementów błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) przez podmioty prywatne	2030	Gmina Starachowice	Zarządcy terenów, prywatni przedsiębiorcy
Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury nie powinno ograniczać się tylko do przestrzeni publicznych i obiektów znajdujących się we władaniu władz publicznych. Realizacja działań adaptacyjnych do zmian klimatu powinna być rozszerzona o podmioty prywatne. Działanie polega na wykorzystaniu instrumentów polityki podatkowej i wydatkowej gminy do wspierania realizacji elementów błękitno-zielonej infrastruktury takich jak np. ogrody deszczowe, zielone dachy poprzez zwolnienia od podatku, granty lub dotacje przez mieszkańców miasta i lokalny biznes.			

5.2.3 CEL OPERACYJNY 3. WZMACNIANIE ZIELONEGO KAPITAŁU ROZWOJOWEGO MIASTA ORAZ WŁĄCZENIE PRIORYTETU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W POLITYKI ROZWOJOWE MIASTA.

Tabela 28. Opis działania 3.1

Działanie 3.1	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Wspieranie inwestycji w odnawialne źródła energii, tworzenie zintegrowanych sieci energetycznych, budowa alternatywnych magazynów energii oraz zwiększona decentralizacja zasilania	2030	Gmina Starachowice	Prywatni przedsiębiorcy, zarządcy nieruchomości, inne gminy
Analiza ryzyka wykazała istotny wpływ pętli sprzężenia zwrotnego w relacji produkcji energii i ciepła i emisji zanieczyszczeń środowiska, które przyczyniają się do pogłębienia problemu zmian klimatu, ale również wzmacniają negatywne oddziaływanie ich skutków na zdrowie i jakość życia mieszkańców. Dlatego to działanie ma na celu uzyskanie efektu synergii i rozszerzenie działań zawartych w sektorowych dokumentach strategicznych takich jak: Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Starachowice - aktualizacja do 2023 roku, Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Starachowice (2014). Działanie obejmuje inwestycje w rozpoznanie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz inwestycje w infrastrukturę w zakresie obiektów użyteczności publicznej.			

Tabela 29. Opis działania 3.2

Działanie 3.2	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Rozwój kultury korzystania z rowerów w mieście	2030	Gmina Starachowice	Przedsiębiorcy, zarządcy terenów
Działanie ma na celu redukcję zanieczyszczeń komunikacyjnych oraz promocję zdrowego stylu życia. Realizacja tego zadania polega na budowie spójnego systemu powiązanych ze sobą ścieżek rowerowych z głównymi trasami, terenami zieleni i przestrzeniami publicznymi; zapewnienie infrastruktury takiej jak m.in. stojaki na rowery zlokalizowane w pobliżu ścieżek rowerowych; wprowadzenie systemu wypożyczania rowerów, promowanie kultury sportu i rekreacji.			

Tabela 30. Opis działania 3.3

Działanie 3.3	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Opracowanie i wdrożenie miejskich standardów urbanistycznych uwzględniających priorytet adaptacji do zmian klimatu	2028	Gmina Starachowice	Organizacje pozarządowe, zarządcy terenów
W zmieniających się warunkach klimatycznych należy skoncentrować się na zapewnieniu komfortu użytkownikom przestrzeni, ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni publicznych w sytuacji fal upałów, nasilania się zjawiska miejskiej wyspy ciepła oraz warunków pogodowych sprzyjających koncentracji zanieczyszczeń. Opracowanie i wdrożenie takich standardów pozwoli również na zapewnienie sprawnego funkcjonowania infrastruktury w sytuacji gwałtownych opadów. Przyczyni się też do ochrony ekosystemów miejskich i wykorzystania ich funkcji w łagodzeniu skutków zmian klimatu. Miejskie standardy urbanistyczne powinny być zgodne z powszechnie stosowanymi standardami			

urbanistycznymi i stanowić narzędzia normatywne ochrony interesu publicznego, dostosowane do charakteru i specyfiki kształtowania przestrzeni miejskiej Starachowic. Wytyczne będą bazą do formułowania ustaleń w dokumentach planistycznych oraz w decyzjach administracyjnych.
Działanie organizacyjne.

Tabela 31. Opis działania 3.4

Działanie 3.4	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Opracowanie i wdrożenie zaleceń uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w zamówieniach publicznych	2028	Gmina Starachowice	Spółki gminne
Działanie obejmuje opracowanie i wdrożenie zbioru zaleceń uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu, które wpisują się w procedurę zielonych zamówień publicznych. Stanowią uszczegółowienie procedury i poszerzenie jej o aspekty związane ze zmianami klimatu. Celem stosowania zaleceń jest zakup towarów, usługi i robót budowlanych zgodnych z potrzebami adaptacji do zmian klimatu. Zalecenia powinny być wdrażane w procedurach zamówień publicznych z zakresu infrastruktury wodno-ściekowej, budownictwa, transportu, energii elektrycznej, usług, sprzętu i artykułów biurowych, oświetlenia i ogrzewania, gospodarowania zielenią, a także usług eksperckich. Działanie organizacyjne.			

5.2.4 CEL OPERACYJNY 4. BUDOWANIE ŚWIADOMOŚCI I SPÓJNOŚCI SPOŁECZNEJ W KONTEKŚCIE WYZWAŃ KLIMATYCZNYCH

Tabela 32. Opis działania 4.1

Działanie 4.1	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Informowanie mieszkańców o skutkach zmian klimatu i ochrony przed nimi, oraz o działających w mieście systemach ostrzegania	2025	Gmina Starachowice	Policja, Straż Pożarna, Straż Miejska, Pogotowie Ratunkowe, jednostki organizacyjne miasta, szkoły, przedszkola, uczelnie wyższe i organizacje pozarządowe
Przeprowadzone zostaną kampanie informacyjne dla mieszkańców miasta Starachowice o sposobach postępowania w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych, formach udzielania wzajemnej pomocy sąsiedzkiej, dostępie do informacji i baz danych o zagrożeniach klimatycznych i ich skutkach; o funkcjonujących systemach alarmowych i wczesnego ostrzegania oraz o postępach w realizacji inwestycyjnych i organizacyjnych działań adaptujących przestrzeń miejską do zmian klimatu. Prowadzone również będą kampanie promujące różnorodne rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury, odnawialnych źródeł energii oraz systemu wsparcia ich wdrażania wśród mieszkańców w celu podniesienia świadomości ekologicznej oraz zachęcenia do wdrażania rozwiązań we własnych gospodarstwach domowych, a także lepszego zrozumienia działań adaptacyjnych prowadzonych przez miasto. Działanie informacyjno-edukacyjne.			

Tabela 33. Opis działania 4.2

Działanie 4.2	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Rozbudowa systemu informowania mieszkańców o zagrożeniach pogodowych i budowa systemu informowania mieszkańców o jakości powietrza w mieście	2030	Gmina Starachowice	Minister właściwy do spraw bezpieczeństwa publicznego, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wojewoda Świętokrzyski, PGW Wody Polskie
Działanie polega na gromadzeniu rozproszonych danych i ich publikacji oraz na systematycznej aktualizacji i modernizacji istniejącego systemu informowania o zagrożeniach pogodowych, w tym o jakości powietrza. Wykorzystane będą różne środki masowego przekazu wliczając telewizję, prasę, sieci komórkowe oraz Internet. System będzie ogólnodostępny i bezpłatny dla mieszkańców Starachowic oraz uwzględni różne grupy docelowe, takie jak osoby starsze, niewidome, osoby niekorzystające ze smartfonów oraz Internetu. Przewiduje się wprowadzanie telebimów w miejscach częstego przebywania ludzi, wykorzystania multimedialnych tablic przystankowych, interaktywnych punktów informacyjnych, monitorów w pojazdach komunikacji miejskiej oraz megafonów, dla łatwiejszego docierania do mieszkańców miasta. Działanie organizacyjne i techniczne.			

Tabela 34. Opis działania 4.3

Działanie 4.3	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Podnoszenie kompetencji pracowników administracji publicznej w zakresie zmian klimatu i adaptacji do ich skutków	2030	Gmina Starachowice	Spółki gminne
Szkolenia pracowników administracji publicznej w zakresie wdrażania działań adaptacyjnych do zmian klimatu, obejmujące również pracowników sektora edukacji i kultury.			

Tabela 35. Opis działania 4.4

Działanie 4.4	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Wykorzystanie parków miejskich jako miejsc aktywności i integracji społeczności lokalnej	2030	Gmina Starachowice	Organizacje pozarządowe, instytucje kultury i edukacji, rodzinne ogródki działkowe
Przeprowdzona analiza ryzyka wykazała istotne znaczenie spójności społecznej w budowaniu zdolności adaptacyjnej społeczności lokalnej do skutków zmian klimatu. Publiczne tereny zieleni stanowią doskonałą potencjalną przestrzeń integracji społecznej. Działanie polega na wspieraniu mieszkańców w organizowaniu lokalnych festiwali społecznościowych na publicznych terenach zieleni. Poprzez organizację wydarzeń sportowo-rekreacyjnych wykorzystywanie czasu wolnego i sportu jako sposób na integrację dzieci wymagających szczególnego traktowania. Propagowanie rozwoju rolnictwa miejskiego			

popartego następującymi działaniami takimi jak organizacja wspólnych przestrzeni do uprawy warzyw (np. ogrodów społecznościowych) w obrębie miasta (na terenach parków miejskich lub zieleni osiedlowej), stwarzających sytuacje edukacyjne, gdzie starsi ludzie uczą dzieci umiejętności ogrodniczych. Opracowanie programu dobierania partnerów do współdzielenia ogrodu, który łączy osoby, zainteresowane opieką nad ogrodem, z tymi, którzy nie są w stanie opiekować się swoim ogrodem.

Tabela 36. Opis działania 4.5

Działanie 4.5	Horyzont czasowy	Podmiot odpowiedzialny	Podmioty współpracujące
Organizacja miedzypokoleniowych centrów i wydarzeń integracyjno-edukacyjnych	2030	Gmina Starachowice	Organizacje pozarządowe, instytucje kultury i edukacji
Przeprowdzona analiza ryzyka wykazała istotne znaczenie spójności społecznej w budowaniu zdolności adaptacyjnej społeczności lokalnej do skutków zmian klimatu. Działanie polega na stworzeniu międzypokoleniowych centrów i wydarzeń integracyjno-edukacyjnych, opracowaniu karty „Miasto dla wszystkich grup wiekowych" zorientowanej na integrację i zaspokajanie potrzeb zarówno osób młodych, jak i starszych; stworzenie platformy zaangażowania młodzieży (która integruje sieci społecznościowe); promowanie stowarzyszeń wolontariuszy; działania związane z zaangażowaniem i solidarnością; organizowanie zajęć dla osób w podeszłym wieku poza ich miejscami zamieszkania; rozwijanie nieformalnych działań edukacyjnych dla obywateli; rozwijanie „cyfrowego sąsiedztwa", wspieranie sąsiedzkich planów partnerstwa, zwiększanie udziału obywateli w projektowaniu dzielnic miejskich; zapobieganie cyfrowej marginalizacji porzez zapewnienie bezpłatnego dostępu do Internetu dla osób starszych w obiektach publicznych, wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych do pogłębiania relacji społecznych i budowania wiedzy na temat sposobów radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu; szkolenie osób starszych w zakresie korzystania z technologii cyfrowych oraz adaptacji do zmian klimatu.			

6 WDRAŻANIE PLANU ADAPTACJI

6.1 MONITORING I EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

W Starachowicach za proces wdrażania i monitorowania zapisów niniejszego Planu będzie odpowiadał Zespół ds. wdrażania i monitowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice. Zostanie on powołany przez Prezydenta Miasta, który również będzie stał na jego czele. Zespół będzie stanowił ciało opiniotwórcze i doradcze. W jego składzie znajdą się przedstawiciele komórek wdrażających dokumenty strategiczne oraz osoby zaangażowane w realizację przedsięwzięć adaptacyjnych, tj. kierownicy jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za sektory i obszary wrażliwe na skutki zmian klimatu. Koordynację procesu wdrożenia Planu powierza się Referatowi Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Starachowicach. Do jego zadań będzie należało nadzorowanie projektów adaptacyjnych prowadzonych przez jednostki organizacyjne Urzędu Miejskiego oraz koordynacja działań pomiędzy Urzędem Miejskim a podmiotami zewnętrznymi. Referat Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Starachowicach zobowiązany będzie również do monitorowania realizacji działań adaptacyjnych, przeprowadzenia ewaluacji oraz upowszechnienia Planu Adaptacji. W oparciu o informacje przekazane przez jednostki organizacyjne Urzędu Miejskiego oraz dane pochodzące ze statystyki publicznej, raz na trzy lata przygotowywany będzie Raport okresowy. Raport ten będzie zawierał opis działań zrealizowanych w ramach poszczególnych celów, analizę jakościową tych działań, zestawienie wskaźników z analizą ich zmian (Tabela 37). Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią. System monitoringu będzie dostarczał informacji na temat stopnia osiągania założonej wizji i wyznaczonych celów poprzez analizę wskaźników. Z uwagi na fakt, że Plan Adaptacji jest dokumentem otwartym, powinien dynamicznie reagować na zmieniające się potrzeby wynikające z uwarunkowań klimatycznych. Wskaźniki mogą być zatem przez cały okres jego obowiązywania doskonalone oraz uzupełniane o kolejne, wynikające z realizacji projektów adaptacyjnych.

Ewaluacja polega na weryfikacji, czy podejmowane działania przyniosły spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu i danych statystycznych. Zakłada się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* podczas realizacji Planu oraz *ex-post* po zakończeniu obowiązywania Planu Adaptacji. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Referat Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Starachowicach.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę decyzji o aktualizacji zapisów Planu w sytuacji zmieniających się potrzeb i nowych wyzwań dla Miasta. O konieczności aktualizacji będzie decydował Zespół ds. wdrażania i monitorowania Planu Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Starachowice na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Tabela 37. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji realizacji celów

Cel operacyjny 1. Zwiększenie odporności miasta na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (powodzie, susze, upały).			
Wskaźnik	**Jednostka miary**	**Wartość docelowa**	**Źródło danych**
1.1. Raport zawierający modele hydrologiczne, identyfikację terenów zalewowych w mieście oraz ocenę wydajności systemu kanalizacji oraz wytyczne do modernizacji z uwzględnieniem zielono-błękitnej infrastruktury	Szt.	1	UM
1.2.1. Długość zmodernizowanej sieci kanalizacji deszczowej	m/km	wzrost	UM, zarządcy terenów
1.2.2. Długość nowo wybudowanej infrastruktury sieci kanalizacyjnej		wzrost	UM, zarządcy terenów
1.2.3. Liczba wybudowanych obiektów błękitno-zielonej infrastruktury zintegrowanych z siecią kanalizacji deszczowej w tym zbiorników retencyjnych	Szt.	wzrost	UM, zarządcy terenów
1.3. Liczba zakupionego sprzętu	Szt.	wzrost	UM, służby ratownicze
1.4. Zaktualizowana Strategia rozwiązywania problemów społecznych, zawierająca kwestie budowania odporności na skutki zmian klimatu wśród grup wrażliwych	Szt.	1	UM
Cel operacyjny 2. Ochrona i kształtowanie zielono-błękitnej infrastruktury miasta			
Wskaźnik	**Jednostka miary**	**Wartość docelowa**	**Źródło danych**
2.1.1. Projekt Planu Zazieleniania Miasta/Planu zarządzania zieloną infrastrukturą zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej oraz Krajową Polityką Miejską 2030 i nadanie mu rangi dokumentu strategicznego	Szt.	1	UM
2.1.2. Uchwała Rady Miejskiej nadająca Planowi Zazieleniania miasta rangę dokumentu strategicznego	Szt.	1	UM
2.2.1. Wskaźnik lesistości/wskaźnik pokrycia koronami drzew	%	wzrost	BDL/UM
2.2.2. Udział parków, zieleńców i zieleni osiedlowej na mieszkańca		wzrost	BDL
2.2.3. Stosunek nowych nasadzeń drzew do drzew wyciętych	Szt.	dodatni	BDL
2.2.4. Liczba/powierzchnia zrewitalizowanych terenów zieleni	Szt./m2/ha	wzrost	UM
2.3. Powierzchnia zrewitalizowanych przestrzeni publicznych miasta z uwzględnieniem błękitno-zielonej infrastruktury	m^2/ha	wzrost	UM
2.4 Uchwały Rady Miejskiej wprowadzające instrumenty polityki podatkowej i/lub wydatkowej stanowiące system zachęt do realizacji inwestycji w zakresie elementów błękitno-zielonej infrastruktury przez podmioty prywatne	Szt.	Co najmniej 1	UM
Cel operacyjny 3. Wzmacnianie zielonego kapitału rozwojowego miasta oraz włączenie priorytetu adaptacji do zmian klimatu w polityki rozwojowe miasta.			
Wskaźnik	**Jednostka miary**	**Wartość docelowa**	**Źródło danych**
3.1.1. Uchwały Rady Miejskiej wprowadzające instrumenty polityki podatkowej i/lub wydatkowej stanowiące system zachęt do realizacji inwestycji w zakresie odnawialnych źródeł energii	Szt.	Co najmniej 1	UM
3.1.2. Liczba złożonych wniosków o finansowanie zewnętrzne inwestycji na rzecz decentralizacji systemu zasilania	Szt.	Co najmniej 1	UM
3.1.3. Liczba zrealizowanych inwestycji w zakresie energetyki ze źródeł odnawialnych w tym alternatywnych magazynów energii	Szt.	Co najmniej 1	UM
3.2.1. Długość wybudowanych ścieżek rowerowych	m/km	wzrost	UM
3.2.2. Długość zmodernizowanych ścieżek rowerowych	m/km	wzrost	UM
3.2.3. Liczba nowych stacji rowerowych	Szt.	wzrost	UM
3.3.1. Uchwała Rady Miejskiej w zakresie miejskich standardów urbanistycznych uwzględniających priorytet adaptacji do zmian klimatu	Szt.	1	UM
3.4. Liczba zrealizowanych przetargów z uwzględnieniem potrzeb adaptacji do zmian klimatu	Szt.	Wzrost	
Cel operacyjny 4. Budowanie świadomości i spójności społecznej w kontekście wyzwań klimatycznych			
Wskaźnik	**Jednostka miary**	**Wartość docelowa**	**Źródło danych**
4.1.1. Liczba przeprowadzonych kampanii informacyjnych	Szt.	2	UM
4.1.2. Liczba przeprowadzonych kampanii promujących różnorodne rozwiązania w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury, odnawialnych źródeł energii oraz systemu wsparcia ich wdrażania	Szt.	2	UM
4.2.1. Liczba kanałów komunikacji	Szt.	Co najmniej 1	UM
4.2.2. Liczba komunikatów zamieszczanych w systemie informowania mieszkańców/rok	Szt.	wzrost	
4.2.3. Liczba osób korzystających z systemu informowania mieszkańców	Liczba odsłon/rok	wzrost	UM
4.3.1. Liczba szkoleń w zakresie ekologii, zmian klimatu i adaptacji do ich skutków, w których uczestniczyli pracownicy administracji publicznej.	Szt.	Co najmniej 1	UM

4.3.2. Liczba przeszkolonych pracowników administracji publicznej w zakresie zmian klimatu i adaptacji do ich skutków	Szt.	wzrost	UM
4.4. Liczba zorganizowanych wydarzeń integracyjno-edukacyjnych na publicznych terenach zieleni	Szt.	wzrost	UM
4.5.1. Liczba zorganizowanych międzypokoleniowych centrów aktywności	Szt.	Co najmniej 1	UM
4.5.2. Liczba współpracyjących wolontariuszy	Szt.	wzrost	UM
4.5.3. Liczba zorganizowanych wydarzeń integracyjno-edukacyjnych	Szt.	wzrost	UM

6.2 Możliwości finansowania

Źródłem finansowania Planu Adaptacji mogą być środki własne pochodzące z budżetu Miasta oraz środki zewnętrzne krajowe i zagraniczne. Wdrożenie działań adaptacyjnych wymaga znaczących nakładów w związku z czym konieczne będzie stosowanie różnych wariantów montażu finansowego. Z uwagi na fakt, że adaptacja obejmuje szerokie grono interesariuszy propozycje finansowania prezentowane poniżej skierowane są nie tylko do jednostek samorządu terytorialnego i jednostek mu podległych, ale także podmiotów zewnętrznych, w tym np. spółdzielni oraz wspólnot mieszkaniowych czy osób fizycznych będących w posiadaniu nieruchomości. Środki finansowe możliwe do pozyskania podczas realizacji Planu mogą mieć formę dotacji lub pożyczek, a także pochodzić z opłat środowiskowych pobieranych np. za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do kanalizacji.

☐ Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS) i Fundusze Europejskie dla Świętokrzyskiego 2021-2027

W ramach Funduszy Europejskich (programy operacyjne krajowy i regionalny) przewidziano środki finansowe na inwestycje przyczyniające się m.in. do przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu, ochrony środowiska, rozwoju gospodarki niskoemisyjnej oraz multimodalnej mobilności miejskiej. Wsparcie może mieć formę dotacji lub instrumentów finansowych jak np. pożyczka. Szczegółowy wykaz działań adaptacyjnych możliwych do dofinansowania prezentuje Tabela 38.

☐ Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej na lata 2021-2027

Program Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej na lata 2021-2027 przewiduje środki w obszarze **Energia i klimat** na rozwój inteligentnych sieci energetycznych, dostosowanie miast do zmian klimatu, inwestycje w ochronę przyrody, podnoszenie świadomości ekologicznej oraz zrównoważoną mobilność miejską. Wsparcie zostanie przeznaczone m.in. na:

- rozwój inteligentnych sieci elektroenergetycznych w celu zwiększenia możliwości przyłączenia OZE, zwiększenia stabilności dostaw energii do odbiorców oraz ograniczenia strat sieciowych;
- zagospodarowanie wód w zlewniach miejskich (systemy mające za zadanie zapobieganie podtopieniom i zalaniom oraz ograniczanie skutków tych zjawisk, zwiększenie absorbcji gruntu, spowolnienie odpływu oraz retencjonowanie wody wraz z systemami jej dystrybucji podczas suszy, co jest związane głównie z budową zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi) i zakładaniem zielono-niebieskiej infrastruktury w mieście;
- zakup bezemisyjnego taboru tramwajowego, trolejbusowego i autobusowego;
- budowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury na potrzeby transportu zbiorowego i komplementarnych form mobilności (ruch pieszy, rowerowy, oraz inne aktywne formy mobilności), w tym integracja różnych form mobilności w postaci centrów przesiadkowych dla transportu publicznego.

☐ Fundusze Europejskie Interreg Europa Środkowa 2021-2027

W ramach funduszu Interreg Europa Środkowa przewidziano Priorytet 2. Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy Środkowej, a w nim cele szczegółowe odnoszące się do zwiększania odporności na zmiany klimatu (cel 2.2) i ochrony środowiska (cel 2.4). Wsparcie z programu będzie przyznawane na współpracę transnarodową, której celem jest wzmacnianie uczenia się polityk i zdolności regionalnych w zakresie odporności klimatycznej w skali całego obszaru objętego programem (państwa Europy Środkowej). Dopuszczalne działania w ramach współpracy obejmują **opracowanie i wdrożenie strategii,**

planów działania, narzędzi, szkoleń i działań pilotażowych w celu łagodzenia skutków środowiskowych i społeczno-gospodarczych zmian klimatu i związanego z nimi ryzyka, a także **bardziej efektywnej ochronie przyrody i zrównoważonemu zarządzaniu środowiskiem**. Program będzie finansował działania m.in. z zakresu ochrony i odbudowy różnorodności biologicznej, w tym miejskich terenów zielonych.

☐ Program LIFE

Program LIFE to instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska oraz wpływu człowieka na klimat i dostosowania się do jego zmian. Budżet Programu na lata 2021-2027 przewiduje 1,944 mld euro na działania na rzecz klimatu oraz 3,488 mld euro na działania na rzecz środowiska.

Beneficjentem Programu LIFE może być każdy podmiot (jednostki, podmioty i instytucje publiczne lub prywatne) zarejestrowany na terenie państwa należącego do UE. Standardowe dofinansowanie projektu przez Komisję Europejską wynosi do 60% wartości kosztów kwalifikowanych, a w przypadku projektów przyrodniczych służących gatunkom i siedliskom priorytetowym/zagrożonym do 75%. Polscy Wnioskodawcy mogą dodatkowo ubiegać się o współfinansowanie projektu ze środków krajowych NFOŚiGW uzupełniając montaż finansowy przedsięwzięcia nawet do 95% kosztów kwalifikowanych.

☐ Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

W ramach komponentu B „Zielona energia i zmniejszenie energochłonności" Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności[59] (KPO) przewidziano szereg działań sprzyjających adaptacji do zmian klimatu, w tym z zakresu zazieleniania miast i zwiększenia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Projekty mogą uzyskać finansowanie w formie grantu (dotacji) lub pożyczki. Zestawienie działań wspieranych w ramach KPO prezentuje Tabela 39.

[59] Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022. *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*

Tabela 38. Rodzaje działań dofinansowywanych z Funduszy Europejskich na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS) i Funduszy Europejskich dla Świętokrzyskiego 2021-2027

Cel szczegółowy EFRR i FS[60]	Rodzaje działań adaptacyjnych
2.4. Wspieranie przystosowania się do zmiany klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego	– Kompleksowe działania w celu dostosowania infrastruktury do ekstremalnych stanów pogodowych, zatrzymania odpływu wód opadowych (w tym rozwój zielonej oraz zielono - niebieskiej infrastruktury), likwidacji miejskich wysp ciepła, wspierania systemów gospodarowania wodami opadowymi zapobiegających podtopieniom i zalaniom, ograniczających skutki tych zjawisk, spowolniających odpływ oraz zapewniających retencjonowanie wody wraz z systemami jej dystrybucji na okres suszy. – Wspieranie retencjonowania wody, w tym małej retencji, zwłaszcza w oparciu o naturalne mechanizmy ekosystemowe (nature based solutions). – Działania w zakresie urządzeń wodnych i infrastruktury hydrotechnicznej służących zmniejszeniu skutków powodzi i suszy (w tym modernizacja/odbudowa urządzeń hydrotechnicznych w celu zwiększenia retencji korytowej oraz gruntowo-glebowej, zbiorniki suche, poldery przeciwpowodziowe, wały przeciwpowodziowe), jeśli naturalne mechanizmy ekosystemowe są niewystarczające, a podjęcie tych działań nie zwiększy zagrożenia w sytuacjach nadzwyczajnych. – Rozwój potencjału służb publicznych – rozwój monitoringu, systemów prognozowania i ostrzegania przed stanami nadzwyczajnymi oraz systemów ratownictwa, w tym doposażenie służb ratowniczych (m.in. zakup sprzętu do prowadzenia akcji ratowniczych i usuwania skutków zjawisk katastrofalnych lub poważnych awarii chemiczno-ekologicznych), budowa, rozbudowa, modernizacja infrastruktury służb ratowniczych. – Edukacja zwiększającą świadomość na temat zmian klimatu, sprzyjającą racjonalnemu korzystaniu z zasobów środowiskowych i wspierającą ochronę zasobów nieodnawialnych oraz promująca bezpieczne zachowania indywidualne i grupowe w sytuacjach zagrożenia ekologicznego, pożarowego, powodziowego (jako element szerszego projektu). Wsparcie kanalizacji deszczowej będzie możliwe tylko w ramach kompleksowych projektów zagospodarowania wód opadowych nakierowanych na zatrzymanie wód w miejscu ich opadu i roztopu, zawierających komponenty z zielonej i niebieskiej infrastruktury oraz bez wsparcia kanalizacji sanitarnej.
2.5. Wspieranie dostępu do wody oraz zrównoważonej gospodarki wodnej	– Rozwój infrastruktury kanalizacyjnej (budowa, rozbudowa, modernizacja, przebudowa sieci kanalizacyjnej, w tym instalacja inteligentnych systemów zarządzania siecią) oraz infrastruktury w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych (budowa lub poprawa parametrów już istniejących oczyszczalni) zgodnie z priorytetami Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. – Rozbudowa systemów wodociągowych (nowe sieci wodociągowe i stacje uzdatniania wody, instalacja inteligentnych systemów zarządzania siecią). – Zwiększenie efektywności dostaw wody (m.in. poprzez modernizację sieci wodociągowej wraz z instalacją inteligentnych systemów monitorowania i zarządzania siecią, modernizację stacji uzdatniania wody, rozwiązania pozwalające na zmniejszenie zużycia wody, ujęcia jej w obieg zamknięty oraz wtórne jej wykorzystanie). W projektach, w których będzie to zasadne, stosowane będą rozwiązania w zakresie obiegu cyrkularnego (w tym efektywności energetycznej i użycia energii z OZE), a także elementy sprzyjające adaptacji do zmian klimatu w szczególności w zakresie zielonej i niebieskiej infrastruktury. Jako element projektu, realizowane będą mogły być również działania edukacyjne i świadomościowe.
2.7. Wzmacnianie ochrony i zachowania przyrody, różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury, w tym na obszarach miejskich, oraz ograniczanie wszelkich	– Opracowanie i aktualizacja dokumentów planistycznych dla obszarów chronionych. – Działania służące zachowaniu i odtworzeniu siedlisk przyrodniczych i populacji gatunków na obszarach chronionych, w tym odbudowa naturalnych reżimów hydrologicznych, w szczególności terenów podmokłych i ekosystemów zależnych od wody, odbudowa terenów zalewowych. – Rozwój infrastruktury miejsc edukacji ekologicznej. – Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, mającej na celu ochronę bioróżnorodności, w

[60] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1058&from=EN#ntr1-L_2021231PL.01008301-E0001

rodzajów zanieczyszczenia	tym na obszarach miejskich. – Działania w zakresie edukacji, komunikacji i rozpowszechniania wiedzy dotyczącej ochrony przyrody, przyrodniczego potencjału regionu i zasad ochrony poszczególnych obszarów (jako element projektu).
2.1. Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych	– Zwiększanie efektywności energetycznej wielorodzinnych budynków mieszkalnych (m.in. budynki komunalne, wspólnot mieszkaniowych, TBS) i budynków użyteczności publicznej w kierunku rozwiązań kompleksowych wraz z podłączeniem do sieci ciepłowniczej/chłodniczej, czy z instalacją urządzeń OZE. – Poprawa efektywności energetycznej w mikro i małych przedsiębiorstwach, inwestycje ograniczające zużycie energii, odzyskiwanie energii w procesie produkcyjnym, zastosowanie efektywnych energetycznie technologii, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach, wymiana urządzeń na energooszczędne wraz z instalacją urządzeń OZE. – Budowa/rozbudowa/modernizacja systemów ciepłowniczych i chłodniczych wraz z magazynami ciepła celem transformacji w kierunku niskoemisyjnym oraz uzyskania statutu efektywnych systemów ciepłowniczych. – Wymiana/modernizacja oświetlenia ulicznego na energooszczędne. – Działania podnoszące ogólną wiedzę mieszkańców, przedsiębiorców i władz w zakresie rozwiązań zmniejszających zapotrzebowanie na energię, prowadzących do jej oszczędności. – Wsparcie potencjału administracyjnego gmin w egzekwowaniu wprowadzanych ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw np.: działania wspierające kontrolę jakości powietrza poprzez doposażenie w niezbędne narzędzia i instrumenty
2.2. Wspieranie energii odnawialnej	– Budowa lub rozbudowa instalacji do produkcji energii elektrycznej i/lub ciepła z OZE wraz z przyłączami i możliwością budowy magazynów energii i/lub ciepła w zakresie wytwarzania energii z: wiatru, biomasy, wody, promieniowania słonecznego, biogazu, wodoru odnawialnego, biometanu, biopaliw II i III generacji.
2.8. Wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej	– Rozwój infrastruktury dla ruchu niezmotoryzowanego (np. w ramach stref wolnych od ruchu samochodowego, drogi i pasy rowerowe, spójne sieci tras rowerowych z infrastrukturą towarzyszącą, likwidacja utrudnień i zagrożeń w ruchu pieszym i rowerowym, tworzenie możliwie bezkolizyjnych, ciągłych i bezpośrednich tras pieszych, i inne rozwiązania poprawiające bezpieczeństwo pieszych i rowerzystów).
5.1. Wspieranie zintegrowanego i sprzyjającego włączeniu społecznemu rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego, kultury, dziedzictwa naturalnego, zrównoważonej turystyki i bezpieczeństwa na obszarach miejskich	– W formule ZIT - ochrona, rozwój i promowanie dziedzictwa naturalnego i ekoturystyki poza obszarami Natura 2000 w ramach MOF. Wspierane będą: budowa, rozbudowa, modernizacja i doposażenie ośrodków prowadzących działalność w zakresie edukacji ekologicznej; inwestycje mające na celu ograniczanie negatywnego oddziaływania turystyki na obszary cenne przyrodniczo oraz służące edukacji i promowaniu form ochrony przyrody i rozwojowi ekoturystyki. – W formule IIT - rewitalizacja obszarów zdegradowanych, fizyczna odnowa i bezpieczeństwo przestrzeni publicznej W obszarze kultury i zrównoważonej turystyki ważnym czynnikiem będzie uwzględnienie aspektów środowiskowych, poprzez **włączenie zielonych elementów infrastruktury** objętych wsparciem (np. **systemy odzysku wody deszczowej**, czy pozyskiwanie energii z paneli słonecznych). W rewitalizacji należy zadbać o zachowanie i rozwój zielonej infrastruktury, w tym **ochronę drzew**.

Horyzont Europa

Horyzont Europa[61] to 9. program ramowy UE w zakresie badań i innowacji, przewidziany na lata 2021–2027. W Horyzoncie Europa większość projektów realizowana jest w konsorcjach międzynarodowych, a ich podstawową cechą jest udoskonalenie lub tworzenie nowej wiedzy, technologii, produktu czy usługi przy wykorzystaniu wiedzy partnerów składających się na konsorcjum projektowe. Środki będą rozdzielane przez system konkursów i grantów przyznawanych wnioskodawcom indywidualnym i grupowym w zależności od konkursu.

Horyzont Europa będzie wspierać badania i innowacje w dziedzinach związanych z klimatem poprzez klaster **„Klimat, energia i mobilność”**. W jego ramach finansowane będą działania dotyczące w szczególności: nauki o klimacie i adaptacjach do zmian klimatu, odnawialnych źródeł energii, systemów energetycznych, sieci i magazynowania energii, efektywności energetycznej i neutralności klimatycznej budynków, transformacji energetycznej przemysłu, itp.

Nowym elementem w programie Horyzont Europa są misje UE. Skupiają się one na kwestiach, które mają wpływ na nasze codzienne życie jak przystosowanie się do zmian klimatu, mieszkanie w bardziej ekologicznych miastach, ochronę wód i oceanów. Misja **Adaptacja do zmian klimatu** obejmująca społeczną transformację skoncentruje się na rozwiązaniach i gotowości na skutki zmiany klimatu w celu ochrony życia i mienia.

Programy priorytetowe Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Na liście priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na 2022 rok i lata kolejne znajduje się m.in.: Adaptacja do zmian klimatu i ochrona wód przed zanieczyszczeniami, Różnorodność biologiczna, edukacja i monitoring środowiska, Zeroemisyjny system energetyczny, Zeroemisyjny transport, a także programy horyzontalne obejmujące Wsparcie Ministra Klimatu i Środowiska w zakresie realizacji polityki klimatycznej i środowiskowej. W ich ramach przewidziano finansowanie działań jednostek samorządu terytorialnego oraz podmiotów świadczących usługi publiczne, spółek prawa handlowego, państwowych osób prawnych, spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych, a także osób fizycznych. Finansowanie może mieć formę pożyczki, przekazania środków (dla państwowych jednostek budżetowych) lub dotacji. Nabory do wielu programów odbywają się w trybie ciągłym. Zestawienie wybranych programów wspierających działania adaptacyjne prezentuje Tabela 40.

[61] https://www.kpk.gov.pl/horyzont-europa

Tabela 39. Działania adaptacyjne do zmian klimatu wspierane w ramach Krajowego Planu Odbudowy
Źródło: Opracowanie własne na podstawie; Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022. *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*

Cel szczegółowy komponentu KPO	Rodzaj działania adaptacyjnego	Beneficjent	Forma finansowania
B1. Poprawa efektywności energetycznej gospodarki	B1.1.1. Inwestycje w źródła ciepła w systemach ciepłowniczych Realizowane będą inwestycje polegające na zastosowaniu instalacji niskoemisyjnych i OZE. Wspierane będą instalacje wykorzystujące do produkcji ciepła: • energię ze źródeł odnawialnych, w tym pompy ciepła i źródła geotermalne; • paliwa gazowe (wyłącznie jednostki pracujące w warunkach kogeneracji) • inne, zgodne z zasadą DNSH, technologie pozwalające na zastępowanie paliwa węglowego w ciepłownictwie systemowym	Podmioty, których przedmiotem działalności jest produkcja energii cieplnej na cele komunalno-bytowe. Jednocześnie całkowita moc cieplna zamówiona systemu ciepłowniczego, w ramach którego prowadzona jest przedmiotowa działalność, wynosi nie więcej niż 50 MW.	grant
	B1.1.2. Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych Realizowane będą inwestycje polegające na: • wymianie nieefektywnych źródeł służących do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej; • termomodernizacji budynków mieszkalnych; • instalacji OZE (w tym przede wszystkim panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne).	osoby fizyczne będące właścicielami/współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych; właściciele lub zarządcy budynków mieszkalnych wielorodzinnych, jednostki samorządu terytorialnego (gminy), osoby fizyczne, zakłady pracy, podmioty spoza administracji publicznej (w tym społeczne, gospodarcze i organizacje pozarządowe).	grant
	B1.1.3. Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej szkół Realizowane będą inwestycje polegające na: • ociepleniu obiektu oraz wymianie wyposażenia obiektów na energooszczędne, w tym w zakresie związanym z wymianą okien, drzwi zewnętrznych, modernizacją wewnętrznej instalacji ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz części wspólnych oświetlenia na energooszczędne, przebudową systemów grzewczych • Dodatkowym elementem inwestycji może być instalacja monitoringu jakości powietrza wraz z ekranami wyświetlającymi w czasie rzeczywistym wyniki pomiarów czy urządzeń do ćwiczeń generujących energię elektryczną z aktywności fizycznej i słońca (umożliwienie ładowania telefonu, udostępnianie informacji o energii przesłanej do sieci).	instytucje prowadzące publiczne placówki oświatowe	grant

	B1.1.4. Zwiększenie efektywności energetycznej obiektów lokalnej aktywności społecznej Realizowane będą inwestycje polegające na: • kompleksowej modernizacji energetycznej budynków wraz z wymianą wyposażenia na energooszczędne, również z zastosowaniem OZE	biblioteki i domy kultury	grant
	B1.2.1. Efektywność energetyczna i OZE w przedsiębiorstwach – inwestycje o największym potencjale redukcji gazów cieplarnianych Realizowane będą inwestycje polegające m.in. na: • budowie, rozbudowie lub modernizacji instalacji przemysłowo-produkcyjnych prowadzącej do zmniejszania i racjonalizacji zużycia energii; • budowie i instalacji własnych odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach; • budowie magazynów energii w przedsiębiorstwach w powiązaniu z wytwarzaniem energii ze źródeł odnawialnych; • budowie/ modernizacji własnych niskoemisyjnych źródeł energii, z uwzględnieniem kogeneracji	duże przedsiębiorstwa	pożyczka
B2. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii	B2.2.2. Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne Interwencja będzie realizowana przez program wsparcia przedinwestyjnego i inwestycyjnego obejmującego istniejące społeczności energetyczne lub podmioty mające zamiar powołać takie społeczności. Wsparcie przedinwestycyjne będzie miało na celu opracowanie optymalnej formuły prawno-organizacyjnej i modelu biznesowego na potrzeby uruchomienia lub rozwoju społeczności energetycznej oraz przygotowanie niezbędnych analiz i dokumentacji pod kątem przygotowania inwestycji. W ramach wsparcia inwestycyjnego finansowanie obejmie m.in. • nowe źródła OZE (technologie ukierunkowane na produkcję energii elektrycznej); • infrastruktura uzupełniająca dla innych niż energia elektryczna technologii – niezbędna do wdrożenia formuły społeczności energetycznej • infrastruktura towarzysząca (np. komponenty sieciowe, liczniki itp.); • magazyny energii	pomioty mające zamiar powołać społeczności energetyczne, w tym JST, ich związki i stowarzyszenia; jednostki organizacyjne JST; przedsiębiorstwa spełniające kryteria określone w regulaminie naboru; spółdzielnie mieszkaniowe/ wspólnoty mieszkaniowe; państwowe jednostki org. nieposiadające osobowości prawnej; inne podmioty posiadające os. prawną oraz istniejące społeczności energetyczne, podmioty spoza administracji publicznej (w tym społeczne, gospodarcze i organizacje pozarządowe).	grant

	• oprogramowanie IT do zarządzania społecznością energetyczną oraz do optymalizacji energetycznej; • analizy prawne, biznesowe i techniczne, analizy lokalnego popytu i podaży energii • dokumentacja projektowa, budowlana, środowiskowa; • zatrudnienie dedykowanego personelu merytorycznego na czas realizacji inwestycji		
	B2.4.1. Systemy magazynowania energii Realizowane będą inwestycje polegające m.in. na: • zakupie i instalacji przydomowych magazynów energii elektrycznej	Odbiorca końcowy będący prosumentem energii elektrycznej oraz przedsiębiorstwo energetyczne	pożyczka
B3. Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczenie degradacji środowiska	B3.4.1. Inwestycje na rzecz zielonej transformacji miast Wsparcie będą mogły uzyskać projekty m.in. w zakresie: • przebudowy śródmiejskich ulic w celu uspokojenia ruchu w tym tworzenie bezpiecznej i zielonej infrastruktury dla niechronionych uczestników ruchu drogowego; • tworzenia wielofunkcyjnych, otwartych przestrzeni publicznych, z uwzględnieniem projektów realizowanych w podejściu partycypacyjnym; rewitalizacji społeczno-gospodarczej, gdzie priorytetem będą działania i inwestycje przyczyniające się do zrównoważonej odnowy miast i podwyższenia standardów jakości środowiska na podstawie kompleksowej koncepcji zagospodarowania przestrzeni; • tworzenia preferencji dla ruchu pieszego oraz rowerowego, w tym budowy spójnych sieci dróg rowerowych w miastach wraz z parkingami rowerowymi; • zwiększenia terenów zieleni w miastach, w tym nowe nasadzenia drzew; • zakładania terenów zieleni na obszarach poprzemysłowych, powyrobiskowych oraz innych zdegradowanych terenach miejskich; • zwiększenia powierzchni biologicznie czynnej poprzez rozszczelnienie oraz rekultywację powierzchni; • wzmacniania, odbudowy oraz ochrony bioróżnorodności poprzez nasadzanie rodzimych gatunków roślin, ograniczanie wyrębu i koszenia, zadrzewianie, poprawę warunków siedliskowych roślin, tworzenie nowych siedlisk; • wspierania inicjatyw lokalnych i sąsiedzkich związanych ze środowiskiem	JST (miasta i obszary funkcjonalne), przedsiębiorcy, jednostki naukowo-badawcze, wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie mieszkaniowe, TBS/SIM, podmioty z udziałem JST posiadające osobowość prawną, przedsiębiorcy, mieszkańcy miast (z zastrzeżeniem, iż osoby fizyczne nie będą pożyczkobiorcami), instytucje kultury, szkoły wyższe, państwowe osoby prawne, w tym jednostki od nich zależne, podmioty spoza administracji publicznej (m.in. organizacje społeczne, pozarządowe, gospodarcze) i inne podmioty zaangażowane w realizację projektów. Inicjatywy o charakterze ponadlokalnym mogą być realizowane w partnerstwie społeczno- gospodarczym i z sąsiednimi samorządami, z uwzględnieniem i poszanowaniem interesów wszystkich stron (popularyzowanie modelu partnerstwa w poszukiwaniu rozwiązań problemów wspólnych, uwzględnianiu barier rozwojowych partnerów, dostrzeganiu wspólnych potencjałów rozwojowych i wykorzystanie doświadczeń partnerów).	pożyczka

	przyrodniczym; wspieranie oddolnych inicjatyw mieszkańców i oddolnych innowacji społecznych w obszarze zielonej transformacji, jako narzędzia rozwijania i doskonalenia miejskich polityk publicznych mających na celu budowę miasta zrównoważonego i oferującego wysoką jakość życia; • rozwoju systemów gospodarowania wodami, wraz z ich rekreacyjnym i gospodarczym wykorzystaniem; • rozwoju powszechnych systemów monitoringu powietrza, ostrzegania o zagrożeniach w miastach; • rozwoju systemów informatycznych do zarządzania zielenią, wspierających ochronę zieleni, zarządzanie procesem zazieleniania miast		
	B3.5.1 Inwestycje w energooszczędne budownictwo mieszkaniowe dla gospodarstw domowych o niskich i średnich dochodach Wsparcie będą mogły uzyskać inwestycje polegające na: • budowie budynków przez samorządy w celu zaspokajania potrzeb mieszkaniowych gospodarstw domowych o niskich dochodach; • pokrywanie wkładu samorządów w inwestycje podejmowane przez inne podmioty, w tym przez towarzystwa budownictwa społecznego/ społeczne inicjatywy mieszkaniowe.	samorządy (mieszkania komunalne)	pożyczka

Tabela 40. Wybrane programy NFOŚiGW wspierające adaptację do zmian klimatu
źródło: Opracowanie własne na podstawie https://www.gov.pl/web/nfosigw/

Program i okres realizacji	Cel programu	Typ projektów	Beneficjent	Forma finansowania
ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU Program będzie realizowany w latach 2022 – 2027	Podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu oraz zagrożeń naturalnych jak również poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem. Upowszechnienie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu, jak również zwiększających przystosowanie do zmian klimatu na terenach wiejskich.	1) działania z zakresu zapobiegania powodzi i suszy: • działania w zakresie adaptacji do zmian klimatu, w tym: „zielono-niebieska" infrastruktura, likwidacja powierzchni nieprzepuszczalnych, zrównoważone systemy zagospodarowania wód opadowych i kanalizacja deszczowa (finansowanie budowy kanalizacji deszczowej jest dopuszczalne, o ile przewidziano także inne działania służące adaptacji do zmian klimatu), obiekty służące retencji wody, • retencja korytowa lub przykorytowa, w tym: działania na rzecz renaturyzacji koryta cieków, rewitalizacji starorzeczy oraz odtwarzania mokradeł; 2) zaopatrzenie ludności w wodę do picia, w tym: budowa i modernizacja ujęć wód i stacji uzdatniania wody oraz sieci wodociągowych; 3) usuwanie skutków awarii i zagrożeń środowiska na obiektach ochrony środowiska i gospodarki wodnej;	jednostki samorządu terytorialnego i ich związki oraz podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego; spółki prawa handlowego, państwowe osoby prawne; spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe	pożyczka - do 100 % kosztów kwalifikowanych; przekazanie środków (dotyczy państwowych jednostek budżetowych) - do 50 % kosztów kwalifikowanych; dotacja - do 70 % kosztów kwalifikowanych (dla JST)
GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA W AGLOMERACJACH Część 1) Gospodarka ściekowa w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych	Poprawa stanu wód powierzchniowych i podziemnych poprzez oczyszczanie ścieków zgodnie z wymogami Dyrektywy Rady 91/271/EWG dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych	Przedsięwzięcia dofinansowywane ze środków krajowych i zagranicznych, z wyjątkiem przedsięwzięć uzyskujących wsparcie w ramach Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027, takie jak: • budowa, rozbudowa lub modernizacja oczyszczalni ścieków komunalnych (także w zakresie dotyczącym przetwarzania osadów	jednostki samorządu terytorialnego i ich związki; podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego	Pożyczka

Program będzie realizowany w latach 2015 – 2027		ściekowych oraz wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych wyłącznie na potrzeby własne operatora, tj. na działalność wodno-ściekową, jak również w zakresie przygotowania ścieków oczyszczonych do ponownego użycia) • budowa, rozbudowa lub modernizacja zbiorczych systemów kanalizacji sanitarnej wraz z budową przyłączy budynków do kanalizacji sanitarnej realizowanej w ramach przedsięwzięcia będącego przedmiotem wniosku; • budowa przyłączy budynków do istniejącej kanalizacji sanitarnej na obszarze aglomeracji. W zakresie przyłączy budynków do sieci kanalizacyjnych wsparciem finansowym objęte jest zagospodarowanie ścieków bytowo - gospodarczych powstających w gospodarstwach domowych (w tym również zarządzanych przez wspólnoty mieszkaniowe i spółdzielnie mieszkaniowe), w gospodarstwach agroturystycznych i w obiektach użyteczności publicznej. Pomocą nie są objęte niezabudowane działki oraz budynki, które nie są użytkowane.		
GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA W AGLOMERACJACH Część 2) Współfinansowanie projektów Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 Program będzie	Poprawa stanu wód powierzchniowych i podziemnych poprzez oczyszczanie ścieków zgodnie z wymogami Dyrektywy Rady 91/271/EWG dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych	• Przedsięwzięcia możliwe do dofinansowania w ramach FEnIKS 2021-2027 • Wykonanie podłączeń budynków do kanalizacji sanitarnej w systemie kanalizacji grawitacyjnej, ciśnieniowej, podciśnieniowej	Beneficjenci Programu FEnIKS 2021-2027; Podmioty upoważnione przez Beneficjentów do ponoszenia wydatków kwalifikowanych	pożyczka, w tym pożyczka na zachowanie płynności finansowej

realizowany w latach 2015 – 2027				
MOJA WODA Program będzie realizowany w latach 2020–2024	Program ma na celu ochronę zasobów wody poprzez zwiększenie retencji na terenie posesji przy budynkach jednorodzinnych oraz wykorzystywanie zgromadzonej wody opadowej i roztopowej, w tym dzięki rozwojowi zielono-niebieskiej infrastruktury. Celem strategicznym jest podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu i zagrożeń naturalnych	Przedsięwzięcia, które doprowadzą do zatrzymania wody opadowej w obrębie nieruchomości objętej przedsięwzięciem, w efekcie czego wody opadowe lub roztopowe nie będą odprowadzane poza jej teren (np. do kanalizacji). Mogą one obejmować zakup, montaż, budowę, instalację: • przewody odprowadzające wody opadowe zebrane z rynien, wpustów do zbiornika nadziemnego; podziemnego, otwartego lub zamkniętego, szczelnego lub infiltracyjnego; • instalacji rozsączającej, zbiornik retencyjny nadziemny, podziemny, otwarty lub zamknięty, szczelny lub infiltracyjny; • elementy do nawadniania lub innego wykorzystania zatrzymanej wody; pozwalających na zagospodarowanie wód opadowych lub roztopowych na terenie nieruchomości objętej przedsięwzięciem.	osoby fizyczne będące właścicielami lub współwłaściciela-mi nieruchomości, na której znajduje się budynek mieszkalny jednorodzinny	dotacja
OCHRONA I PRZYWRACANIE RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ I KRAJOBRAZOWEJ Część 1) Ochrona obszarów i gatunków cennych przyrodniczo	Powstrzymanie procesu utraty różnorodności biologicznej i krajobrazowej, odtworzenie i wzbogacenie zasobów przyrody oraz skuteczne zarządzanie gatunkami i siedliskami (w tym rozpoznanie pojawiających się zagrożeń). Wzmocnienie działań z zakresu	• przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i likwidowanie ich skutków dla środowiska; • działania związane z utrzymaniem parków oraz ogrodów, będących przedmiotem ochrony na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami; • opracowywanie planów ochrony dla obszarów podlegających ochronie na podstawie przepisów ustawy z dnia 16	parki narodowe; jednostki samorządu terytorialnego i ich związki, stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego, parki krajobrazowe i ich zespoły; uczelnie wyższe i jednostki naukowe;	dotacja; przekazanie środków; pożyczka, w tym na zachowanie płynności finansowej przedsięwzięć współfinansowanych ze środków zagranicznej pomocy bezzwrotnej.

Program będzie realizowany w latach 2015 - 2027	edukacji ekologicznej służących ochronie przyrody.	kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz prowadzenie monitoringu przyrodniczego; • przedsięwzięcia związane z ochroną i przywracaniem chronionych gatunków roślin lub zwierząt; • przedsięwzięcia związane z ochroną przyrody, w tym urządzanie i utrzymanie terenów zieleni, zadrzewień, zakrzewień oraz parków; • zadania związane ze zwiększaniem lesistości oraz zapobieganiem szkodom w lasach i likwidacją tych szkód, spowodowanych przez czynniki biotyczne i abiotyczne; • opracowywanie i wdrażanie nowych technik i technologii w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej, w szczególności dotyczących ograniczania emisji i zużycia wody, a także efektywnego wykorzystywania paliw; • wydatki na nabywanie, utrzymanie, obsługę i zabezpieczenie specjalistycznego sprzętu i urządzeń technicznych, służących wykonywaniu działań na rzecz ochrony środowiska i gospodarki wodnej • współfinansowanie projektów inwestycyjnych, kosztów operacyjnych i działań realizowanych z udziałem środków pochodzących z Unii Europejskiej niepodlegających zwrotowi	organizacje pozarządowe, jednostki organizacyjne PGL Lasy Państwowe; podmioty będące właścicielem, użytkownikiem wieczystym lub zarządcą: zabytkowych parków i ogrodów, ośrodków rehabilitacji zwierząt oraz ogrodów specjalistycznych; państwowe jednostki budżetowe, w tym Generalna i regionalne dyrekcje ochrony środowiska oraz ponadgimnazjalne szkoły leśne prowadzone przez Ministra Klimatu i Środowiska; Polski Związek Łowiecki; podmioty będące właścicielem, użytkownikiem wieczystym lub zarządcą obszarów, na których znajdują się tereny podlegające ochronie i dla których na podstawie art. 19 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody ustanowiono plan ochrony bądź plany zadań ochronnych.	
EDUKACJA EKOLOGICZNA Program będzie realizowany w latach 2021 - 2028	Podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej i kształtowanie postaw ekologicznych społeczeństwa poprzez promowanie zasad	Przedsięwzięcia edukacyjne, przyczyniające się do zwiększania świadomości ekologicznej, realizacji polityk: klimatycznej, ochrony środowiska, ekologicznej	Zarejestrowane na terenie Rzeczypospolitej Polskiej osoby prawne lub jednostki organizacyjne,	dotacja

	zrównoważonego rozwoju oraz podnoszenie kwalifikacji grup zawodowych mających największy wpływ na realizację polityk: ekologicznej, energetycznej i klimatycznej państwa. Upowszechnianie wiedzy z zakresu klimatu, ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, aktywizacja społeczna – budowanie społeczeństwa obywatelskiego w obszarze klimatu, ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.	i energetycznej Polski oraz tworzenia/poprawy ekologicznych warunków życia, w szczególności w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu i zagrożeniom środowiska; adaptacji do zmian klimatu polegające na realizacji: a) działań wielonarzędziowych, w tym: Programy aktywnej edukacji, Kampanie informacyjno – edukacyjne b) działań celowanych w tym: Kampanie cross-mediowe, Produkcja i emisja (w telewizji, w radiu i w Internecie) filmów, spotów i cyklicznych programów telewizyjnych, radiowych lub internetowych, Edukacja ekologiczna prowadzona za pomocą wydawnictw prasowych, Konferencje i seminaria, Szkolenia i warsztaty, Produkcja i/lub zakup pomocy dydaktycznych, Konkursy i imprezy, Badania rynku	którym prawo polskie przyznaje osobowość prawną, jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej, którym ustawa przyznaje zdolność prawną, osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, państwowe lub samorządowe jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej	
PROGRAM REGIONALNEGO WSPARCIA EDUKACJI EKOLOGICZNEJ Program realizowany będzie w latach 2022–2025	Podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej, upowszechnianie wiedzy, aktywizacja społeczna, budowanie społeczeństwa obywatelskiego i kształtowanie postaw proekologicznych społeczeństwa w zakresie tematyki: przeciwdziałania emisjom, odnawialnych źródeł energii i niskoemisyjnego transportu, zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska i gospodarki wodnej	Działania powiązane lub pojedyncze, bezpośrednio i pośrednio trafiające do odbiorcy: warsztaty, szkolenia, szkolenia e-learningowe, zajęcia w terenie, konferencje, seminaria, wydarzenia edukacyjne (np. happeningi, akcje i imprezy), programy i kampanie edukacyjne, konkursy, filmy (produkcja wraz z emisją), spoty (produkcja wraz z emisją), audycje radiowe, telewizyjne i internetowe (produkcja wraz z emisją), prasa i publikacje prasowe, pomoce dydaktyczne, infrastruktura terenowa służąca edukacji ekologicznej, modernizacja ośrodków edukacji ekologicznej (wraz ze zrealizowaniem programu edukacyjnego), wyposażenie (wraz ze zrealizowaniem programu edukacyjnego).	osoby prawne oraz jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej, którym ustawa przyznaje zdolność prawną i zgodnie z art. 331 k.c. stosuje się do nich przepisy o osobach prawnych	dotacja
Współfinansowanie projektów realizowanych w	1. oszczędność energii pierwotnej,	-	Beneficjenci projektów dofinansowanych w	Pożyczka

ramach MECHANIZMU FINANSOWEGO EUROPEJSKIEGO OBSZARU GOSPODARCZEGO 2014-2021 Program będzie realizowany w latach 2020 – 2024	2. ograniczenie emisji CO_2 3. produkcja energii ze źródeł odnawialnych 4. produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych 5. produkcja ciepła z energii geotermalnej		ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2014-2021, obszar nr 12 Energia	

7 LITERATURA

- Błażejczyk, K., Kuchcik, M., Milewski, P., Dudek, W., Kręcisz, B., Błażejczyk, A., Szmyd, J., Degórska, B., Pałczyński, C., 2014. Miejska wyspa ciepła w Warszawie: uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne. Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa.
- Dobrovolný, P., 2013. The surface urban heat island in the city of Brno (Czech Republic) derived from land surface temperatures and selected reasons for its spatial variability. Theor Appl Climatol 112, 89–98. https://doi.org/10.1007/s00704-012-0717-8
- Klimat scenariusze, 2022. Klimada 2.0. URL https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/ (dostęp 12.30.22).
- Klimat: Starachowice: Klimatogram, wykres temperatury, tabela klimatu, 2022. Climate-Data.org. URL https://pl.climate-data.org/europa/polska/swietokrzyskie-voivodeship/starachowice-25881/ (dostęp 12.30.22).
- Komisja Europejska, 2021. KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW EMPTY Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu, COM(2021) 82 final.
- Komisja Europejska, 2020. KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 Przywracanie przyrody do naszego życia, COM(2020) 380 final.
- Komisja Europejska, 2019. KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY EUROPEJSKIEJ, RADY, KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW Europejski Zielony Ład, COM(2019) 640 final.
- Kondracki, J., 1981. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- Lu, Y., He, T., Xu, X., Qiao, Z., 2021. Investigation the Robustness of Standard Classification Methods for Defining Urban Heat Islands. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing 14, 11386–11394. https://doi.org/10.1109/JSTARS.2021.3124558
- Ma, Y., Kuang, Y., Huang, N., 2010. Coupling urbanization analyses for studying urban thermal environment and its interplay with biophysical parameters based on TM/ETM+ imagery. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 12, 110–118. https://doi.org/10.1016/j.jag.2009.12.002
- Matuszkiewicz, J.M., 2008. Regionalizacja geobotaniczna Polski. IGiPZ PAN, Warszawa.
- Minister Infrastruktury, 2022. Projekt ustawy o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom suszy, UD101.
- Minister Klimatu i Środowiska, 2021. Projekt ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej, UD246.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności.
- Ministerstwo Środowiska, 2015. Podręcznik adaptacji dla miast: wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.
- Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020.
- Okołowicz, W., Martyn, D., 1979. Regiony klimatyczne [Polski], w: Atlas Geograficzny Polski. PPWK, Warszawa.
- Rada Ministrów, 2022. Krajowa Polityka Miejska 2030.
- Rada Ministrów, 2019a. Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej.
- Rada Ministrów, 2019b. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030.
- Rada Ministrów, 2017. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.).
- Risk Systemicity Questionnaire, 2017. SMR Smart Mature Resilience. URL https://smr-project.eu/tools/risk-systemicity-questionnaire/ (dostęp 12.30.22).
- Rozporządzenie nr 81/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 14 lipca 2005 r. w sprawie Sieradowickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. Nr 156 poz. 1942) z późniejszymi zmianami (Dz. Urz. z 2009 r. Nr 42, poz. 623 i Dz. Urz. z 2014 r., poz. 3155).
- Szulczewska, B., Giedych, R., Borowski, J., Kuchcik, M., Sikorski, P., Mazurkiewicz, A., Stańczyk, T., 2014. How much green is needed for a vital neighbourhood? In search for empirical evidence. Land Use Policy 38, 330–345. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.006
- Uchwała nr II/10/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie uchwalenia Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Starachowice na lata 2021-2024 z uwzględnieniem lat 2025-2029, 2021.
- Uchwała Nr XII/6/05 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 24 października 2005 r. w sprawie: ustanowienia użytku ekologicznego, 2005.
- Uchwała nr XII/12/2021 Rady Miejskiej w Starachowicach z dnia 26 listopada 2021 r. w sprawie uchwalenia Zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Starachowice, 2021.

- Uchwała nr XLVII/833/14 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 22 września 2014 r. w sprawie uchwalenia zmiany Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego, 2014.
- Uchwała nr XXX/406/21 Sejmiku województwa świętokrzyskiego z dnia 29 marca 2021 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego 2030+, 2021.
- UN DESA, 2016. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development.
- United Nations Environment Programme, 2015. Porozumienie Paryskie.

8 ZAŁĄCZNIKI

1. Analiza głównych zagrożeń klimatycznych dla miasta Starachowice - dane historyczne i scenariusze zmian klimatu
2. Analiza wskaźnikowa warunków społeczno-ekonomicznych miasta Starachowice
3. Raport z badania opinii mieszkańców Starachowic na temat działań związanych z adaptacją do zmian klimatu