

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Siedlce



Warszawa 2026



Zespół Ekspertów

Katarzyna Dutkiewicz
Joanna Ewa Gruza
Mateusz Jachimiak
Agnieszka Mackiewicz
Aleksandra Małoszczyk
Urszula Nikołajuk
Nela Osmólska
Paulina Puczkielewicz
Katarzyna Semaniuk

Emilia Skłucka
Łukasz Soliwoda
Karolina Szarkowska
Paweł Szafański
Bożena Szczurko
Tomasz Strzyżewski
Iwona Wagner
Marta Wronka-Tomulewicz
Karolina Zapolnik

Zespół Miejski

Małgorzata Jaszcuk - Lider Zespołu
Dariusz Stopa
Paweł Chazan
Barbara Gajek
Magdalena Baka
Alicja Dzido-Kryńska
Adam Akonom
Magda Zalewska
Barbara Sobiczewska
Mariusz Ziółkowski
Agnieszka Chmielewska
Sławomir Zalewski
Agnieszka Rędzia
Piotr Ratajczyk

Wykonawca

FPP Enviro Sp. z o.o.
ul. Nowogrodzka 68
02-014 Warszawa





LISTA SKRÓTÓW	
SKRÓT	ROZWINIĘCIE/ZNACZENIE
IlaPGW	Druga aktualizacja Planów Gospodarowania Wodami
BDOT	Baza danych obiektów topograficznych
BZI	Błękitno Zielona Infrastruktura
COP	ang. Conference of the Parties – Konferencja Stron, tzw. Porozumienie Paryskie
FenIKS	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IPCC	ang. Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
JCWP	Jednolite części wód powierzchniowych
JCWpd	Jednolite części wód podziemnych
KE	Komisja Europejska
KPM	Krajowa Polityka Miejska
KPO	Krajowy Plan Odbudowy
KPRWP	Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych
KSRR	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego
LST	(ang. land surface temperature) - temperatura powierzchni ziemi
MPA	Miejski Plan Adaptacji
MPWC	Miejska Powierzchniowa Wyspa Ciepła
MWC	Miejska Wyspa Ciepła
NBS	(ang. Nature-based solutions - Rozwiązania oparte na przyrodzie) - zrównoważone zarządzanie i wykorzystywanie naturalnych cech i procesów w celu rozwiązywania problemów społeczno-środowiskowych
NRL	(ang. Nature Restoration Law) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych
OZE	Odnawialne Źródła Energii
PA	Potencjał adaptacyjny
PEP	Polityka energetyczna Polski
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PGL- LP	Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe
PPSS	Program Przeciwdziałania Skutkom Suszy
PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
RCP	RCP (ang. Representative Concentrations Pathways) - scenariusze opracowane na potrzeby V Raportu Oceniającego IPCC
RCP 4.5	Wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakładany jest wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO ₂ ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego 4.5 [W/m ²]. Wzrost średniej temperatury globalnej wyniesie ok. 2.5° pod koniec XXI w
RCP 8.5	Utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO ₂ ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8.5 [W/m ²]. Średnia temperatura Ziemi



LISTA SKRÓTÓW	
SKRÓT	ROZWINIĘCIE/ZNACZENIE
	wzrośnie o 4.5° względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi.
SOR	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju
SPA	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany
SUMP	Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej
SZCW	status silnie zmienionych części wód
UE	Unia Europejska
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

PROJEKT



SPIS TREŚCI

SYNTEZA	7
1 WSTĘP.....	9
2 METODA OPRACOWANIA MPA	11
3 OBSZAR OPRACOWANIA	13
4 EKSPOZYCJA NA CZYNNIKI KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE	15
4.1 Analiza danych historycznych	15
4.1.1 Charakterystyka termiczna.....	16
4.1.2 Charakterystyka opadowa.....	19
4.1.3 Charakterystyka wiatrowa.....	23
4.1.4 Charakterystyka hydrologiczna	24
4.2 Prognoza do roku 2060	25
4.3 Kluczowe wyzwania klimatyczne	27
5 WRAŻLIWOŚĆ NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE	28
5.1 Uwarunkowania zlewniowe	28
5.1.1 Ukształtowanie terenu	28
5.1.2 Wody powierzchniowe i podziemne	28
5.1.3 Zagospodarowanie terenu	36
5.1.4 Powodzie ze strony rzek	44
5.1.5 Susza.....	47
5.1.6 Obszary szczególnie wrażliwe	53
5.2 Kluczowe sektory wrażliwe na zmianę klimatu.....	80
5.2.1 Zdrowie i jakość życia	80
5.2.2 Gospodarka wodna	89
5.2.3 Transport.....	90
5.2.4 Energetyka.....	92
5.2.5 Różnorodność biologiczna.....	94
6 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA W OCENIE MIESZKAŃCÓW.....	99
7 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY	102
7.1 Metoda oceny potencjału adaptacyjnego	102
7.2 Wyniki oceny potencjału adaptacyjnego	102
7.3 Analiza ryzyka klimatycznego i szans wynikających ze zmian klimatu	105
7.4 Szanse wynikające ze zmian klimatu.....	106
7.5 Luki wiedzy i niepewności	106
8 ANALIZA PODATNOŚCI MIASTA NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE.....	107



9	WIZJA, CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE.....	109
9.1	Cele szczegółowe	110
10	DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	110
11	WDRAŻANIE MPA.....	127
11.1	Zasady wdrażania MPA	127
11.2	Podmioty wdrażające.....	127
11.3	Koszty wdrożenia	127
11.4	Możliwe źródła finansowania	128
11.5	Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych	129
11.6	Ewaluacja	133
11.7	Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie europejskim i krajowym	133
11.8	Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi miasta	138
11.9	Harmonogram wdrażania	142
12	LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	144
13	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	146
14	SPIS TABEL	147
15	SPIS RYSUNKÓW	147



SYNTEZA

„Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Siedlce” (zwany MPA) został wykonany na podstawie UMOWY o świadczenie usług Nr F.272.1.2026/GK zawartej w dniu 13 stycznia 2026 roku dotyczącej opracowania wyżej wymienionego dokumentu.

Celem Planu jest przystosowanie miasta do zmiany klimatu, zwiększenie jego odporności na gwałtowne zmiany pogody oraz zwiększenie potencjału do podejmowania wyzwań w sytuacjach wystąpienia uciążliwych warunków pogodowych.

W ramach opracowania, dokonano analizy ekspozycji (narażenia) miasta na czynniki pogodowe. **Analizy historycznych danych warunków atmosferycznych** wskazują, że klimat miasta w ciągu trzydziestolecia 1990-2024 ulegał daleko idącej zmianie. Wzrastały wszystkie wskaźniki termiczne, w tym temperatura średnioroczna, liczba dni ciepłych, upalnych, temperatury maksymalne i minimalne. Systematycznie wzrastała roczna suma opadów i liczba dni z opadem. Wzrastała liczba dni z opadem intensywnym powyżej 20 mm oraz częstotliwość bardziej gwałtownych opadów powyżej 40mm, 60mm. Zmiany te przekładają się na charakterystykę hydrologiczną rzeki Liwiec, której przepływy nieznacznie wzrosły. Z kolei wskaźniki maksymalnej prędkości wiatru oraz porywów wiatru odnotowały spadek.

Analiza scenariuszy klimatycznych RCP4.5 i RCP8.5 w horyzoncie do 2060 r. dla Siedlec prognozuje dalszy wzrost temperatury średniorocznej oraz zwiększenie liczby dni upalnych, przy czym wzrosty te są znacząco wyższe dla realizującego się obecnie scenariusza RCP8.5. Zimy będą się nadal ocieplać, zmniejszy się liczba dni z temperaturami poniżej 0°C. Zmieni się charakterystyka opadów, choć trudne jest jednoznaczne określenie kierunku tych zmian – scenariusze wskazują na dużą zmienność wielkości opadów w poszczególnych dekadach. Zdecydowanie natomiast obniża się liczba dni z opadami śniegu.

W ramach opracowania dokonano oceny wrażliwości przestrzeni miasta na powyższe zmiany, wskazując główne zagrożenia takie jak **wzrost temperatur, zmiana charakteru opadów, podtopienia w wyniku opadów intensywnych, susza, obniżenie przepływów rzeki oraz pogorszenie jakości wody**. Wybrano kluczowe obszary i sektory miasta, szczególnie wrażliwe na zmianę klimatu: **Zdrowie i jakość życia, Gospodarka wodna, Transport, Energetyka, Bioróżnorodność**.

Przeprowadzono **analizę ryzyka**, ocenę **potencjału adaptacyjnego miasta** oraz **ocenę podatności**. Wytyczono **wizję, cel główny i cele szczegółowe** oraz przypisano im **działania adaptacyjne**, które służyć będą poprawie bezpieczeństwa mieszkańców i infrastruktury miasta w obliczu zmieniających się warunków atmosferycznych. Zaproponowano wskaźniki monitoringu realizacji celów, a także postępu realizacji działań adaptacyjnych.

MPA został opracowany zgodnie z **zasadą zrównoważonego rozwoju** oraz w poszanowaniu **międzynarodowych i krajowych zobowiązań** w zakresie polityki klimatycznej, społecznej i przestrzennej. Dokument uwzględnia **Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ (Agenda 2030)** oraz wytyczne dokumentu pn. „**Analiza spełnienia zasady DNSH dla Funduszy Europejskich na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021–2027**”. W planie uwzględniono również podstawowe wartości **Nowego Europejskiego Bauhausu: zrównoważoność, estetykę i inkluzywność**. MPA respektuje zapisy **Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej** oraz **Konwencji ONZ o Prawach Osób Niepełnosprawnych**. Plan będzie wdrażany z uwzględnieniem przepisów **ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami**



Siedlce

oraz ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Adaptacja do zmiany klimatu dla Miasta Siedlce będzie realizowana w sposób dostępny, niedyskryminujący i zgodny z zasadami racjonalnych usprawnień oraz projektowania uniwersalnego.

MPA został opracowany w oparciu o metodę ekspercko-partycypacyjną zgodną z wytycznymi Ministerstwa Środowiska zawartymi w „Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” [1], Prawo Ochrony Środowiska [2] oraz doświadczenia krajowe i międzynarodowe w realizacji podobnych planów.

[1] Podręcznik dostępny na stronie projektu KLIMADA <https://klimada2.ios.gov.pl/podrecznik-adaptacji-do-zmian-klimatu-dla-miast/> (dalej: Podręcznik), dostęp: 10.12.2024 r.

[2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.54)



1 WSTĘP

W ostatnich dekadach nasilają się intensywne zjawiska atmosferyczne, których powodem jest antropogeniczna emisja gazów cieplarnianych. Spowodowała ona wzrost globalnej temperatury powierzchni ziemi o ok. 1,1°C w porównaniu do okresu przedindustrialnego (1850-1900).

Wzrost temperatury, zmiana rozkładu opadów, susza i zanikająca pokrywa śnieżna zaburzają funkcjonowanie systemów przyrodniczych i społeczno-gospodarczych. Podejmowane w ostatnich latach działania zmierzające do ograniczenia negatywnego wpływu na klimat mają ograniczoną skuteczność. Umowa międzynarodowa zawarta w 2016 roku, w wyniku Konferencji Stron – państw sygnatariuszy Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu COP21 (tzw. Porozumienie Paryskie), nie przyniosła skutków w postaci zmniejszenia emisji. Temperatury rosną, osiągając wciąż nowe rekordy. Rok 2024 był najcieplejszym rokiem w historii pomiarów meteorologicznych i przez większość miesięcy przekroczył próg ocieplenia 1,5°C w porównaniu do okresu przedindustrialnego.

Sytuacja ta dotyczy również Miasta Siedlce. Silne burze, często połączone z porywistym wiatrem i intensywnymi opadami deszczu, prowadzą do uszkodzeń drzew, linii komunikacyjnych oraz utrudnień w komunikacji. Miasto borykało się z takimi zjawiskami między innymi w czerwcu 2024 r. oraz we wrześniu 2025 r., kiedy to intensywne opady doprowadziły do lokalnych podtopień.

Konieczne jest podejmowanie działań adaptacyjnych, mających na celu dostosowanie społeczeństw i gospodarek do funkcjonowania w nowych realiach. Kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE) wspierane są w tym zakresie przez politykę klimatyczną Unii Europejskiej oraz fundusze unijne. Podstawowe kierunki wyznacza „Biała Księga w sprawie adaptacji do zmian klimatu” (COM(2009)147) oraz nowa strategia UE w zakresie adaptacji do zmiany klimatu [3]. Ich realizacja wspierana jest przez szereg innych inicjatyw. Należy do nich między innymi przyjęta w grudniu 2019 roku przez Komisję Europejską (KE) kompleksowa strategia rozwoju [4], zakładająca osiągnięcie przez Europę neutralności klimatycznej do 2050 r., oraz przyjęte w 2024 roku Rozporządzenie o odbudowie zasobów przyrodniczych (ang. Nature Restoration Law – NRL) [5].

Miasta reagują na skutki zmiany klimatu w specyficzny dla siebie sposób, zależny od ich lokalizacji geograficznej, położenia w zlewni rzek, struktury funkcjonalno-przestrzennej, kapitału społecznego, modelu podejmowania decyzji i działań w sytuacji zagrożenia. Samorząd ponosi odpowiedzialność za to, aby decyzje strategiczne dotyczące rozwoju miasta były podejmowane z uwzględnieniem zachodzących zmian i łagodziły ich skutki dla mieszkańców miasta. Skuteczność działań adaptacyjnych w dużym stopniu zależy również od współpracy i zaangażowania w ich realizację instytucji i służb miejskich, przedsiębiorców, mieszkańców miasta i organizacji pozarządowych.

Mając powyższe na uwadze, Miasto Siedlce podjęło decyzję o opracowaniu Miejskiego Planu Adaptacji (MPA), czyli dokumentu strategicznego, którego celem jest przystosowanie miasta do zmieniających się warunków atmosferycznych, poprawę jego potencjału adaptacyjnego, zwiększenie zdolności

[3] „Forging a climate resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change”, czyli „Budowanie Europy odpornej na zmiany klimatu - nowa strategia w zakresie adaptacji do zmian klimatu”. (COM(2021)C 440/08).

[4] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Łód (COM/2019/640 wersja ostateczna).

[5] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869 (Dz.U. L, 2024/1991 z 29.7.2024).



Siedlce

radzenia sobie z intensywnymi zjawiskami atmosferycznymi, a w konsekwencji zwiększenie bezpieczeństwa i poprawę jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach atmosferycznych.

Aby zapewnić skuteczne wdrażanie zapisów MPA, dokument jest również zgodny z przepisami prawa w tym z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko oraz aktualnymi dokumentami strategicznymi lokalnymi oraz wyższego rzędu, w tym między innymi: Strategicznym Planem Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Polityką ekologiczną państwa 2030, Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030r.), Krajową Polityką Miejską 2030, Strategią rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+, Programem Ochrony Środowiska dla Województwa Mazowieckiego do 2030 roku, Strategią Rozwoju Miasta Siedlce, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Siedlce, Planem Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Miasta Siedlce, Planem gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Siedlce. Zgodnie z najnowszą nowelizacją Prawa ochrony środowiska, w art. 71 po ust. 2 dodano ust. 2a[6] w gminach, które posiadają miejski plan adaptacji, przy sporządzaniu i aktualizacji strategii rozwoju gminy, strategii rozwoju ponadlokalnego, planów ogólnych gmin oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego uwzględnia się wnioski i rekomendacje, o których mowa w art. 18a ust. 5 pkt 7., czyli zapisy Miejskiego Planu Adaptacji w zakresie obejmującym: część programową, w tym: a) szczegółowe cele planu, określone na podstawie pkt 1–4, wraz z miernikami monitorowania skuteczności osiągania tych celów, b) działania adaptacyjne do zmian klimatu, określone na podstawie pkt 1–4 [7], wraz z opisem tych działań, wskaźnikami monitorowania skuteczności wdrażania tych działań oraz harmonogramem rzeczowo-finansowym tych działań, c) wskazanie podmiotów i organów biorących udział w sporządzaniu planu oraz sposobów ich włączenia w sporządzanie tego planu.

[6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2024.54 t.j.)

[7] 1) część analityczną, w tym: a) analizę zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych w mieście oraz ich pochodnych, b) scenariusze zmian klimatu, c) opis głównych zagrożeń klimatycznych dla miasta wynikających z analizy i scenariuszy, o których mowa w lit. a oraz b, d) ocenę wrażliwości miasta na zmiany klimatu, e) ocenę potencjału adaptacyjnego miasta do zmian klimatu, f) analizę podatności miasta na zmiany klimatu, g) analizę ryzyka związanego ze zmianami klimatu i szans wynikających z tych zmian dla miasta;

2) koncepcję zazieleniania miasta, w tym zwiększania powierzchni terenów zieleni i zadrzewień;

3) koncepcję zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych;

4) zbiór danych przestrzennych, w tym część graficzną zawierającą przedstawienie wyników analiz, o których mowa w pkt 1 lit. a, f oraz g oraz zbiór danych przestrzennych z koncepcji, o których mowa w pkt 2 i 3



2 METODA OPRACOWANIA MPA

Niniejszy Plan został zrealizowany **metodą ekspercko-partycypacyjną** w bliskiej współpracy Zespołu Ekspertów z Zespołem Miejskim składającym się z przedstawicieli kluczowych interesariuszy miasta oraz w oparciu o konsultację z mieszkańcami.

Podstawą opracowania były **wytyczne Ministerstwa Środowiska** zawarte w „Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” oraz Prawo Ochrony Środowiska [8].

W opracowaniu niniejszego Planu wykorzystano również wiedzę i doświadczenia wykonawcy zdobytych w ramach współrealizowanych projektów:

- **CLIMCITIES** [9] - Adaptacja do zmian klimatu małych i średnich miast Polski (2017);
- **„Wczujmy się w klimat!”** [10] – MPA dla 44 miast powyżej 100 tys. mieszkańców (2017);
- Projektu Europejskiego **LIFERADOMKLIMA-PL** [11] - "Adaptacja do zmiany klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia" (2015-2021);
- Zintegrowanego Projektu Europejskiego **LIFEPILICA** [12] - Wdrażanie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni Pilicy (2023-obecnie);
- realizacji 2 Międzygminnych Planów Adaptacji - dla Doliny Baryczy i Kłodzkiej Wstęgi Sudetów, oraz innych projektów wdrożeniowych i naukowo-badawczych w zakresie planowania i wdrażania działań adaptacyjnych realizowanych w Polsce i za granicą.

Etapy przygotowania Planu przedstawia Rys. 1.

[8] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska

[9] **CLIMCITIES – Climate change adaptation in small and medium size Cities (Adaptacja do zmian klimatu małych i średnich miast Polski)**, dofinansowanego w ramach Funduszy Norweskich i Współpracy Dwustronnej w ramach Mechanizmu Europejskiego Obszaru Gospodarczego i koordynowanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (2017)

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy procesu prowadzenia współpracy i metodyki wyznaczania obszarów wrażliwości wypracowane w ramach projektu CLIMCITIES przez IOŚ-PIB i FPP Enviro

[10] **„Wczujmy się w klimat!” – Projekt Ministerstwa Środowiska** dofinansowany w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy procesu prowadzenia współpracy, metodyki wyznaczania sektorów szczególnie wrażliwych i oceny potencjału adaptacyjnego miast stosowane w ramach realizacji projektu „Wczujmy się w klimat!”, zmodyfikowane w toku dalszego rozwoju metodyki przez FPP Enviro

[11] **Projekt Europejski LIFERADOMKLIMA-PL - "Adaptacja do zmiany klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia"** (Projekt LIFE14 CCA/PL/000101). Beneficjent koordynujący: Miasto Radom, Pozostali beneficjenci: Wodociągi Miejskie w Radomiu, Uniwersytet Łódzki, FPP Enviro

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy oceny podatności miasta do zmiany klimatu wypracowane w ramach projektu LIFERADOMKLIMA przez FPP Enviro i Uniwersytet Łódzki; Działania adaptacyjne obejmują opracowane, zaprojektowane i przetestowane w ramach projektu LIFERADOMKLIMA rozwiązania BZT, realizowane i merytorycznie nadzorowane przez FPP Enviro i Uniwersytet Łódzki

[12] **Zintegrowany projekt europejski LIFE: LIFEPILICA - Wdrażanie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni Pilicy. IP LIFE PL Pilica Basin CTRL, Nr LIFE19 IPE/PL/000005**

W niniejszej metodyce wykorzystywane są elementy metodyki MPA zastosowanej przez FPP Enviro przy opracowaniu Planów dla miast: Opoczno, Sulejów, Koniecpol, Piotrków Trybunalski, Włoszczowa



Rys. 1 Etapy opracowania MPA (Źródło: Opracowanie własne)

Podstawą opracowania MPA jest ocena podatności, która opiera się o przyjęte w literaturze ramy pojęciowe przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1 Ramy pojęciowe dla opracowania Oceny Podatności. (Źródło: Opracowanie własne)

Zjawiska klimatyczne	Ekstremalne zjawiska atmosferyczne i wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla społeczeństwa, środowiska i gospodarki.
Ekspozycja	Narażenie miasta na czynniki klimatyczne, określane w oparciu o analizę historycznych danych klimatycznych i scenariusze klimatyczne.
Wrażliwość na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru układu miejskiego i jego poszczególnych elementów, który jest względnie stały (cechy fizyczne miasta, populacja zamieszkująca miasto). Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych na konkretny sektor lub obszar miasta („wrażliwość na...”).
Potencjał adaptacyjny	Zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowaniu się do zmiany klimatu. Określane są przez osiem kategorii: możliwości finansowe, przygotowanie służb, kapitał społeczny, mechanizmy informowania i ostrzegania, sieć i wyposażenie instytucji, organizacja współpracy z gminami sąsiednimi, systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, istniejące zaplecze innowacyjne.
Podatność na zmiany klimatu	Stopień, w jakim miasto jest niezdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmiany klimatu. Podatność jest wypadkową wrażliwości miasta na negatywne skutki zmiany klimatu oraz jego potencjału adaptacyjnego.
Ryzyko	Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnego oddziaływania wyrażona jako iloczyn zagrożenia (meteorologicznego lub hydrologicznego) wzmaganego zmianami klimatycznymi oraz stopnia podatności poszczególnych sektorów i komponentów w mieście na negatywne skutki zmiany klimatu.



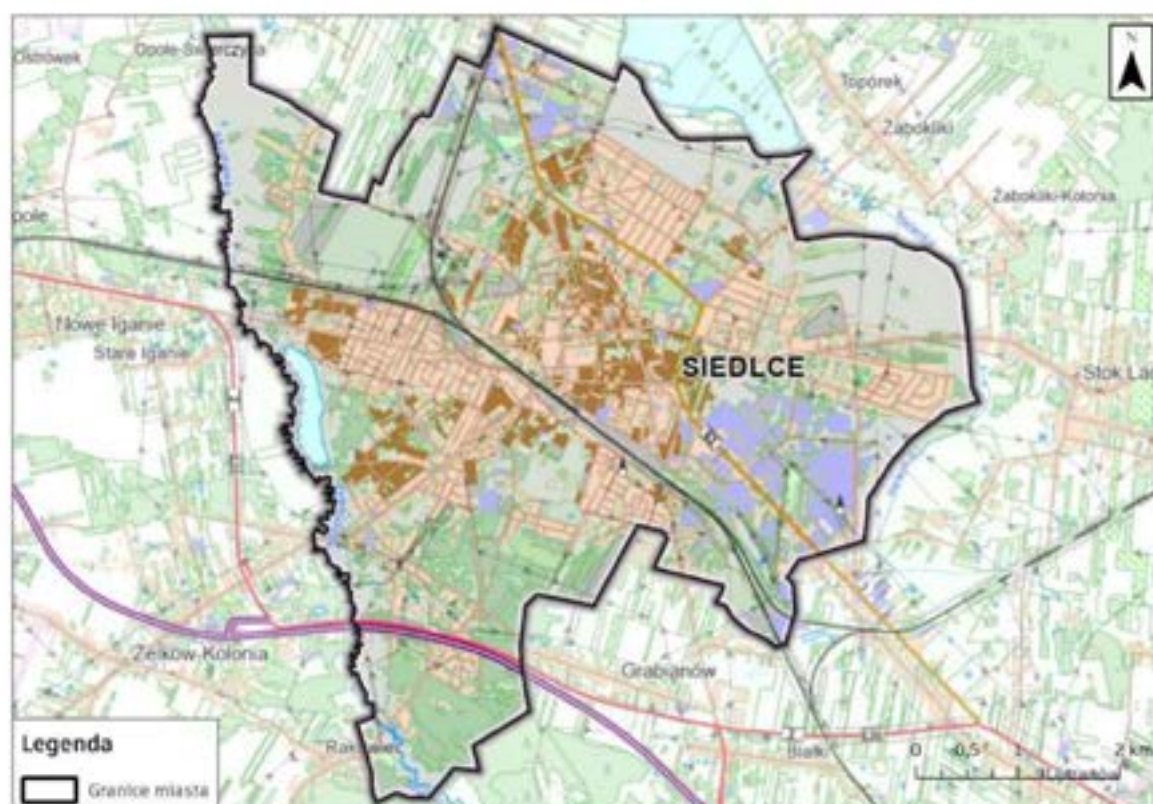
3 OBSZAR OPRACOWANIA

Siedlce to miasto na prawach powiatu położone w centralno-wschodniej części Polski, w województwie mazowieckim. Pełni funkcję siedziby gminy miejskiej Siedlce (Rys. 2, Rys. 3). Siedlce znajdują się na obszarze Podlasia Południowego, pomiędzy rzekami Muchawką i Helenką. Leżą na Wysoczyźnie Siedleckiej, będącej częścią Niziny Południowopodlaskiej, a ich powierzchnia wynosi 3186 ha. Według danych GUS [13] w 2024 roku liczba mieszkańców wynosiła 74 780, co plasowało miasto na czwartym miejscu w regionie pod względem liczby ludności po Warszawie, Radomiu i Płocku.



Rys. 2 Położenie administracyjne Miasta Siedlce (źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)

[13] <https://bdl.stat.gov.pl/>



*Rys. 3 Granice administracyjne Miasta Siedlce na podkładzie Bazy danych obiektów topograficznych
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)*

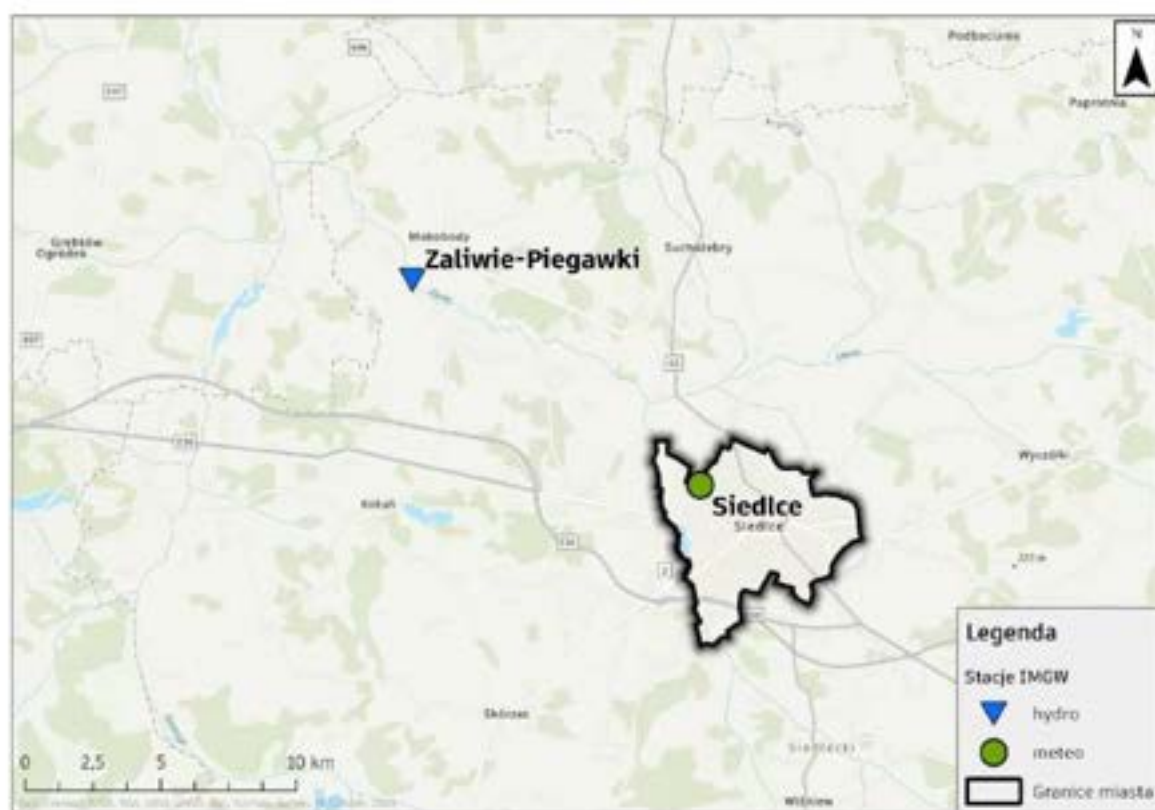


4 EKSPOZYCJA NA CZYNNIKI KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE

Oceny ekspozycji dokonano w oparciu o analizę tendencji zmian wybranych czynników klimatycznych dla danych historycznych oraz na podstawie prognoz dwóch scenariuszy emisji CO₂ w perspektywie do 2060 roku.

4.1 Analiza danych historycznych

Analiza tendencji zmian wybranych czynników klimatycznych dla danych historycznych została wykonana w oparciu o dane klimatyczne pochodzące z lat 1990-2024. Dane pozyskano z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB) ze stacji meteorologicznej: SIEDLCE (352220385 – zlokalizowanej na terenie miasta) oraz jednej stacji hydrologicznej ZALIWIE-PIEGAWKI (152220010), zlokalizowanej najbliżej miasta Siedlce (Rys. 4).



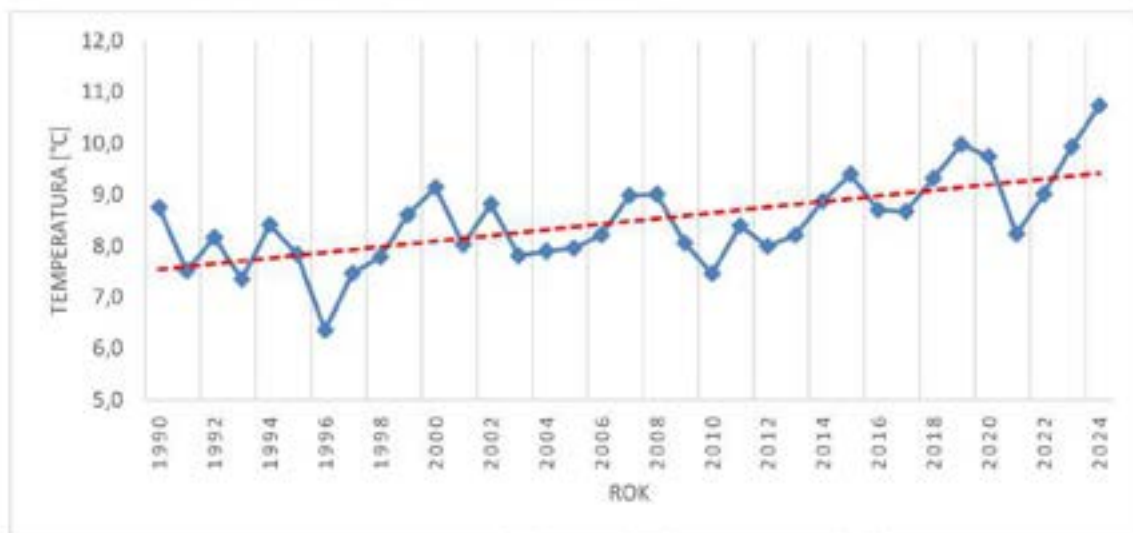
*Rys. 4 Lokalizacja stacji pomiarowo-obszernych IMGW przyjętych do analizy
(źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)*



4.1.1 Charakterystyka termiczna

Średnia temperatura roczna

W latach 1990-2024, średnia roczna temperatura powietrza wyniosła $+8,5^{\circ}\text{C}$. Jej wartości wahały się w zakresie temperatur od $+6,4^{\circ}\text{C}$ do $+10,7^{\circ}\text{C}$. Zaobserwowano bardzo silną tendencję wzrostową dla tego wskaźnika, wynoszącą ok. $0,5^{\circ}\text{C}$ na dekadę (Rys. 5).

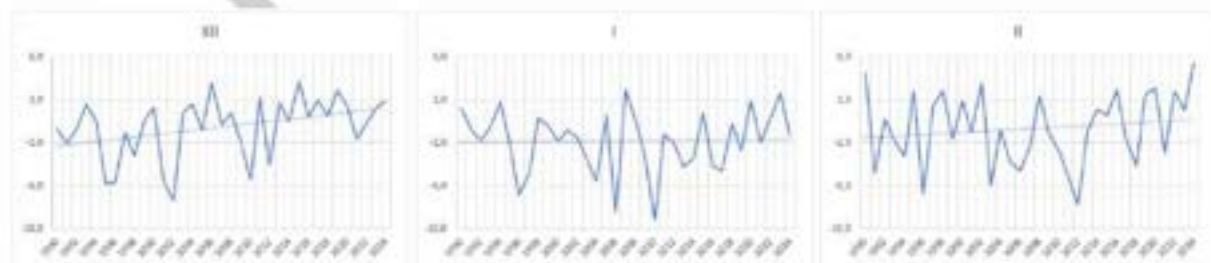


Rys. 5 Średnia roczna temperatura powietrza [$^{\circ}\text{C}$] w latach 1990-2024 (stacja Siedlce)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

Średnie temperatury miesięczne

W poszczególnych sezonach średnia temperatura powietrza kształtowała się następująco (Rys. 10):

- zima (grudzień-luty) – w grudniu temperatury wahały się w zakresie od $-7,4^{\circ}\text{C}$ do $+3,7^{\circ}\text{C}$, w styczniu od $-9,3^{\circ}\text{C}$ do $+2,9^{\circ}\text{C}$, a w lutym od $-7,8^{\circ}\text{C}$ do $+5,4^{\circ}\text{C}$. Najmroźniejszymi zimami były te z lat 1995-1996 i 2010-2011 (Rys. 6). W grudniu oraz lutym zaobserwowano wyraźny wzrostowy trend temperatury średniomiesięcznej, podczas gdy w styczniu trend wzrostowy był nieznaczny,



Rys. 6 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [$^{\circ}\text{C}$] w miesiącach zimowych w latach 1990-2024
(stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



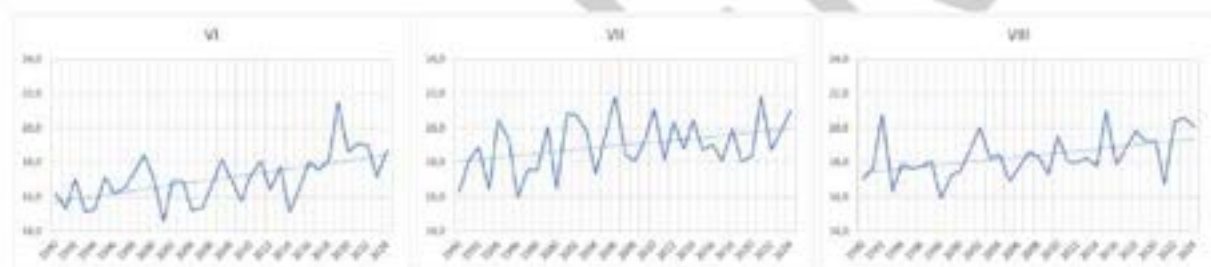
Siedlce

- wiosna (marzec-maj) – wiosną zaobserwowano ponownie trend wzrostowy temperatury w analizowanym wieloleciu (Rys. 7). Temperatury wahały się w zakresie od $-2,6^{\circ}\text{C}$ do $+6,5^{\circ}\text{C}$ w marcu, od $+4,7^{\circ}\text{C}$ do $+12,9^{\circ}\text{C}$ w kwietniu i od $+10,6^{\circ}\text{C}$ do $+16,7^{\circ}\text{C}$ w maju. Wahania temperatury pomiędzy poszczególnymi miesiącami z roku na rok były mniejsze niż zimą.



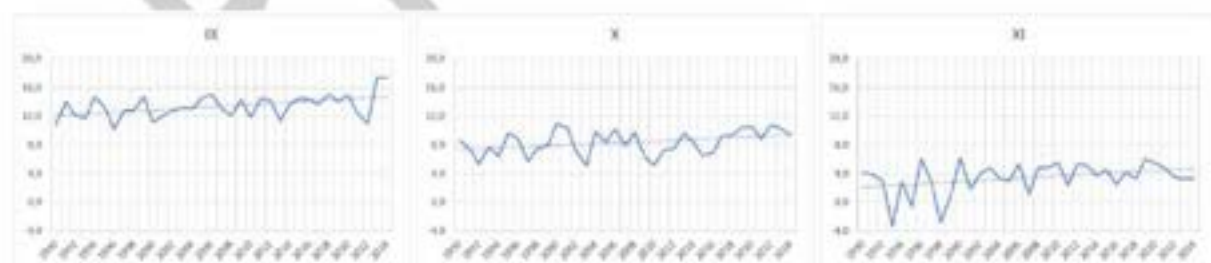
Rys. 7 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [$^{\circ}\text{C}$] w miesiącach wiosennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- lato (czerwiec-sierpień) – latem zaobserwowano wyraźny trend wzrostowy we wszystkich miesiącach letnich w zakresie temperatury średniomiesięcznej (Rys. 8). Temperatura w czerwcu wahała się w zakresie od $+14,6^{\circ}\text{C}$ do $+21,5^{\circ}\text{C}$, w lipcu od $+16,0^{\circ}\text{C}$ do $+21,9^{\circ}\text{C}$ i sierpniu od $+15,9^{\circ}\text{C}$ do $+21,0^{\circ}\text{C}$. Wahania średniej miesięcznej temperatury w analizowanym okresie były najmniejsze ze wszystkich pór roku.

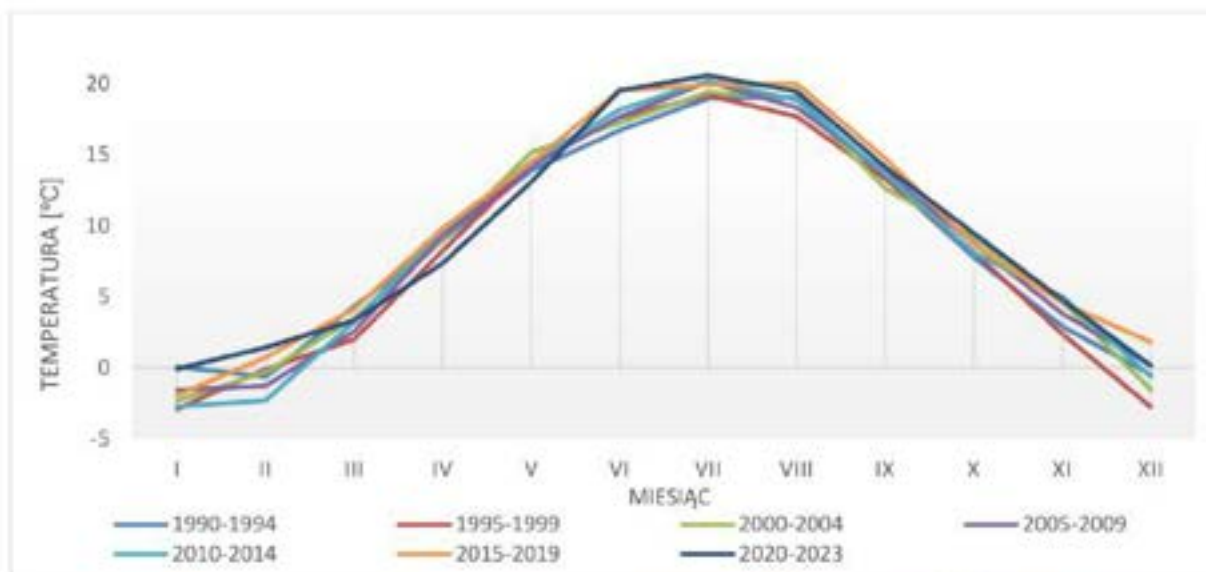


Rys. 8 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [$^{\circ}\text{C}$] w miesiącach letnich w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- jesień (wrzesień-listopad) – na przestrzeni wielolecia obserwuje się trend wzrostowy temperatury w miesiącach jesiennych (Rys. 9). Średnie temperatury miesiąca września wahały się od $+10,2^{\circ}\text{C}$ do $+17,5^{\circ}\text{C}$, października od $+5,1^{\circ}\text{C}$ do $+10,9^{\circ}\text{C}$ i listopada od $-3,4^{\circ}\text{C}$ do $+6,2^{\circ}\text{C}$.



Rys. 9 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [$^{\circ}\text{C}$] w miesiącach jesiennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



Rys. 10 Przebieg roczny temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach [°C] w latach 1990-2024 w podziale na dekady (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

Wskaźniki termiczne

Konsekwentne ocieplanie się klimatu miasta potwierdza wzrost wszystkich wskaźników termicznych w badanym wieloleciu:

- średnia roczna temperatura maksymalna (+12,9°C) wykazywała tendencję wzrostową. Jej wartości wahały się w zakresie od +10,6°C do +15,5°C,
- średnia roczna temperatura minimalna wyniosła +4,2°C. Jej wartości wahały się w zakresie od +2,2°C do +6,2°C. Średnia roczna temperatura minimalna wykazała tendencję wzrostową,
- wyraźnie zwiększyła się liczba dni z maksymalną temperaturą roczną powietrza przekraczającą 30°C, w 2024 roku zanotowano o 17 dni więcej w stosunku do roku 1990 r. Charakterystyczna jest duża zmienność dni z takimi warunkami termicznymi. Lata 1992 r., 1994 r., 2006 r., 2010 r., 2015 r., 2018 r., 2019 r., 2022 r. i 2024 r. były najcieplejsze w badanym wieloleciu, osiągały minimum 15 dni z temperaturą maksymalną powietrza $\geq +30^{\circ}\text{C}$, a w 2015 r. i 2024 r. odnotowano 18 dni.
- zaobserwowano tendencję wzrostową częstotliwości występowania fal upałów (dni z temperaturą maksymalną $\geq +30^{\circ}\text{C}$). Suma dni w falach upałów charakteryzowała się niewielką zmiennością i trwała między 2 a 9 dni. Najdłużej trwająca fala upału wystąpiła w 1994 r.,
- liczba dni z minimalną dobową temperaturą powyżej 20°C (tzw. noce tropikalne) była zmienna w analizowanym wieloleciu, jednak pozostawała na niskim poziomie. Noce tropikalne zarejestrowano w latach 1991-1992 r., 2001-2002 r., 2007 r., 2010 r., 2012 r., 2015-2017 r., 2019 r., 2021-2022 r. i 2024 r.,
- występuje duża zmienność dni mroźnych - w 1990 roku wystąpiło 14 dni z temperaturą maksymalną $< 0^{\circ}\text{C}$, najwięcej (77 dni) wystąpiło w wyjątkowo mroźnym roku 1996 r., natomiast najmniej takich dni (4 dni) wystąpiło w 2020 r. Na przestrzeni wielolecia liczba dni mroźnych wykazuje trend spadkowy,



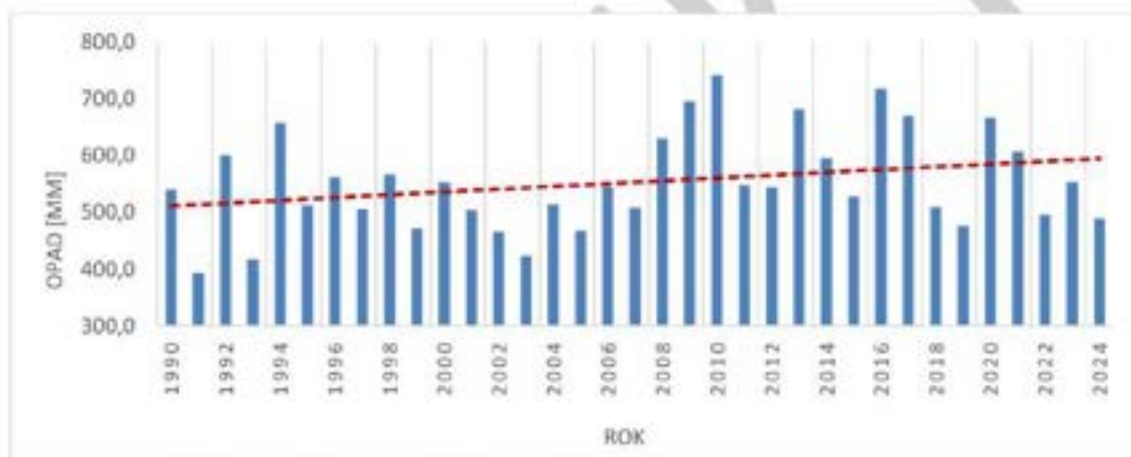
Siedlce

- odnotowano trend spadkowy liczby dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C , choć na przestrzeni analizowanego wielolecia liczby takich dni bardzo się różniły, w latach 1990 r., 1992 r., 1999 r., 2004 r., 2005 r., 2007 r., 2008 r., 2015 r., 2019 r., 2020, 2022 r., 2023 r. nie występowały wcale, podczas gdy w roku 1996 r. było ich 12,
- fale chłodu trwały średnio od 2 dni do 7 dni. Najdłuższa z nich miała miejsce w 1997 r. i 2012 r. Czas trwania fal chłodu oraz częstotliwość ich występowania delikatnie zmniejszyły się,
- liczba dni z temperaturą minimalną poniżej 0°C wykazała trend spadkowy. Występuje duża zmienność liczby dni w roku od 141 (1996 r.) do 70 (2024 r.).

4.1.2 Charakterystyka opadowa

Roczna suma opadów

W zakresie rocznej sumy opadu, największa wartość zarejestrowana na stacji Siedlce w latach 1990-2024 wyniosła 741,6 mm, natomiast najmniejsza 393,5 mm. Przeprowadzona analiza wykazała trend rosnący rocznej sumy opadu (Rys. 11).

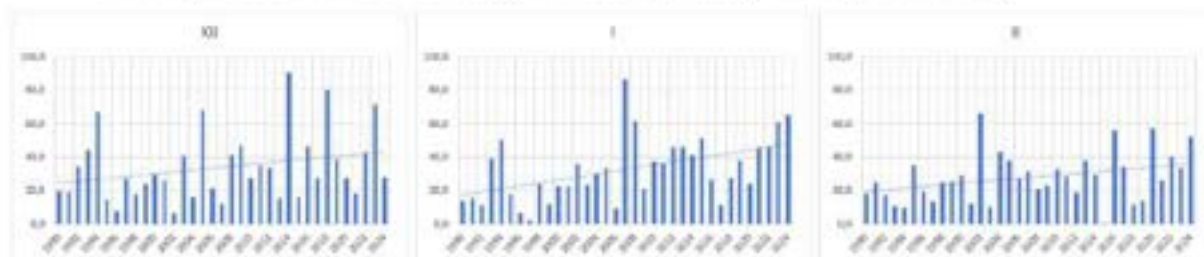


*Rys. 11 Roczna suma opadu [mm] w latach 1990-2024 (stacja Siedlce)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)*

Miesięczne sumy opadów

W poszczególnych sezonach i miesiącach, średnia miesięczna suma opadów była bardzo zmienna i nie wykazywała wspólnego trendu zmian (Rys. 16):

- okres zimowy (grudzień-luty) – średnia miesięczna suma opadów wahała się w zakresie: w grudniu 6,8 – 90,4 mm, w styczniu 2,3 – 86,4 mm, w lutym 0,7 – 66,1 mm. W okresie zimowym obserwowano tendencję wzrostową w każdym miesiącu (Rys. 12),

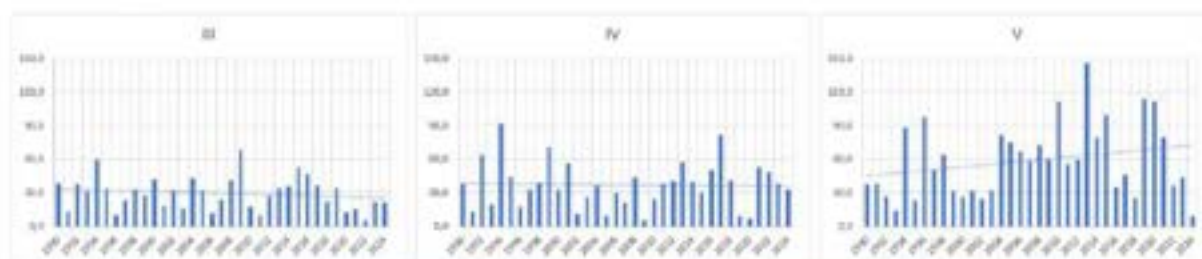




Siedlce

Rys. 12 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach zimowych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- okres wiosenny (marzec-maj) – średnia miesięczna suma opadów wahała się w zakresie: w marcu 5,4 – 68,9 mm, w kwietniu 5,4 – 91,3 mm, w maju 9,2 – 145,8 mm. W perspektywie wieloletniej, opady wykazały trend spadkowy w marcu, stały w kwietniu i rosnący w maju (Rys. 13),



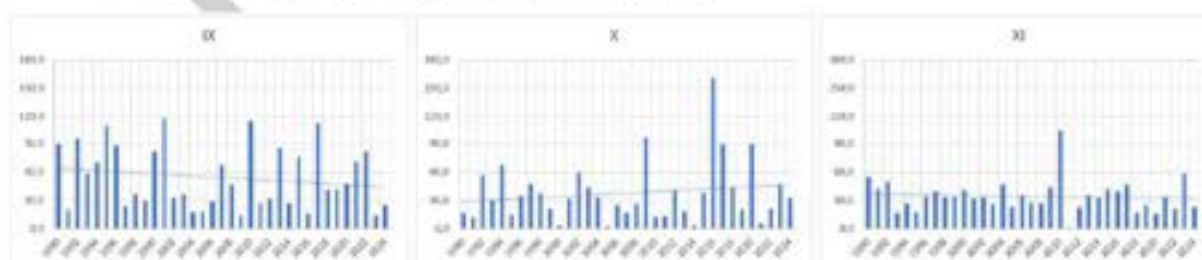
Rys. 13 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach wiosennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- okres letni (czerwiec-sierpień) – średnia miesięczna suma opadów wahała się w zakresie: w czerwcu 15,7 mm – 169,6 mm, w lipcu 8,6 – 204,2 mm, w sierpniu 11,9 mm – 255,5 mm. Zaobserwowano trend rosnący opadów w czerwcu, spadkowy w lipcu, natomiast w sierpniu trend stały sumy opadów średniomiesięcznych (Rys. 14),

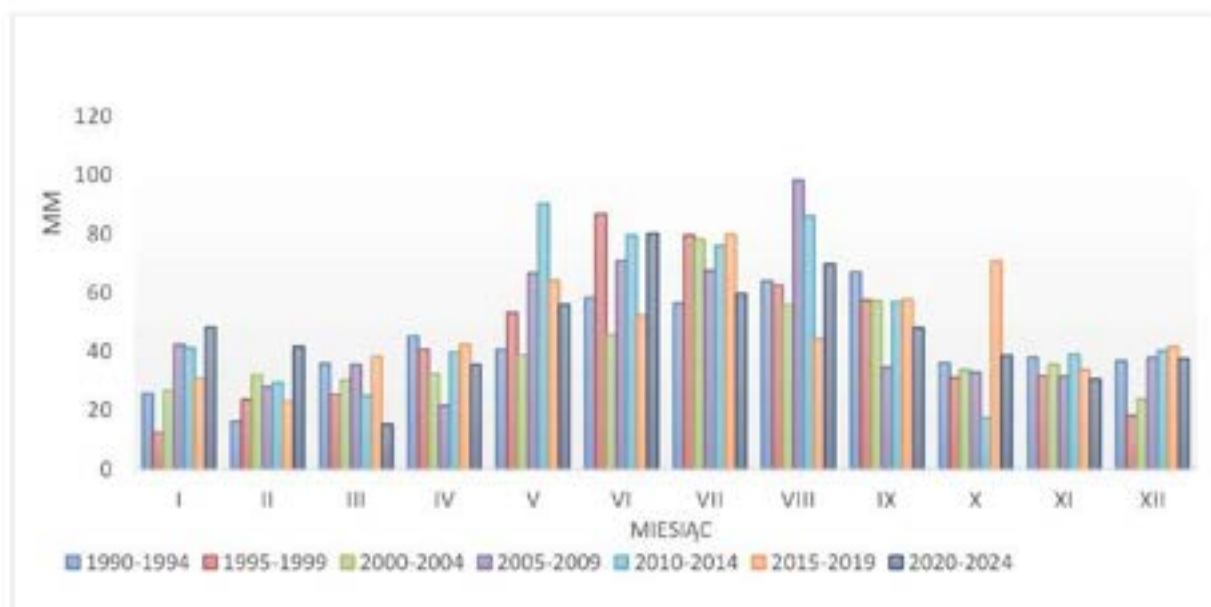


Rys. 14 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach letnich w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

- okres jesienny (wrzesień-listopad) – średnia miesięczna suma opadów wahała się w zakresie: we wrześniu 13,4 mm – 118,4 mm, w październiku 2,0 mm – 161,2 mm, w listopadzie 1,2 mm – 104,8 mm. Zaobserwowano trend spadkowy we wrześniu, trend wzrostowy w październiku i nieznaczny trend spadkowy w listopadzie (Rys. 15).



Rys. 15 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach jesiennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



Rys. 16 Opad średniomiesięczny [mm] w latach 1990-2024 (stacja Siedlce). Dla czytelności wykresu, dane pogrupowano w okresy 5-letnie (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

Wskaźniki opadowe

Analiza historycznych danych opadowych dla okresu 1990-2024 wykazała następujące zmiany:

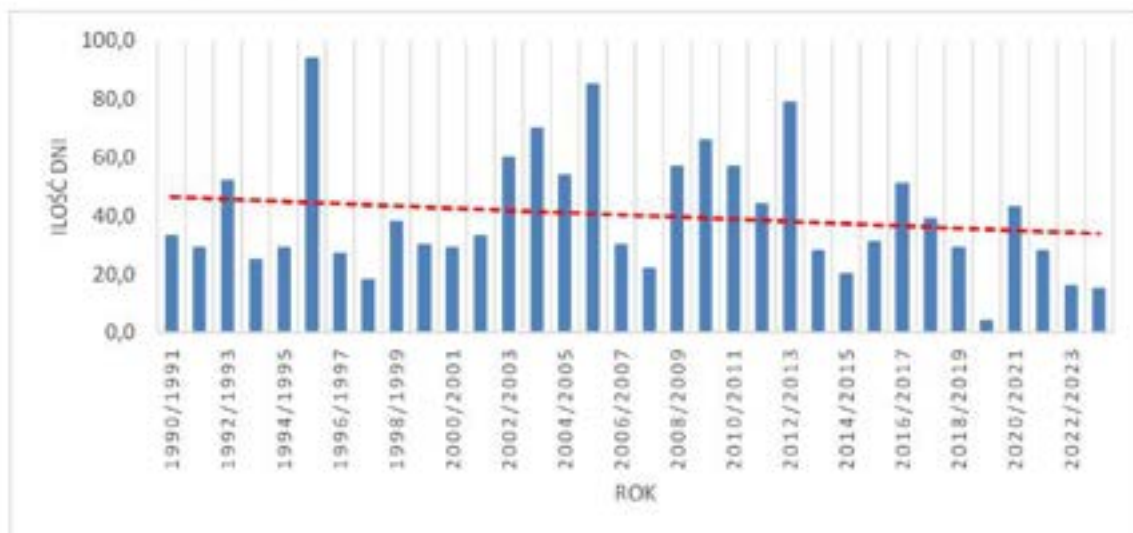
- odnotowano tendencję wzrostową dla częstości występowania opadów wysokości ≥ 20 mm,
- liczba dni w roku z opadem ≥ 10 mm wykazała wyraźną tendencję rosnącą,
- występowanie okresów bezopadowych dłuższych niż 5 dni w roku nie wykazało tendencji zmian. Czas trwania okresów bezdeszczowych wykazał nieznaczną tendencję rosnącą.
- liczba dni w roku z opadem ≥ 1 mm wykazała nieznaczący trend rosnący,
- liczba okresów z opadem ≥ 1 mm, trwających dłużej niż 5 dni, wykazywała trend stały,
- liczba dni w roku z opadem ≥ 10 mm, ≥ 20 mm, ≥ 40 mm, ≥ 60 mm i ≥ 70 mm wykazywała trend rosnący, liczba dni w roku z opadem ≥ 30 mm wykazała trend stały, natomiast liczba dni w roku z opadem ≥ 50 mm wykazała trend spadkowy.

Na podstawie zebranych danych można stwierdzić, że na obszarze Siedlec zauważalne są zmiany w charakterystyce opadów, w tym wzrost rocznej sumy opadów oraz częstsze występowanie intensywnych opadów o większej objętości.

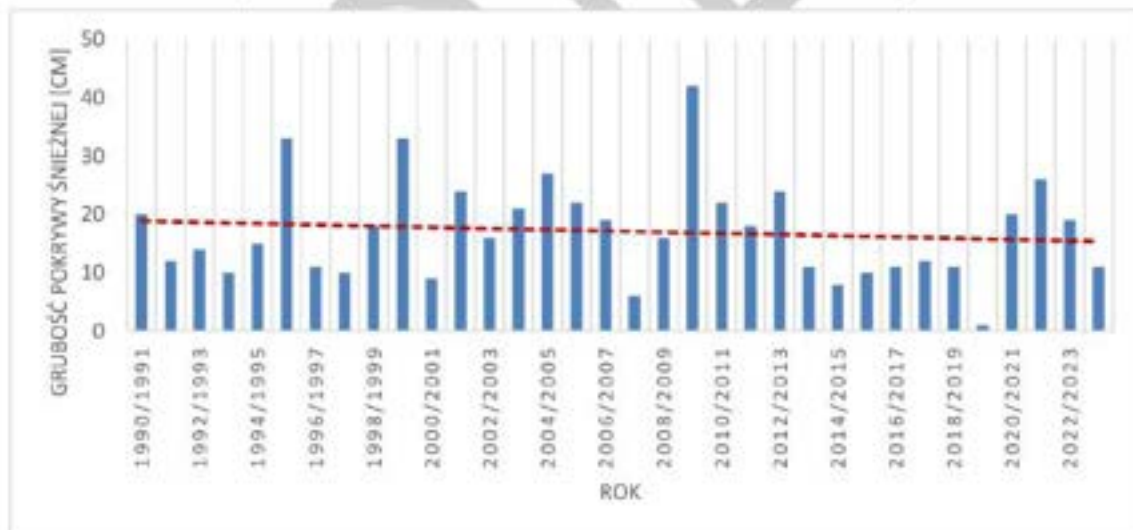


Trendy wskaźników śniegowych

Analiza historycznych danych pokrywy śnieżnej dla okresu 1990-2024 wykazała trend spadkowy liczby dni z pokrywą śnieżną w sezonie zimowym (październik – maj). W analizowanym okresie wystąpiło 5 sezonów zimowych w których było minimum 60 dni z pokrywą śnieżną (Rys. 17), przy czym maksymalna grubość pokrywy śnieżnej również wykazała trend spadkowy ze średnią wartością 17,1 cm (Rys. 18).



Rys. 17 Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1990-2024 w okresie październik maj (Stacja Siedlce)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



Rys. 18 Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej w latach 1990-2024 w okresie październik maj
(Stacja Siedlce) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)

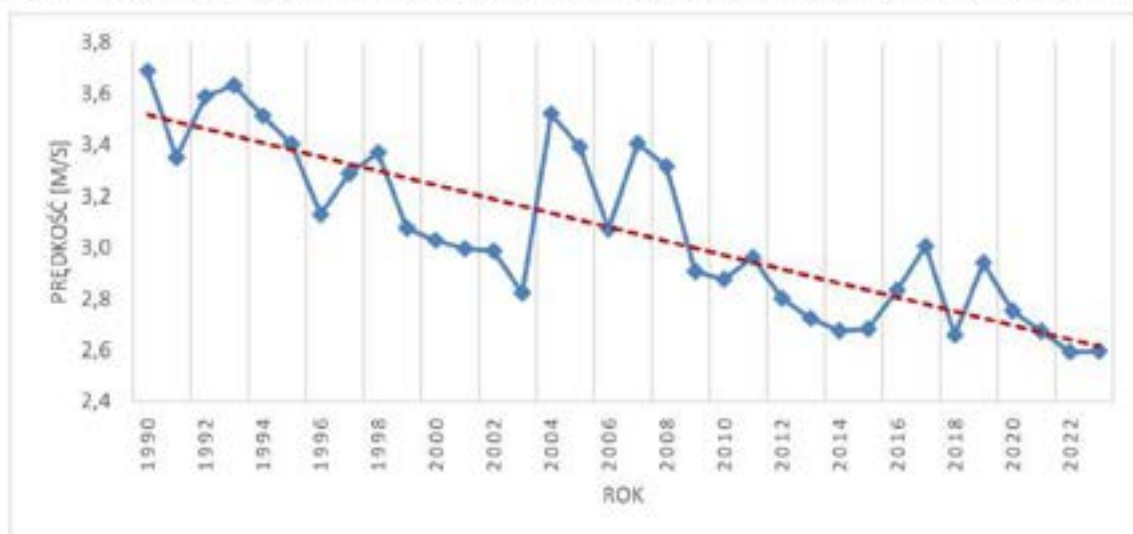


4.1.3 Charakterystyka wiatrowa

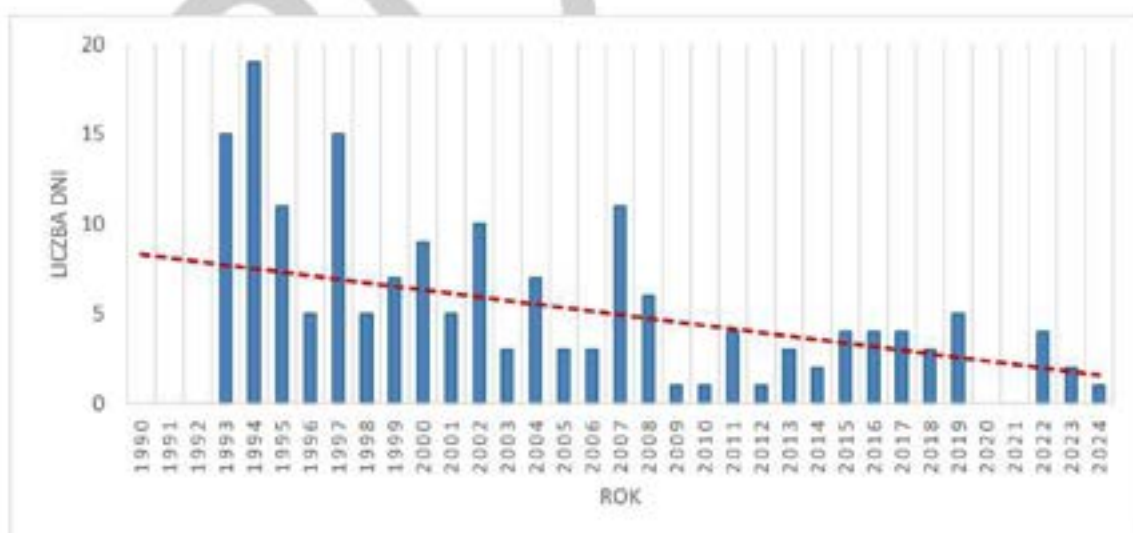
Trendy wskaźników porywów wiatru

Analiza danych historycznych dla okresu 1990-2023 wykazała wyraźny trend spadkowy średniej prędkości wiatru (Rys. 19) oraz liczby dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s (Rys. 20).

Średnia prędkość wiatru w analizowanym okresie wahała się od 2,6 m/s do 3,7 m/s. Największą maksymalną prędkość wiatru odnotowano w 1992, było to 11,1 m/s. Natomiast największą liczbą dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s charakteryzował się rok 1994, wystąpiło wtedy 19 takich dni.



Rys. 19 Przebieg wieloletni średniej rocznej prędkości wiatru [m/s] w latach 1990-2023 (Stacja Siedlce)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



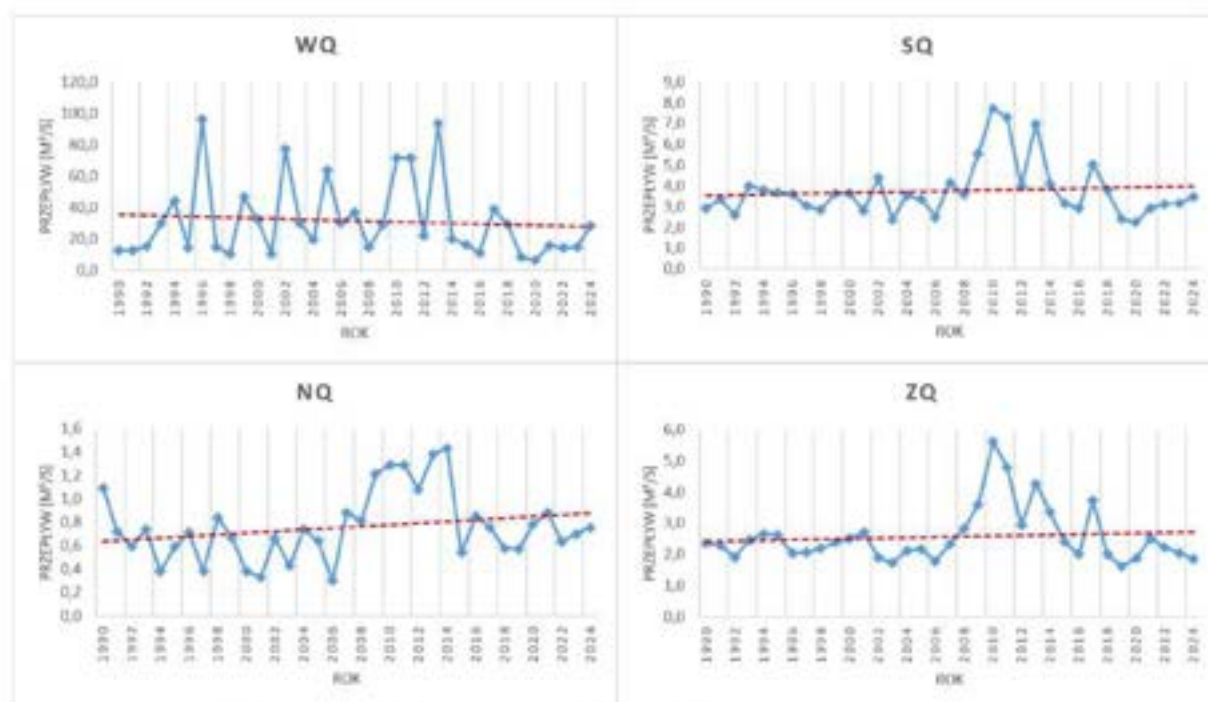
Rys. 20 Liczba dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s w latach 1990-2023 (Stacja Siedlce)
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



4.1.4 Charakterystyka hydrologiczna

Trendy wskaźników hydrologicznych

Analiza historycznych danych hydrologicznych dla rzeki Liwiec ze stacji ZALIWIE-PIEGAWKI z okresu 1990-2024 wykazała tendencję spadkową średniego przepływu rocznego, natomiast średnioroczny przepływ maksymalny, średnioroczny przepływ minimalny oraz przepływ zwyczajny roczny wykazały tendencję rosnącą (Rys. 21).



Rys. 21 Przepływy roczne: średni, maksymalny, minimalny, zwyczajny w latach 1990-2024 (stacja ZALIWIE-PIEGAWKI) (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)



4.2 Prognoza do roku 2060

Warunki prognozowanego klimatu dla obszaru Siedlec opracowano w perspektywie do 2060 roku w oparciu o **wyniki symulacji klimatycznych wykonanych w ramach projektu EuroCORDEX**, opracowanych i udostępnionych przez IOŚ-PIB w ramach programu KLIMADA 2.0. Celem uchwycenia niepewności wyników modelowania wynikającego z różnych możliwych ścieżek rozwoju gospodarczego w przyszłości i związanych z nimi zmian zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze, analizy przeprowadzono dla dwóch scenariuszy emisji CO₂ opisanych akronimami RCP 4.5 oraz RCP 8.5.

Scenariusz RCP 4.5. zakłada wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakłada on wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO₂ ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego 4.5 [W/m²]. Wzrost średniej temperatury globalnej w przypadku realizacji takiego scenariusza może wynieść ok. 2.5°C pod koniec XXI w.

Scenariusz RCP 8.5 zakłada utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO₂ ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8.5 [W/m²]. W takim wariancie średnia temperatura Ziemi byłaby wyższa o około 4,5°C względem okresu przedindustrialnego, co według analiz wiąże się z poważnymi i trwałymi zmianami w systemie klimatycznym i przyrodniczym, co przełoży się na funkcjonowanie społeczno-gospodarcze miast.

Analiza scenariuszy klimatycznych w horyzoncie czasowym do 2060 r. dla Siedlec wskazuje, iż w przyszłości można spodziewać się następujących tendencji zmian czynników klimatycznych:

Dla charakterystyk termicznych:

- **dla wszystkich wskaźników termicznych scenariusz RCP 8.5 prognozuje silniejsze zmiany niż RCP 4.5;** jest to bardzo niekorzystne, ponieważ scenariusz RCP 8.5 jest bardziej prawdopodobny z uwagi na brak skutecznych działań w kierunku redukcji CO₂,
- **prognozowany jest wzrost temperatury średniorocznej;** analiza średniorocznej temperatury powietrza wskazuje na utrzymujący się trend wzrostowy w kolejnych dekadach. Zarówno dla wariantu RCP 8.5, jak i RCP 4.5 prognozy przewidują dalsze ocieplanie się warunków w regionie, przy czym w wariancie RCP 8.5 tempo wzrostu jest wyraźniejsze,
- **nasilają się niekorzystne zjawiska związane z występowaniem wysokich temperatur w okresie letnim;** postępuje znaczący wzrost częstotliwości występowania dni upalnych (dni z temperaturą maksymalną > 30°C) wg scenariusza RCP 8.5 z ok. 9,34 dni do ok. 12,09 dni, natomiast zgodnie z symulacją scenariusza RCP 4.5 nieznaczny wzrost z ok. 10,74 dni do ok. 11,27 dni,
- **nasila się zjawisko tzw. nocy tropikalnych;** według scenariusza RCP 8.5. liczba nocy tropikalnych zmienia się od około 4,1 nocy do około 5,5 nocy w analizowanym wieloleciu; analizując scenariusz RCP 4.5 liczba nocy tropikalnych wykazuje trend malejący i osiągnie ok. 5,2 nocy w dziesięcioleciu 2051-2060,
- **zmniejsza się częstotliwość występowania niskich temperatur w okresie zimowym;** liczba dni mroźnych (dni z temperaturą maksymalną < 0°C), zgodnie ze scenariuszem RCP 4.5. spadnie od około 32,1 dni do około 25,2 dni; w przypadku scenariusza RCP 8.5. obniża się od ok. 33,1 dni do ok. 23,2 dni w roku.



Dla charakterystyk opadowych:

- analiza rocznej sumy opadu wykazuje nieznaczną tendencję wzrostową w obu scenariuszach RCP 4.5 i RCP 8.5, przy czym suma opadów będzie mocno zmienna na przestrzeni lat; w przypadku RCP 4.5, średnia roczna suma opadu w dekadzie 2051-2060 wyniesie 748,35 mm, co oznacza wzrost o 28,9 mm w porównaniu do dekady 2025-2034; w scenariuszu RCP 8.5 prognozowana suma opadu w tym samym okresie wyniesie 740,7 mm, co stanowi wzrost o 43,73 mm w stosunku do dekady 2025-2034,
- liczba dni w roku bez opadu wykazuje nieznaczną tendencję malejącą w obu scenariuszach; zgodnie ze scenariuszem RCP 4.5 liczba dni w dekadzie 2025-2034 przewiduje się około 238 dni bez opadu, natomiast w dekadzie 2051-2060 około 235,3 dni; z kolei w RCP 8.5 liczba dni bez opadu w dekadzie 2025-2034 i 2051-2060 utrzyma się na poziomie ok 238-239 dni. Ilości dni w roku bez opadu będą mocno się wahały na przestrzeni lat.
- analizując zmiany w liczbie dni z opadem dziennym ≥ 10 mm, przewiduje się wzrost liczby takich dni; zarówno scenariusz RCP 4.5, jak i RCP 8.5 w dekadzie 2025-2034 przewidują około 15-16 dni z opadem ≥ 10 mm, a w dekadzie 2051-2060 wzrost tej liczby do około 17 dni,
- w odniesieniu do liczby dni z opadem dziennym ≥ 20 mm, scenariusze RCP 4.5 i RCP 8.5 wskazują odmienne trendy; w RCP 4.5 średnia liczba dni z opadem dziennym ≥ 20 mm będzie spadać i w dekadzie 2051-2060 wyniesie 3,8 dni, natomiast w RCP 8.5 średnia liczba dni z takim opadem będzie rosła i ukształtuje się na poziomie 4,0 dni.

Dla charakterystyk śnieżnych:

- analiza liczby dni z pokrywą śnieżną wykazuje tendencję spadkową w obu scenariuszach RCP 4.5 i RCP 8.5, przy czym wg drugiego scenariusza spadek ten jest mocniejszy. Liczna dni z pokrywą śnieżną z 90 dni w dekadzie 2025-2034 spadnie do 60 dni w dekadzie 2051-2060,
- grubość pokrywy śnieżnej w obu scenariuszach również wykazuje trend malejący, przy czym w scenariuszu RCP 8.5 grubość pokrywy śnieżnej będzie spadać w całym analizowanym okresie, a w RCP 4.5 prognozuje się wzrost grubości pokrywy śnieżnej w okresie 2036-2049. W dekadzie 2051-2060 wg scenariusza RCP 4.5 grubość pokrywy śnieżnej wyniesie 1,2 cm, natomiast wg RCP 8.5 0,9 cm.

Dla charakterystyk wiatrowych:

- analiza średniej prędkości wiatru wykazuje tendencję rosnącą dla scenariusza RCP 4.5 i nieznacznie malejącą dla scenariusza RCP 8.5, wartość średniej kroczącej prędkości wiatru na przestrzeni analizowanego okresu utrzyma się na poziomie 3,15 m/s,
- analiza udziału ciszy (0-1 m/s) przewiduje tendencję spadkową dla obu scenariuszy, przy czym dla scenariusza RCP 8.5 jest ona wyraźniejsza.
- w odniesieniu do wiatrów silnych i bardzo silnych (10-30 m/s) prognozuje się nieznaczny trend malejący w obu scenariuszach.



4.3 Kluczowe wyzwania klimatyczne

Dane historyczne oraz modele klimatyczne pokazują, że Siedlce stoją przed istotnymi wyzwaniami związanymi z czynnikami klimatycznymi i powiązanymi zjawiskami, które wpływają na warunki funkcjonowania obszaru Miasta w kontekście antropogenicznej zmiany klimatu.

KLUCZOWE CZYNNIKI KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE WPŁYWAJĄCE NA FUNKCJONOWANIE SIEDLEC:

Wzrost temperatury

Obserwuje się wzrost temperatur, w tym wyraźne ocieplenie zimą oraz wzrost częstotliwości dni upalnych i fal upałów

Zmiana rozkładu i charakteru opadów

Prawdopodobny wzrost rocznej sumy opadów i liczby dni z opadem, zwłaszcza dla opadów o wysokościach powyżej 10, 20, 40 mm

Spadek przepływów rzek

Obserwuje się wzrost średnich, minimalnych i zwyczajnych przepływów rzeki Liwiec, przy nieznacznym spadku przepływów maksymalnych

Susze

Częstsze i dłuższe okresy bezopadowe i wysokich temperatur, zwiększająca się suma opadów nie niweluje nasilającej się suszy

Podtopienia

Możliwe podtopienia związane z intensywnymi opadami

Szczegółowe analizy trendów zmian czynników klimatycznych na podstawie danych historycznych oraz prognozy zmian klimatycznych na podstawie scenariuszy klimatycznych znajdują się w Załączniku nr 1.



5 WRAŻLIWOŚĆ NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE

5.1 Uwarunkowania zlewniowe

5.1.1 Ukształtowanie terenu

Siedlce położone są w środkowo-wschodniej części Polski, w województwie mazowieckim, w obrębie makroregionu Niziny Południowopodlaskiej, która stanowi część podprovincji Niziny Środkowopolskiej. Teren miasta i jego okolice znajdują się w mezoregionie Wysoczyzny Siedleckiej [14]. Rzeźba terenu Siedlec ma charakter równinny i falisty, a miasto usytuowane jest na rozległym, spłaszczonym wzgórzu moreny czołowej (Rys. 22). Różnice wysokości są stosunkowo niewielkie:

- Najniższe punkty: ok. 136 m n.p.m. – doliny rzeczne Muchawki i Helenki, a konkretnie ich tarasy zalewowe,
- Najwyższe punkty: ok. 182 m n.p.m.,
- Różnica wysokości w granicach miasta to około 50 metrów.

Lokalnie teren jest nieco bardziej urozmaicony w miejscach styku wysoczyzny morenowej z dolinami rzecznyymi, szczególnie rzeki Muchawki, gdzie zbocza rozcinają słabo wykształcone dolinki erozyjno-denudacyjne (Rys. 23). Nie występują tu wyraźne pasma wzgórz ani głębokie wąwozy, a jedynymi formami wypukłymi są m.in. niewielkie wydmy o wysokości ok. 3 m położone na tarasie rzecznyym.

Zachodnią granicę miasta wyznacza rzeka Muchawka, natomiast wschodnia granica przebiega częściowo wzdłuż rzeki Helenki przez niezabudowane, podmokłe tereny użytkowane rolniczo.

5.1.2 Wody powierzchniowe i podziemne

Sieć hydrograficzna

Siedlce znajdują się w zlewni rzeki Liwiec, będącej bezpośrednim dopływem Bugu, przepływającej m.in. przez Wyszków, Liw, Węgrów, Pruszyń i Zawiszyn. Przez miasto przepływają dwa jej dopływy – Muchawka i Helenka: Muchawka stanowi zachodnią granicę Siedlec, ma 18,57 km długości, a jej wody zasilają Zalew Muchawka, natomiast Helenka płynie we wschodniej części miasta i bierze początek w okolicach Ujrzanowa. Rzeka Helenka zasilą także Stawy Siedleckie – cenny kompleks przyrodniczy złożony z 11 stawów o powierzchni około 242 ha, a obie rzeki cechują się niewielkimi przepływami i pełnią głównie funkcje ekologiczne (Rys. 24) [15].

Na terenie miasta wyróżnia się dwa główne poziomy wodonośne: czwartorzędowy oraz paleogeńsko-neogeński (mioceniński). Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę są warstwy miocenińskie, zalegające na głębokości około 100–110 metrów. W mniejszym stopniu wykorzystywane są także zasoby poziomu czwartorzędowego [16].

[14] <https://mapa.wirtualnezlaki.pl/krainy-geograficzne-polska>

[15] Program ochrony środowiska dla miasta Siedlce na lata 2021-2030

[16] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce



Zlewnie jednolitych części wód powierzchniowych

Siedlce leżą w granicach 3 zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP):

- Muchawka od Myrchy do ujścia PLRW20001626714829,
- Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzynia PLRW20001626714839,
- Helenka PLRW20001526714818.

Niewielki fragment na południu należy do zlewni (JCWP):

- Muchawka do Myrchy PLRW200015267148279.

Z tego powodu poniżej skupiono się na analizie JCWP Muchawka od Myrchy do ujścia, Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzynia oraz Helenka, natomiast pozostała JCWP została omówiona szerzej w Załączniku 2.

Wszystkie analizowane zlewnie położone są w dorzeczu Wisły oraz w regionie wodnym Bugu. Wskazany region wodny podlega Regionalnemu Zarządowi Gospodarki Wodnej w Lublinie, Zarząd Zlewni w Sokołowie Podlaskim, Nadzór Wodny w Siedlcach.

Według kart charakterystyki JCWP, zlewnia Muchawki od Myrchy do ujścia charakteryzuje się złym stanem ekologicznym, przy jednoczesnym braku informacji dotyczących stanu ogólnego i chemicznego. Zlewnia Liwca od Starej Rzeki do Kostrzynia charakteryzuje się złym stanem ogólnym, umiarkowanym stanem ekologicznym oraz stanem chemicznym poniżej dobrego. Zlewnia Helenki nie posiada danych w zakresie stanu ogólnego i ekologicznego, natomiast jej stan chemiczny oceniono jako poniżej dobrego. We wszystkich analizowanych zlewniach występuje ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego.

Głównymi zagrożeniami dla jakości wody są:

- zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych,
- spływ do wód powierzchniowych substancji wykorzystywanych w rolnictwie (np. azotanów i fosforanów),
- regulacja koryt rzecznych i ograniczenie naturalnych siedlisk, poprzez nasiloną urbanizację.

W Tab. 2 podsumowano stan wód na terenie głównych zlewni JCWP, w których zlokalizowane są Siedlce. W Tab. 3 podsumowano rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Muchawka od Myrchy do ujścia. W Tab. 4 podsumowano rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzynia. W Tab. 5 podsumowano rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Helenka.

Tab. 2 Stan wód na terenie głównych zlewni JCWP, w których zlokalizowane są Siedlce (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

Kod i nazwa JCWP	Powierzchnia [km ²]*	Status	Stan/Potencjał			Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego
			ogólny	ekologiczny	chemiczny	
Muchawka od Myrchy do ujścia RW20001626714829	41.99	NAT	bd	słaby	bd	zagrożona
Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzynia RW20001626714839	125.70	NAT	zły	umiarkowany	poniżej dobrego	zagrożona



Helenka RW200015267148279	53.29	SZCW	bd	nie można dokonać oceny stanu/potencjału (brak badań biologicznych w JCWP)	dobry	zagrożona
------------------------------	-------	------	----	--	-------	-----------

Tab. 3 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Muchawka od Myrchy do ujścia
RW20001626714829 (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

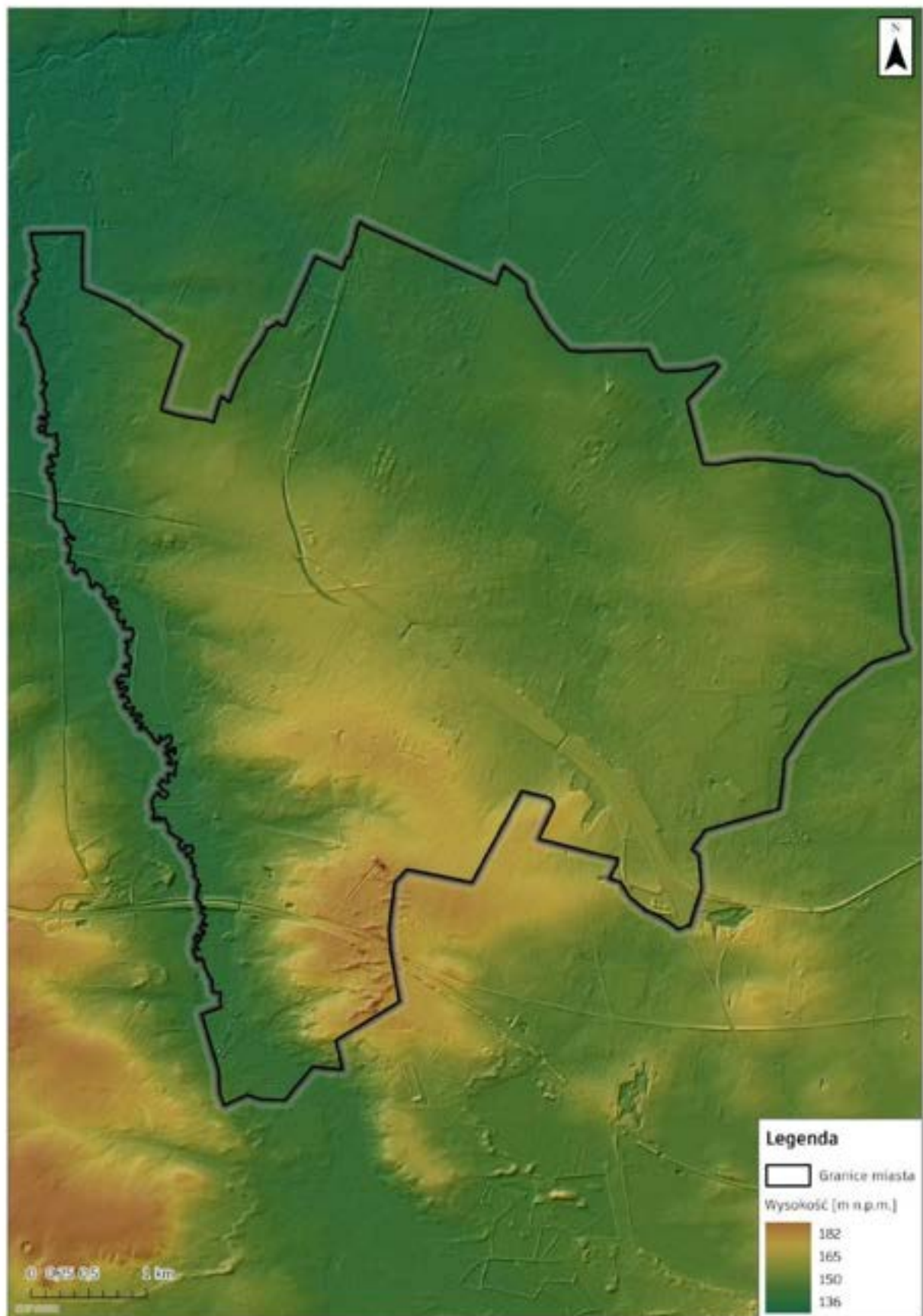
Główne źródła	
Presja troficzna	nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe) oraz źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone)
Presja zasilająca	nie dotyczy
Presja z grupy syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających	nie dotyczy
Presja hydromorfologiczna	nie dotyczy
Presja chemiczna	nie dotyczy

Tab. 4 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna
RW20001626714839 (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

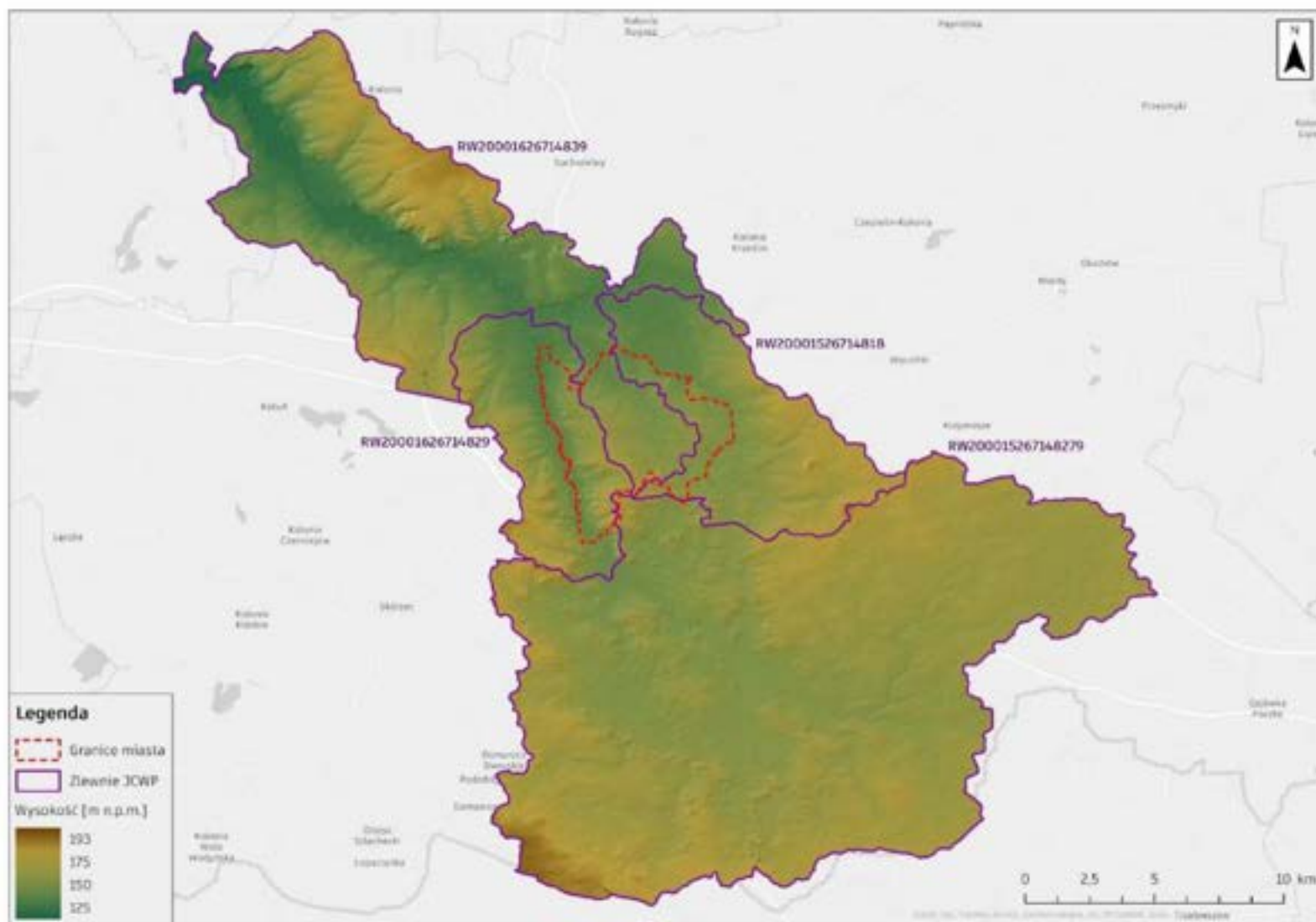
Główne źródła	
Presja troficzna	nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe)
Presja zasilająca	nie dotyczy
Presja z grupy syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających	nie dotyczy
Presja hydromorfologiczna	budowle piętrzące - rzeki główne
Presja chemiczna	rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rozproszone - rolnictwo, leśnictwo;

Tab. 5 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Helenka RW20001526714818 (źródło: opracowanie własne, <http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe>)

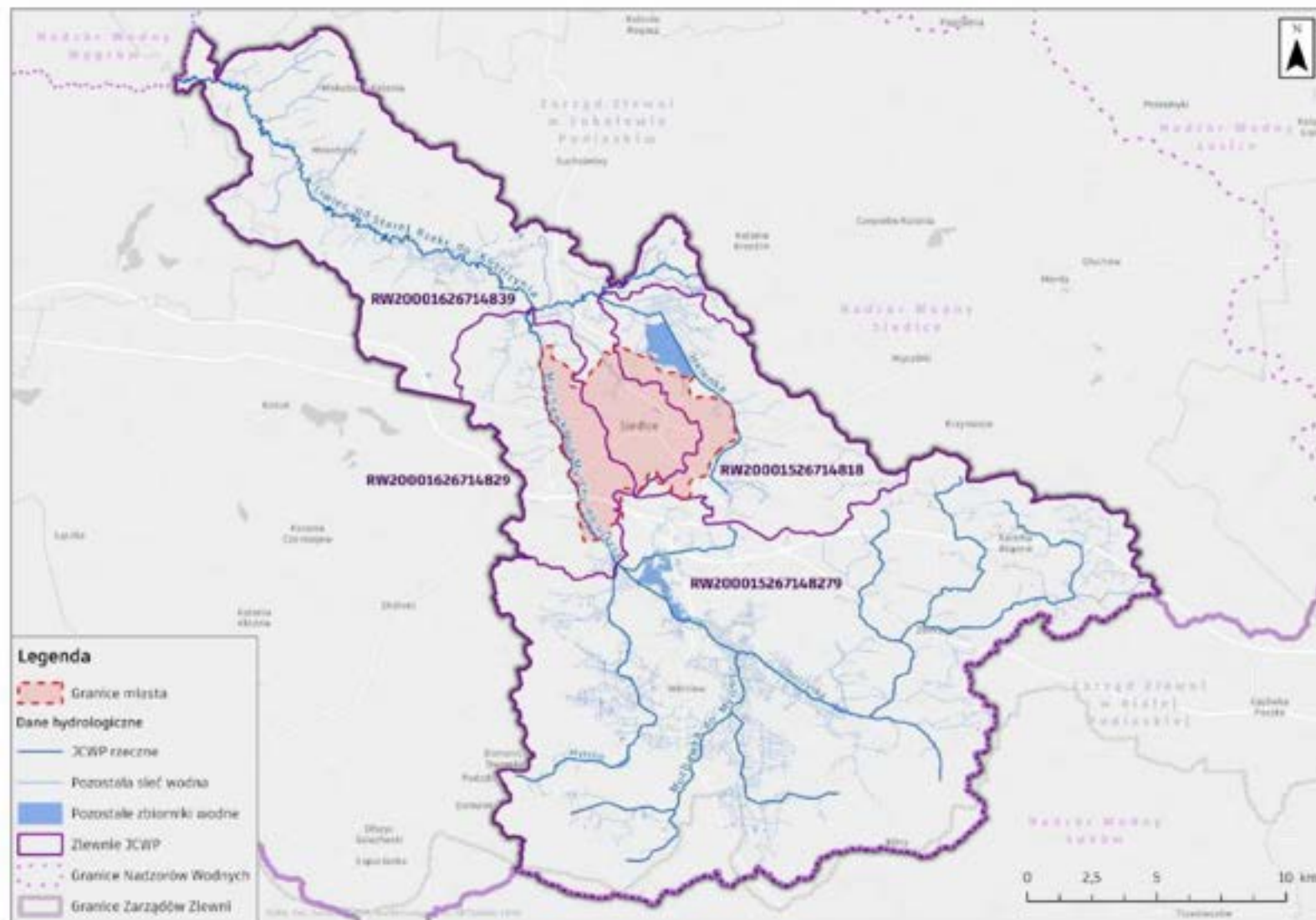
Główne źródła	
Presja troficzna	nie dotyczy
Presja zasilająca	nie dotyczy
Presja z grupy syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających	nie dotyczy
Presja hydromorfologiczna	prostowanie koryta - rzeki główne, budowle piętrzące - rzeki główne, obiekty gospodarki wodnej (zbiorniki, stawy rybne) - rzeki główne,
Presja chemiczna	nie dotyczy



Rys. 22 Ukształtowanie terenu miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)



Rys. 23 Ukształtowanie terenu zlewni JCWP w obszarze których zlokalizowane jest miasto Siedlce (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)



Rys. 24 Sieć hydrograficzna Miasta Siedlce wraz z granicami zlewni Jednostkowych Części Wód Powierzchniowych w jego granicach (źródło: PGW WP z bazy IIaPGW)



Wody podziemne

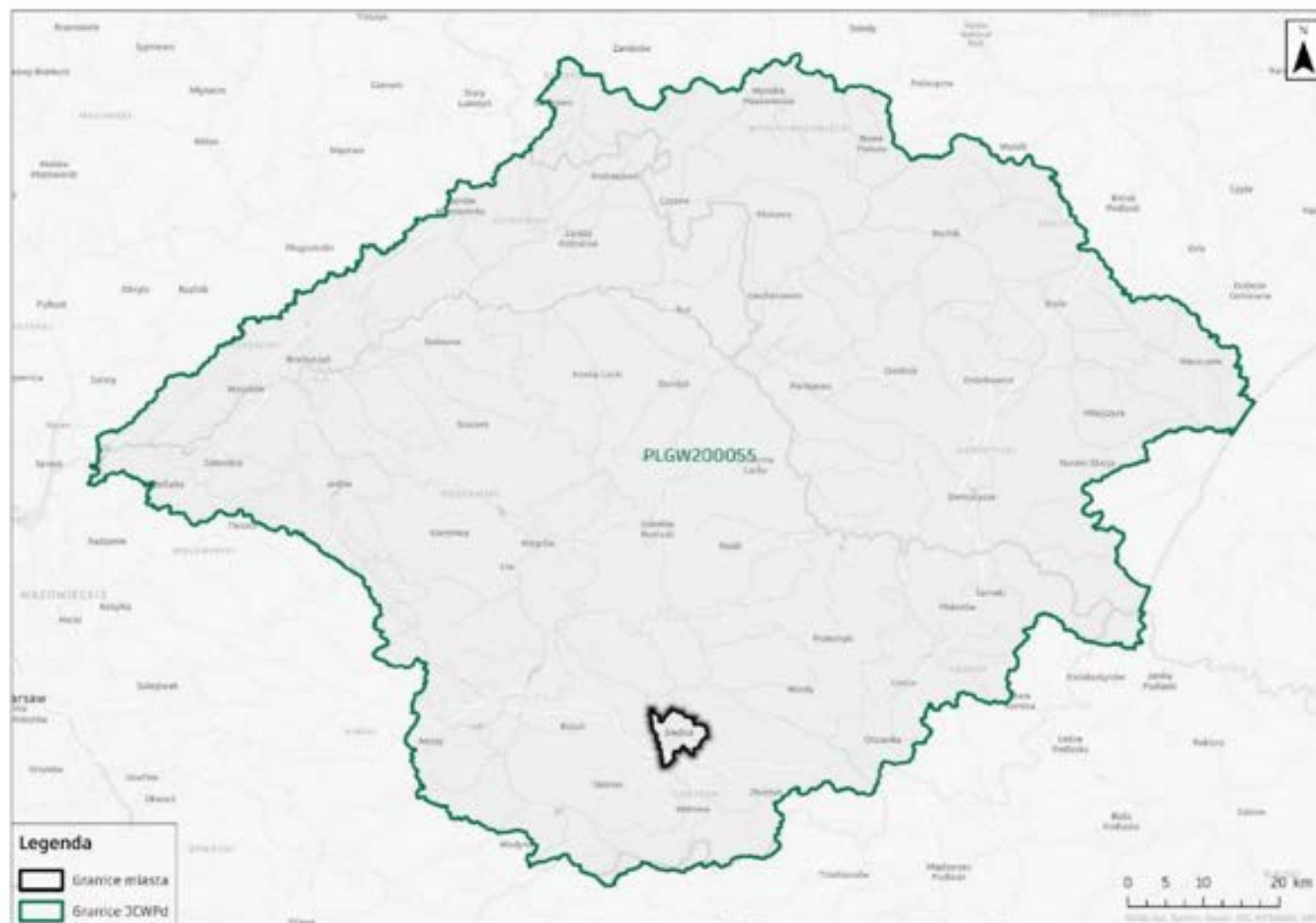
Pod względem Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd) obszar Miasta Siedlec położony jest w granicy jednej jednostki:

- PLGW200055, która obejmuje cały obszar miasta (Rys. 25).

Zlewnia należy do Dorzecza Wisły, Regionu Wodnego Bugu i Środkowej Wisły. Podlega ona pod RZGW w Lublinie i Krakowie.

Według karty charakterystyki JCWPd, stan chemiczny, ilościowy i ogólny określono jako dobry. Zlewnia nie jest zagrożona nieosiągnięciem celu środowiskowego.

PROJEKT



Rys. 25 Wody podziemne w granicach Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, źródło PGW WP z bazy IlaPGW)



5.1.3 Zagospodarowanie terenu

Zagospodarowanie zlewni JCWP

W analizowanych zlewniach dominuje roślinność trawiasta i uprawa rolna. W zlewni rzeki Muchawka od Myrchy do ujścia (Rys. 26) zajmują one 58,69%, w zlewni rzeki Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna (Rys. 27) – 64,32%, w zlewni rzeki Helenka (Rys. 28) – 62,48%. To właśnie zlewnie tych rzek, w których niemal w całości znajduje się obszar Siedlec (Rys. 29), mają kluczowe znaczenie dla jakości życia, funkcjonowania miasta oraz jego zdolności do adaptacji wobec zmiany klimatu. Aktywności na obszarze tych zlewni, czyli na terenie miasta, bezpośrednio wpływają na jakość wody oraz na wielkość przepływów w rzece.

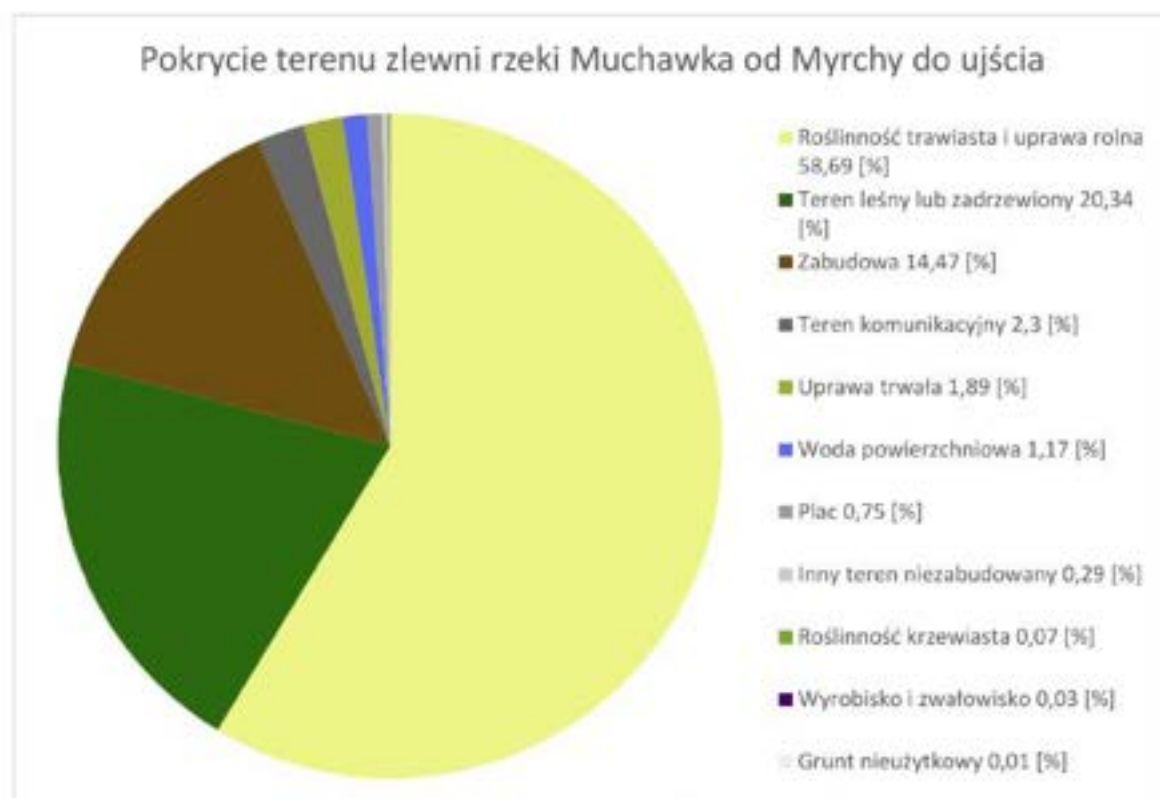
Zmiana klimatu powoduje obniżenie przepływów, a w mniejszych rzekach czasem nawet częściowe ich wysychanie w suchych miesiącach – z dużym prawdopodobieństwem tendencja ta będzie się pogłębiać w przyszłości. Zmniejszone przepływy mogą ograniczać zdolność samooczyszczania się rzeki, co pogarsza jakość wody. Równocześnie nie można wykluczyć krótkotrwałych, gwałtownych wzbrań wód wynikających z intensywnych opadów, tzw. powodzie błyskawiczne (flash floods).

Drugą co do wielkości powierzchnię w zlewniach zajmują tereny leśne i zadrzewione – 20,34% w zlewni rzeki Muchawka od Myrchy do ujścia, 20,92% w zlewni rzeki Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna, 14,18% w zlewni rzeki Helenka. Ich udział jest niższy niż średnia lesistość Polski (30,8% [17]) i średnia lesistość województwa mazowieckiego (23,4% [18]). Na trzecim miejscu pod względem zajmowanej powierzchni znajduje się zabudowa, która obejmuje 14,47% obszaru zlewni rzeki Muchawka od Myrchy do ujścia, 8,78% zlewni rzeki Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna, 12,69% zlewni rzeki Helenka.

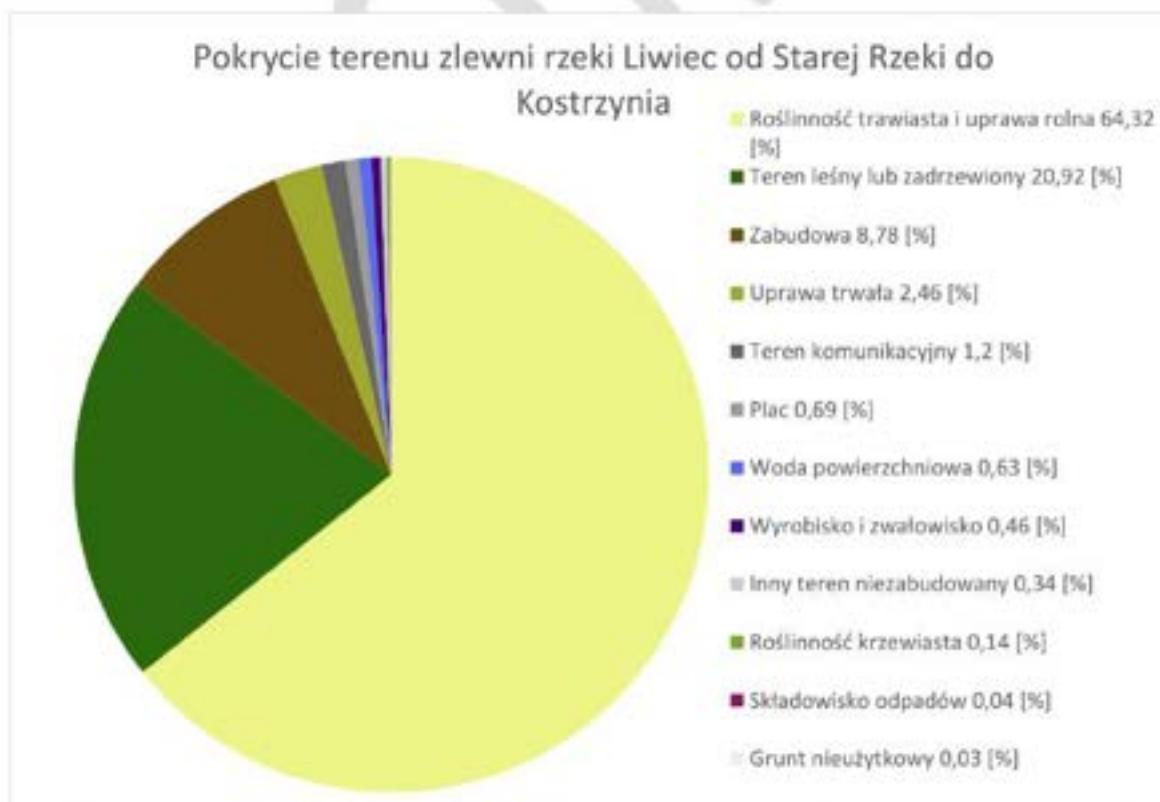
Wszystkie zlewnie zasilające ciek przebiegające przez Siedlce są pokryte terenami rolniczymi. Zarządzanie tymi terenami będzie miało wpływ na generowanie sytuacji powodziowych oraz niżówek, które dotyczyć będą również terenu miasta. Z tego względu celowe jest nawiązywanie współpracy z gminami: Siedlce (wiejska), Zbuczyn (wiejska), Wiśniew (wiejska), Skórzec (wiejska), Kotuń (wiejska) oraz Mokobody (wiejska) i inicjowanie działań zmierzających do zrównoważonego zagospodarowania tych terenów. Takim działaniem może być wdrażanie najlepszych praktyk zrównoważonej gospodarki rolnej oraz zapisów rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych. Takie działania, w długiej perspektywie czasowej, mogą się przełożyć między innymi na zmniejszenie ryzyka powodziowego. Zwiększenie lesistości może być kolejnym działaniem stabilizującym sytuację hydrologiczną w zlewniach rzek dopływających do Siedlec. W tym zakresie warto podejmować rozmowy z Państwowym Gospodarstwem Leśnym – Lasy Państwowe.

[17] <https://www.bdl.lasy.gov.pl/porta/las-y-na-swiecie>

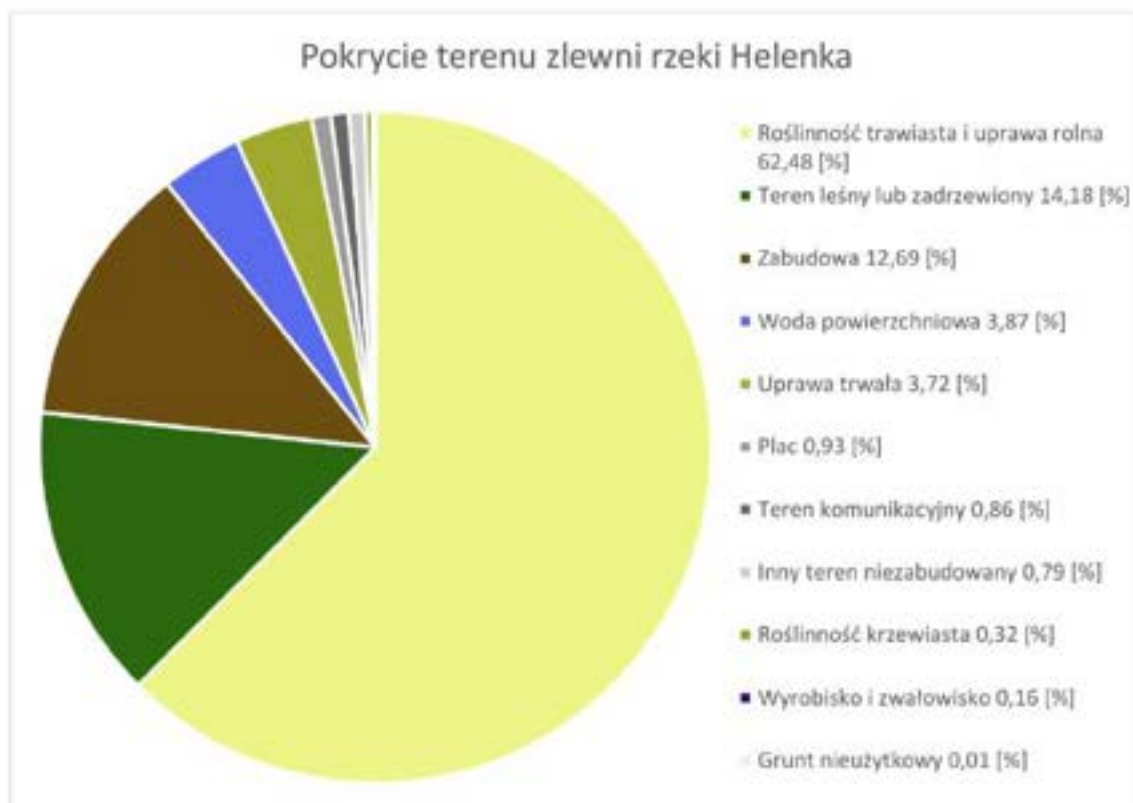
[18] *Rocznik Statystyczny Województwa Mazowieckiego 2025. Stan na 2024 r.* <https://warszawa.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-województwa-mazowieckiego-2025,4,25.html>



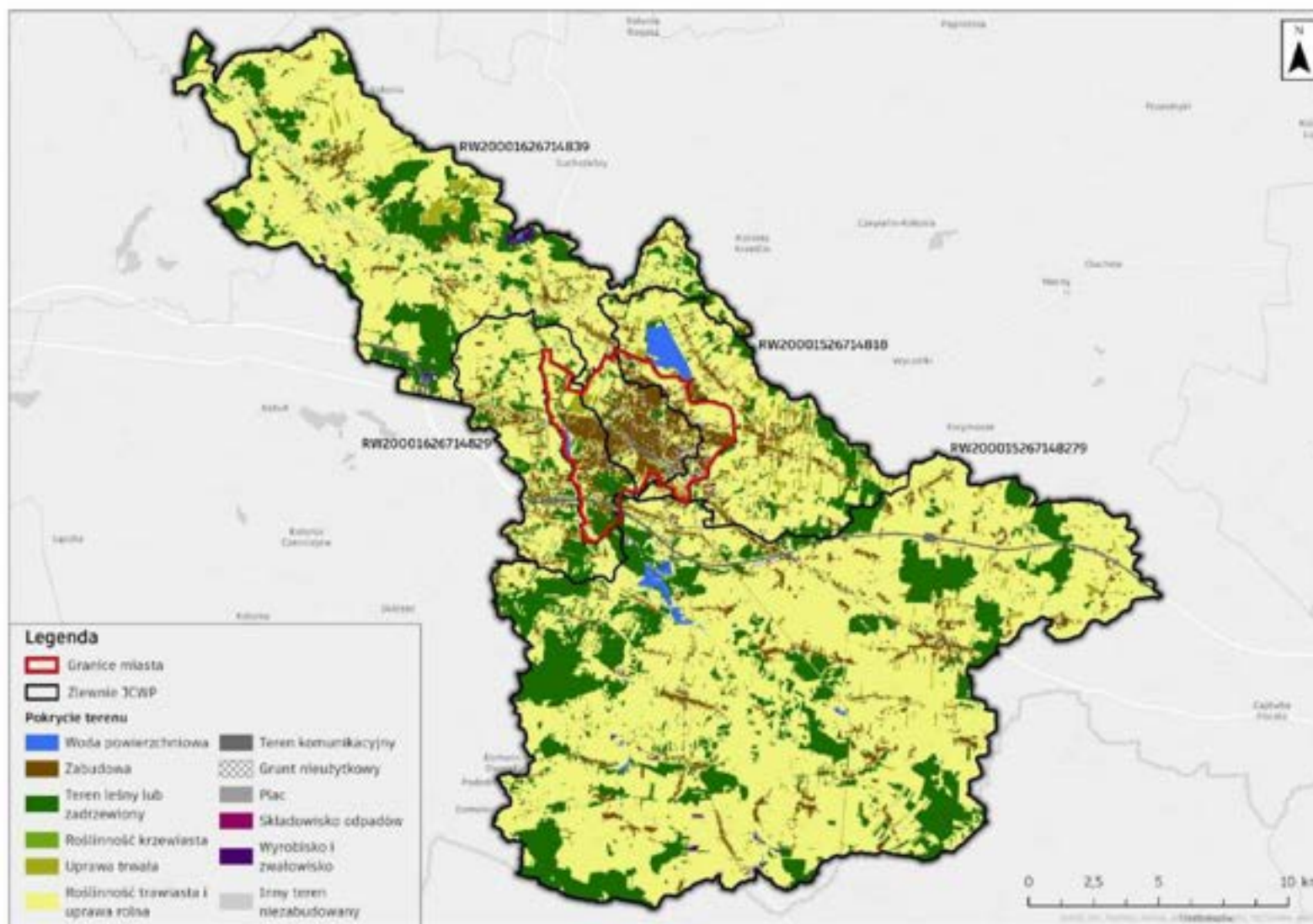
Rys. 26 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Muchawka od Myrchy do ujścia (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rys. 27 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rys. 28 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Helenka (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rys. 29 Zagospodarowanie przestrzenne w zlewniach JCWP Siedlce (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Zagospodarowanie terenu Miasta Siedlce

Siedlce to czwarte pod względem liczby ludności miasto w województwie mazowieckim, pełniące funkcje miasta powiatowego (na jego terenie miasta znajdują się siedziby władz powiatu siedleckiego oraz gminy wiejskiej Siedlce) i stanowiące istotne centrum administracyjne, usługowe i gospodarcze we wschodniej części województwa mazowieckiego. Miasto posiada rozwinięte funkcje transportowe, edukacyjne, kulturalne oraz przemysłowe, co wzmacnia jego rolę jako ośrodka obsługującego mieszkańców okolicznych gmin i powiatów.

Siedlce wywodzą się z osady o średniowiecznym rodowodzie (pierwsza wzmianka pochodzi z 1448 r.), co znajduje odzwierciedlenie w zachowanym historycznym układzie urbanistycznym kształtowanym od XVI do XIX wieku, z wyraźnie wyodrębnionym centrum obejmującym rynek, ratusz oraz zabytkowe obiekty sakralne. Rozwój przestrzenny miasta był silnie związany z przemianami XIX wieku, zwłaszcza z budową linii kolejowej oraz z procesami industrializacji w XX wieku, co doprowadziło do powstania wielowarstwowej struktury urbanistycznej, łączącej tradycyjny układ z elementami rezydencjonalno-parkowymi z XVIII wieku, koncepcją „miasta-ogrodu” z okresu międzywojennego oraz powojenną zabudową. Współcześnie miasto ma zwartą formę, choć jest podzielone przez linię kolejową, z czytelnym układem stref funkcjonalnych obejmujących Śródmieście administracyjno-usługowe, dzielnice przemysłowe oraz liczne osiedla mieszkaniowe [19].

Przestrzeń miasta została zagospodarowana głównie w centralnej części Siedlec. Tereny zabudowane i zurbanizowane stanowią ok. 42,8% powierzchni miasta. Obejmują tereny mieszkaniowe – ok. 25,3% (zabudowa jednorodzinna – 18,8%, zabudowa wielorodzinna – 6,5%), zabudowę przemysłowo-składową i pozostałą – 7,4%, ogródki działkowe – 2,5%, tereny komunikacyjne – 5,3% i zabudowę handlowo-usługową – 2,3% (Rys. 30, Rys. 31).

Miasto Siedlce podzielone jest na dziewięć jednostek przestrzennych funkcjonujących pod nazwami: Śródmieście, Nowe Siedlce, Starą Wieś, Piaski Zamiejskie, Sekułę, Roskosz, Taradajki oraz Północną i Południową Dzielnicę Przemysłową. W ich obrębie funkcjonuje wiele osiedli mieszkaniowych, takich jak m.in. os. Tysiąclecia, os. Warszawska, os. Roskosz, os. Młynarska, os. Wyszyńskiego, os. Topolowa, os. Panorama, os. Skarpa, os. Sulimów, os. Błonie, os. Czerwonego Krzyża, os. Rynkowa, os. Orlicz-Dreszera oraz os. Ogrody. Zabudowa mieszkaniowa koncentruje się wokół centralnej części miasta, tworząc zwartą i czytelną strukturę urbanistyczną o układzie promienisto-rusztowym, w którym osiedla i główne ciągi komunikacyjne zbiegają się promieniście w kierunku Śródmieścia [20].

W Siedlcach zabudowa o charakterze zabytkowym i wysokich walorach architektonicznych koncentruje się głównie w centrum miasta, gdzie stanowi istotny element materialnego dziedzictwa oraz ważną część jego historycznej tożsamości. Pozostałe obszary miasta charakteryzują się w większości nowszą zabudową, powstałą w wyniku późniejszego rozwoju przestrzennego Siedlec. Wartości kulturowe Siedlec, wynikające z wielowiekowego nawarstwiania się form i funkcji, są integralną częścią jego struktury przestrzennej i ważnym składnikiem tożsamości mieszkańców. Na obszarze miasta znajduje się wiele cennych obiektów zabytkowych, do których należą m.in.: monumentalna neogotycka Katedra pw. Niepokalanego Poczęcia Najświętszej Maryi Panny, XVIII-wieczny ratusz miejski „Jacek” (obecnie siedziba Muzeum Regionalnego), barokowo-klasycystyczny Pałac Ogińskich pełniący funkcję rektoratu

[19] Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Siedlce na lata 2026–2029

[20] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce



Siedlce

Uniwersytetu w Siedlcach, a także historyczny układ urbanistyczny centrum z rynkiem, zabytkowymi kamienicami, zespołem placów miejskich oraz parkiem „Aleksandria” [21].

Miasto Siedlce odgrywa znaczącą rolę w gospodarce wschodniego Mazowsza, będąc największym ośrodkiem administracyjno-gospodarczym w regionie. Funkcje produkcyjne, usługowe i przemysłowe koncentrują się głównie w północnej i południowej Dzielnicy Przemysłowej, dobrze skomunikowanych drogowo i kolejowo. Miasto specjalizuje się w budownictwie, sektorze produkcyjno-przetwórczym oraz przemyśle rolno-spożywczym, a rozwój inwestycji wspiera podstrefa Tarnobrzeskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej EURO-PARK WISŁOSAN o powierzchni ponad 60 ha. W Siedlcach działa obecnie ponad 11 tys. firm, w tym m.in. Stadler Polska Sp. z o.o., Polimex-Mostostal SA i Mostostal Siedlce Sp. z o.o. (konstrukcje stalowe), Drosed SA (przemysł drobiarski), Altrad-Mostostal Sp. z o.o. (rusztowania i szalunki), BOZAMET Sp. z o.o., Carfi Polska, Fenes SA, Cargill Polska oraz Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska. Spośród sektorów produkcyjnych i usługowych największy udział posiadają handel hurtowy i detaliczny oraz naprawa pojazdów, budownictwo, działalność techniczna i naukowa oraz przetwórstwo przemysłowe. Ważną rolę odgrywa także transport i gospodarka magazynowa, wspierane przez znaczenie miasta jako węzła drogowo-kolejowego. Natomiast rolnictwo, leśnictwo i rybactwo mają minimalny udział w budżecie (poniżej 1%) [22], [23], [24].

W mieście dostępne są także rozbudowane usługi w zakresie oświaty i wychowania (liczne żłobki, przedszkola, szkoły podstawowe, licea, szkoły ponadpodstawowe oraz dwie uczelnie wyższe), ochrony zdrowia i opieki społecznej (Mazowiecki Szpital Wojewódzki im. św. Jana Pawła II w Siedlcach, Szpital Miejski pw. Najświętszej Maryi Panny w Siedlcach, Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Siedlcach, Centrum Medyczno-Diagnostyczne, Centrum Medyczne Salus, Medica, Familia oraz ośrodki rehabilitacyjne i poradnie specjalistyczne), kultury i sztuki (biblioteki, kina, centrum kultury, galerie, muzea) oraz turystyki i rekreacji (baseny, lodowisko, stadiony, siłownie, korty tenisowe, skateparki i ścieżki rowerowe) [25].

Prawie połowę powierzchni miasta (ok. 47,8%) pokrywają tereny zielone, w tym roślinność trawiasta, która zajmuje ok. 35,8% (najwięcej występuje jej w północnej części miasta) oraz lasy – zajmują ok. 8,7% powierzchni (można je znaleźć głównie na południu miasta). **Taka sytuacja ma korzystne znaczenie dla potencjału adaptacyjnego miasta, tworząc obszary rekreacyjne i wytchnieniowe (pozwalające na odpoczynek od wysokich temperatur) dla jego mieszkańców. Obszary leśne również pozytywnie wpływają na stabilizację obiegu wody w krajobrazie. Mogą też łagodzić mikroklimat oraz negatywne oddziaływanie przegrzewania miasta i suszy.**

Na resztę terenów zielonych składają się zagajniki – 0,6%, roślinność krzewiasta – 0,3% oraz zadrzewienia – 2,4%. Funkcję rekreacyjną w Siedlcach pełnią m.in. Park Miejski „Aleksandria” z alejkami spacerowymi, Stary Park, kompleks leśny „Sekula” oraz tereny wokół Zalewu nad Muchawką z plażą, moło i trasami rowerowymi. Dodatkowo ważne są Błonia Siedleckie, fragmenty otuliny Rezerwatu „Stawy Siedleckie”, liczne skwery i zieleńce oraz rozległe tereny zieleni osiedlowej [26]. **Obecność znacznej ilości terenów zieleni korzystnie wpływa na potencjał adaptacyjny miasta**

[21] Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Siedlce na lata 2026–2029

[22] Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Siedlce na lata 2026–2029

[23] Strategia Rozwoju Miasta Siedlce do 2025 roku

[24] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce

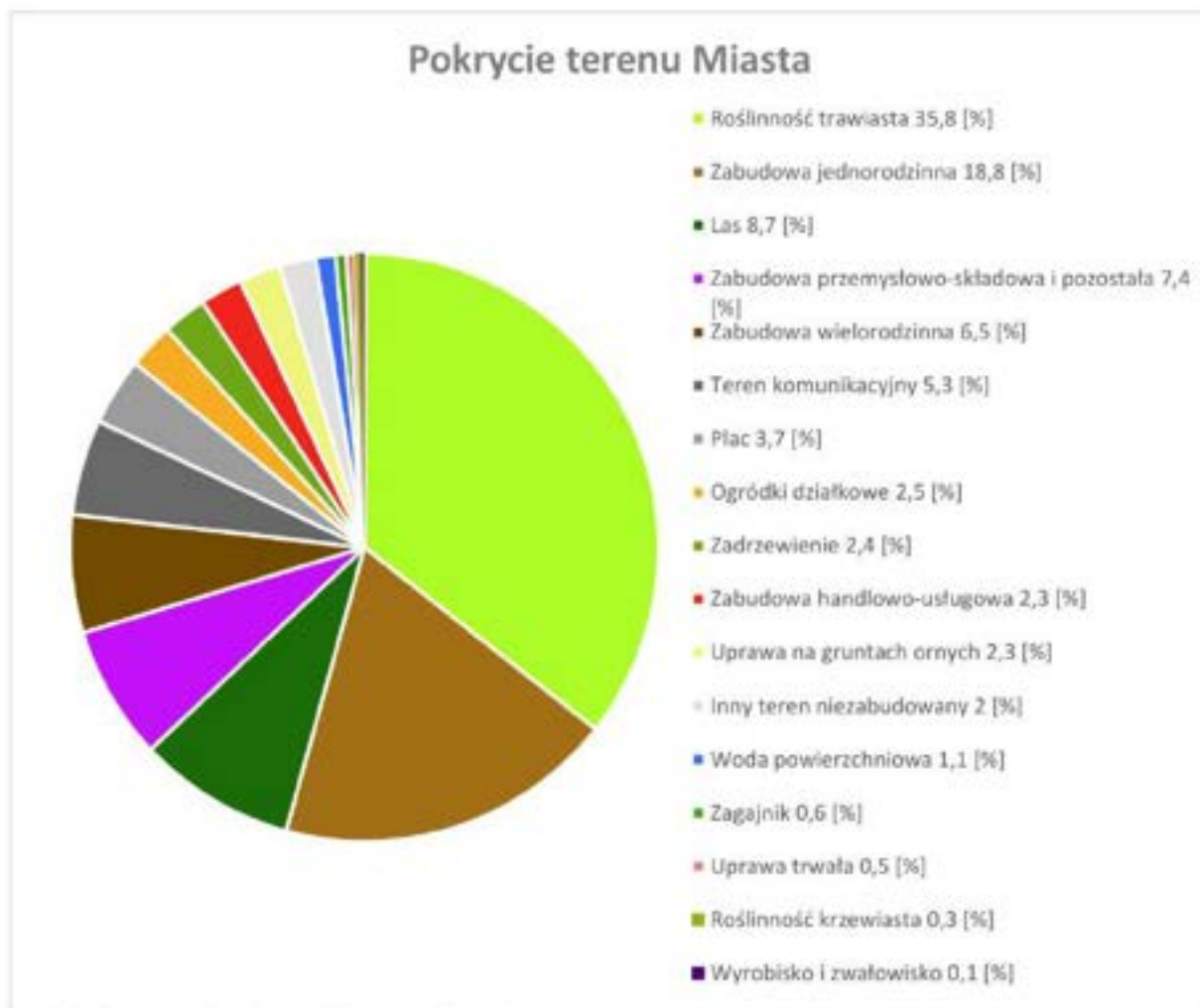
[25] Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 roku

[26] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce

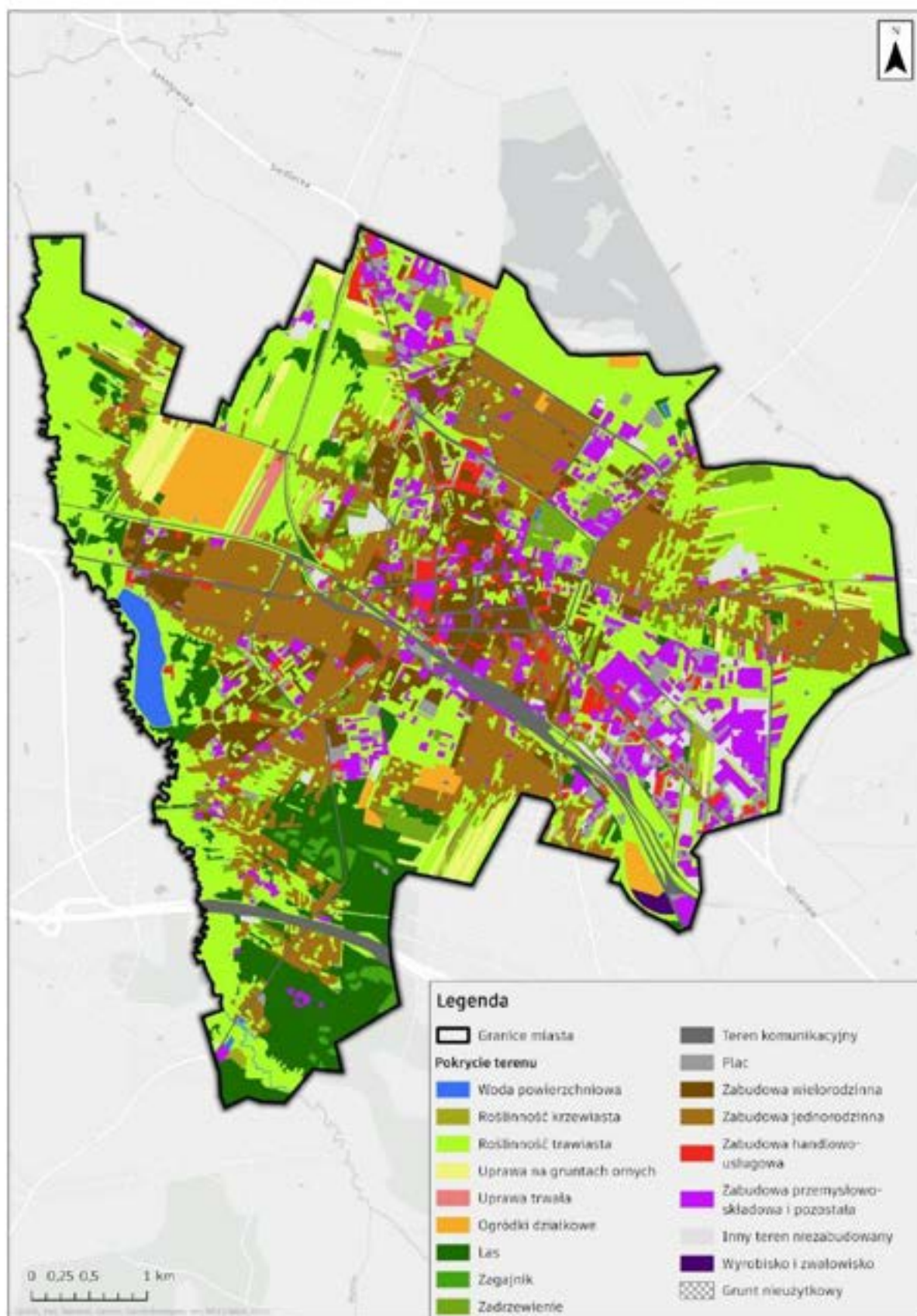


Siedlce

do zmiany klimatu. W budowaniu potencjału adaptacyjnego miasta do zmiany klimatu ważne jest to, żeby były one zagospodarowywane w sposób możliwie zbliżony do naturalnego ("czwarta przyroda") oraz były połączone z krajobrazową retencją wód opadowych, wspierających ich stabilne funkcjonowanie w naśladowujących się okresach upałów.



Rys. 30 Procentowy udział klas pokrycia terenu w obszarze Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



Rys. 31 Zagospodarowanie przestrzenne w granicach Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



5.1.4 Powódzie ze strony rzek

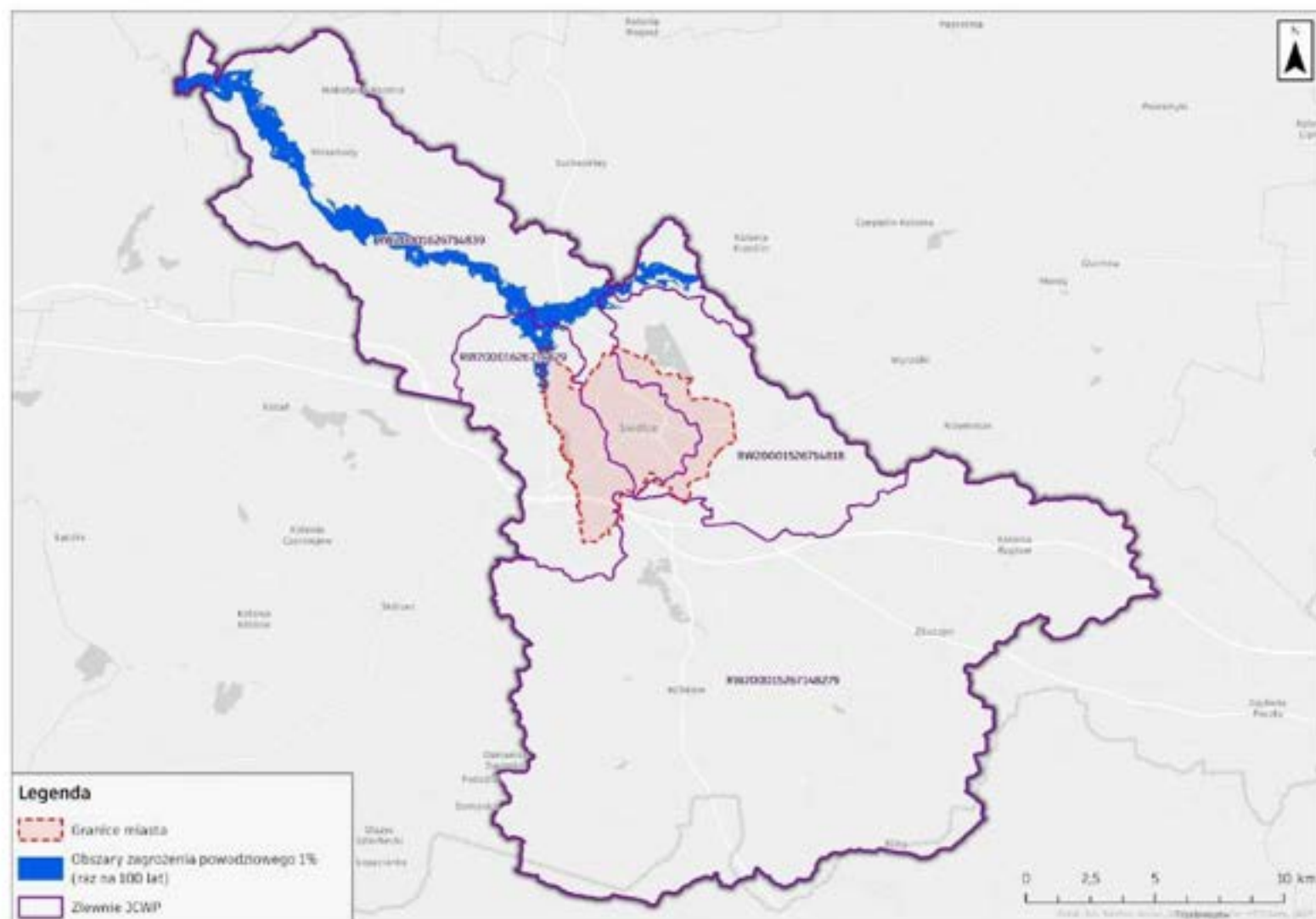
Zgodnie z bazą danych Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wód Polskich (PGW WP), przeanalizowano następujące scenariusze zagrożenia powodziowego:

- 1% – obszary zagrożenia powodziowego dla rzek, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi rzecznej jest średnie i wynosi raz na 100 lat,
- 0,2% – obszary zagrożenia powodziowego dla rzek, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi rzecznej jest niskie i wynosi raz na 500 lat,
- scenariusz zniszczenia wału przeciwpowodziowego.

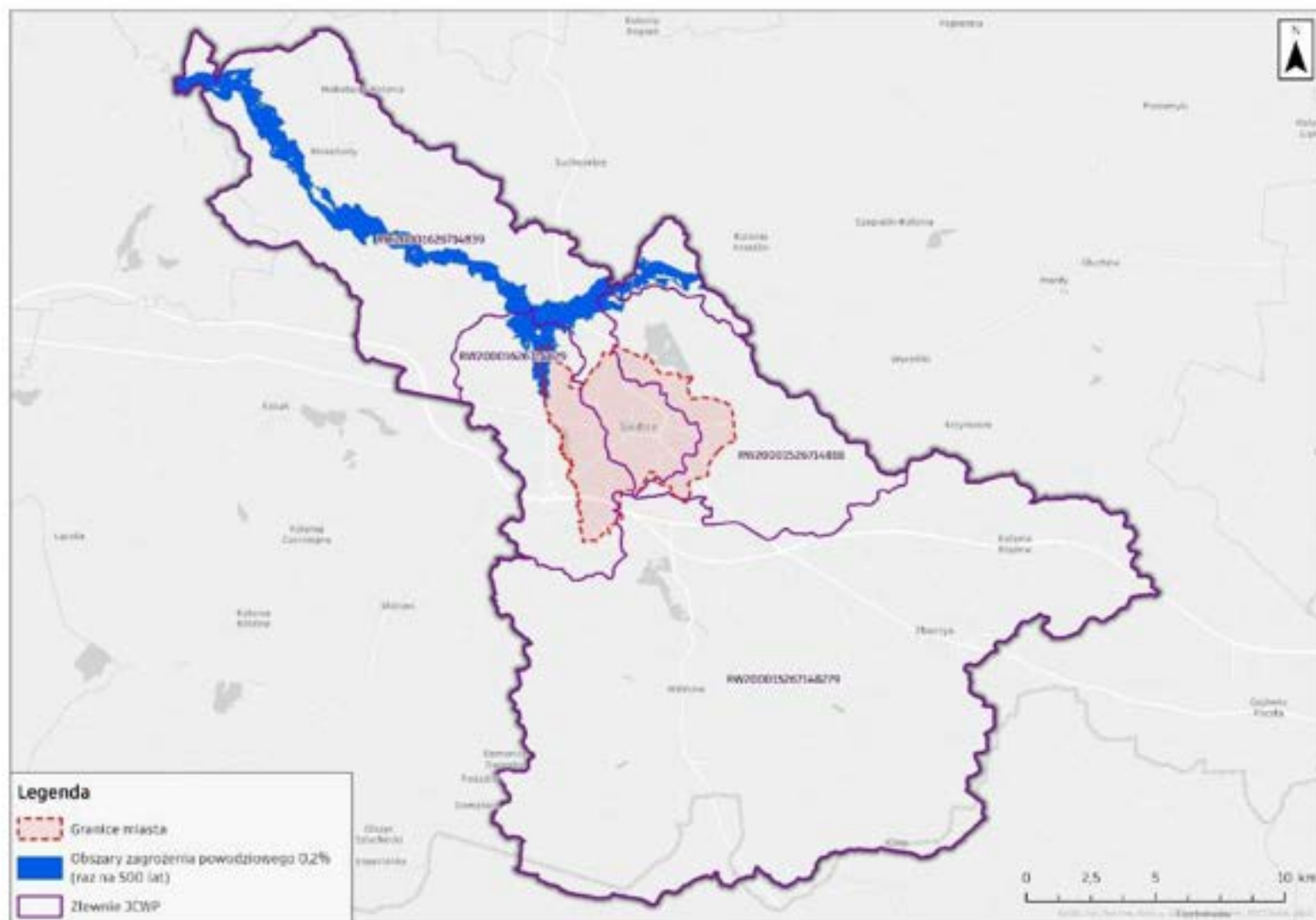
Analiza modelu zagrożenia powodzią 1% wykazała, że w granicach Siedlec ryzyko powodzi obejmuje dolinę Muchawki od Myrchy do ujścia (Rys. 32), czyli tereny położone wzdłuż północno-zachodniej granicy miasta, gdzie znajdują się tereny trawiaste. Wylewanie wód rzecznych na tereny półnaturalne może mieć korzystny wpływ na adaptację miasta do zmiany klimatu, nawadniając tereny przyrodnicze i łagodząc skutki suszy.

Analiza modelu zagrożenia powodziowego 0,2% (raz na 500 lat) jest zbliżona do analizy modelu 1% i wykazała podobne zagrożenie (Rys. 33).

Z kluczowych działań adaptacyjnych należy uwzględnić renaturyzację rzek w granicach miasta Siedlce.



Rys. 32 Obszary zagrożenia powodziowego 1% (raz na 100 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGW WP)



Rys. 33 Obszary zagrożenia powodziowego 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGW WP)



5.1.5 Susza

Zgodnie z Planem Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS), opracowanym przez PGW Wody Polskie, wyróżnia się cztery, następujące po sobie klasy zagrożenia suszy:

- susza atmosferyczna – będąca pierwszą fazą rozwoju zjawiska; oznacza brak lub znaczny niedobór opadów na danym terenie,
- susza rolnicza – jest bezpośrednią konsekwencją wydłużającej się suszy atmosferycznej; występuje, gdy wilgotność gleby jest niedostateczna do prowadzenia normalnej gospodarki rolnej i prawidłowego wzrostu roślin,
- susza hydrologiczna – dotyczy wód powierzchniowych i charakteryzuje się niedoborem zasobów wody w rzekach i jeziorach; występuje wtedy, kiedy przepływ w rzekach spada poniżej przepływu średniej wartości wieloletniej; jest to okres obniżonych zasobów wód powierzchniowych w stosunku do średniej wartości z wielolecia; susza hydrologiczna to kolejny etap pogłębiającej się suszy atmosferycznej i rolniczej,
- susza hydrogeologiczna – długotrwałe obniżenie zasobów wód podziemnych będące ostatnią fazą zjawiska suszy; wstępna faza objawia się m.in. wysychaniem studni [27], [28].

Na Rys. 34, Rys. 35, Rys. 36, Rys. 37 przedstawiono zagrożenie poszczególnymi klasami suszy w granicach zlewni JCWP, w których zlokalizowane jest Miasto. Cały obszar Siedlec zagrożony jest IV klasą suszy atmosferycznej (ekstremalne zagrożenie). Zlewnie otaczające miasto w większości znajdują się w obszarach zagrożonych suszą atmosferyczną w klasach III i IV (silne i ekstremalne zagrożenie), natomiast niewielkie fragmenty na obrzeżach zaliczają się do klasy II (umiarkowane zagrożenie).

Na obszarze miasta i otaczających go zlewni można wyróżnić dwie klasy zagrożenia suszą rolniczą. Większość obszaru miasta oraz zlewni go otaczających jest zagrożona IV klasą suszy rolniczej (ekstremalnie zagrożone). W centralnej części miasta występuje klasa III (silnie zagrożone), na obszarze zlewni są to fragmenty tej klasy.

Cały obszar Siedlec oraz zlewni otaczających miasto zagrożony jest III klasą suszy hydrologicznej (silne zagrożenie), a także I klasą suszy hydrogeologicznej (słabo zagrożone).

Podsumowując **susza atmosferyczna i rolnicza** jest zjawiskiem występującym na całym terenie Miasta Siedlce. O ile jest to zjawisko typowe dla tego regionu ze względu na uwarunkowania naturalne, dalszy wzrost temperatur będzie je znacząco nasilał. Naturalna retencja krajobrazowa, korytowa i dolinna może być czynnikiem wpływającym łagodząco na to zjawisko, choć tylko w stopniu ograniczonym przez uwarunkowania naturalne. Nie zmienia to faktu, że należy podjąć działania zwiększające bezpieczną retencję wody na terenie miasta. **Zwiększanie retencji krajobrazowej** to przede wszystkim **zaniechanie dalszego uszczelniania terenu miasta przez odpowiednie zapisy w planie ogólnym, planach miejscowych i ich respektowanie**. Dodatkowo, o ile to możliwe, zwiększanie udziału roślinności i umieszczanie w krajobrazie miasta **małych elementów błękitno-zielonej infrastruktury** gromadzących wody opadowe, zwłaszcza przy istniejącej zabudowie, oraz elementów technicznych wzmacniających przechwytywanie i infiltrację wody tam, gdzie zastosowanie BZI nie jest możliwe. W przypadku **retencji korytowej i dolinnej** należy rozważyć odejście od regulacji rzek i strumieni

[27] <https://www.gov.pl/web/retencja/plan-przeciwdzialania-skutkom-suszy> [dostęp 01.04.2026]

[28] <https://stopsuszy.pl/> [dostęp 01.04.2026]

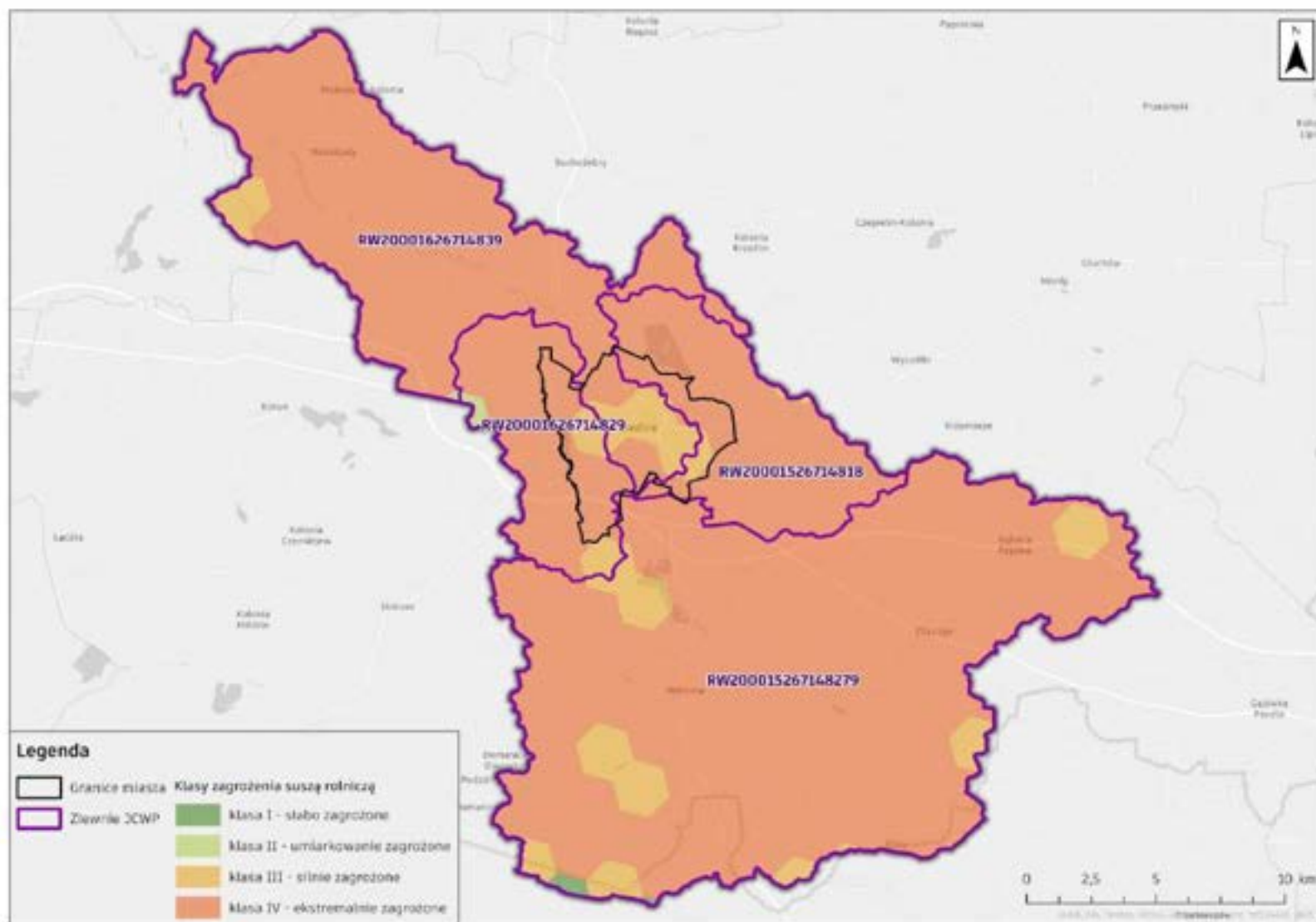


i przywracanie im naturalnego (półnaturalnego) charakteru. Część z tych działań można uzyskać przez wdrażanie zapisów **Rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów naturalnych** (ang. *Nature Restoration Law - NRL*) [29], zwłaszcza w zakresie zieleni i renaturyzacji rzek na terenie miasta.

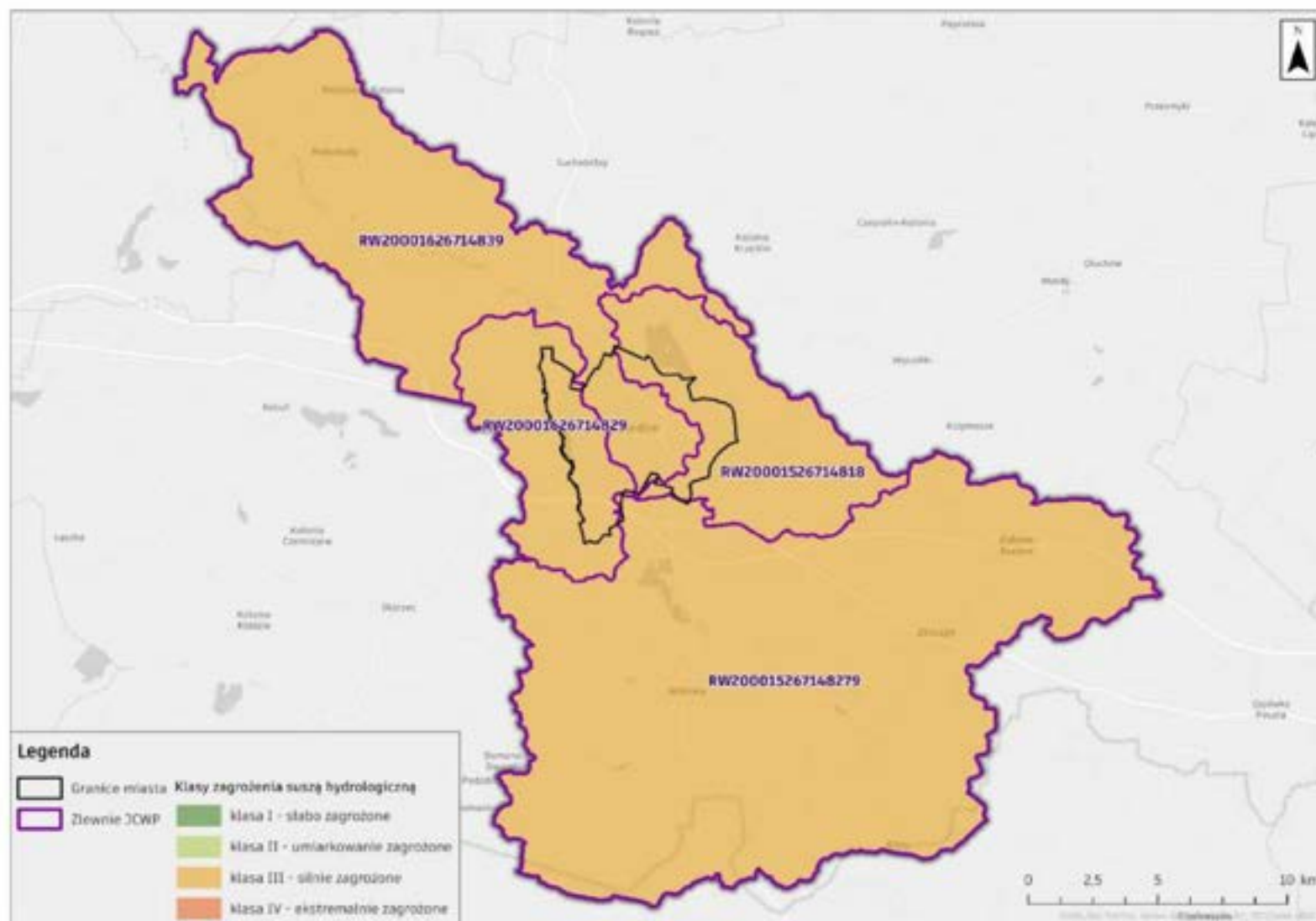
PROJEKT

[29] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869 (Dz.U. L, 2024/1991 z 29.07.2024).

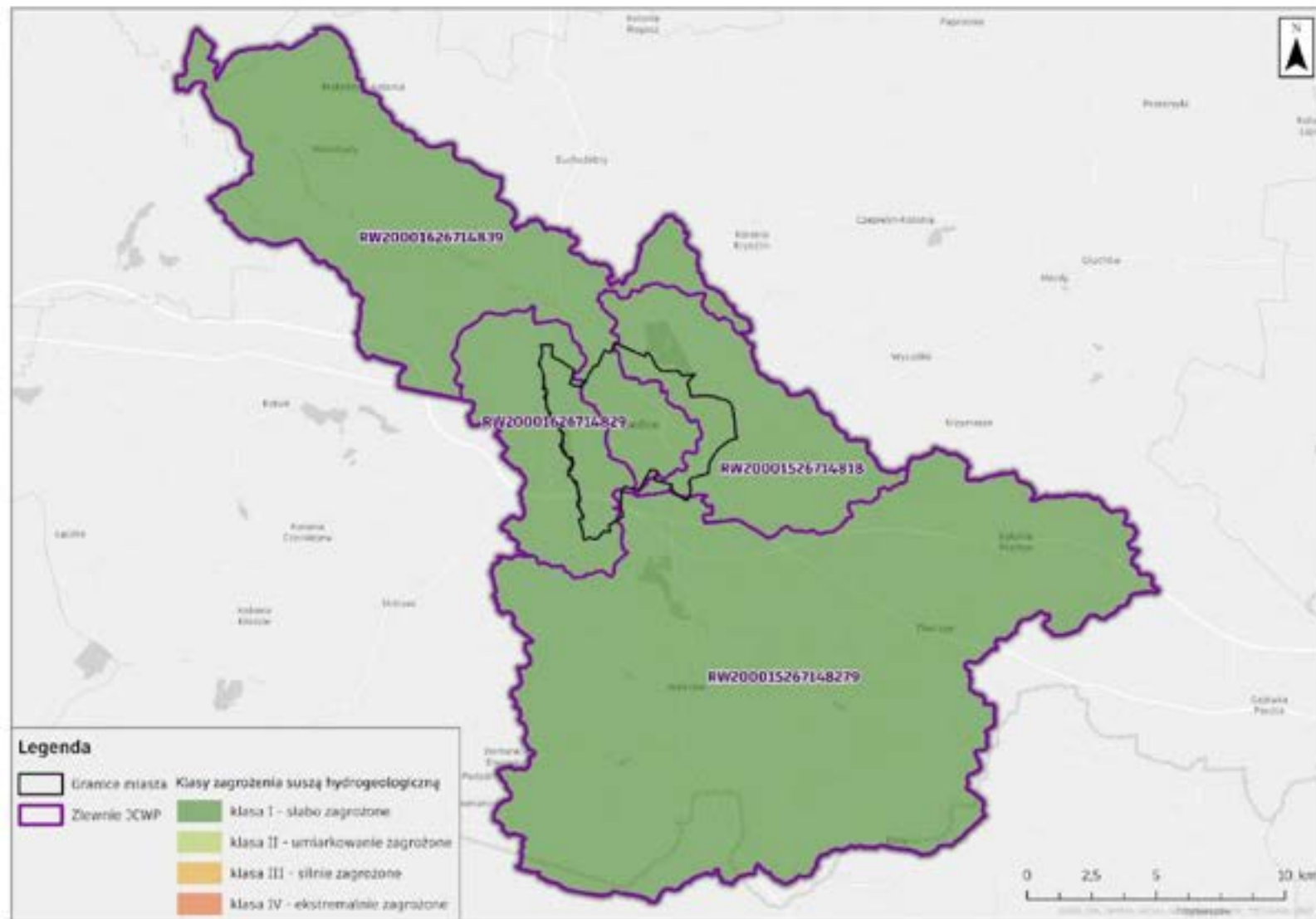




Rys. 35 Susza rolnicza w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))



Rys. 36 Susza hydrologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))



Rys. 37 Susza hydrogeologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS))



5.1.6 Obszary szczególnie wrażliwe

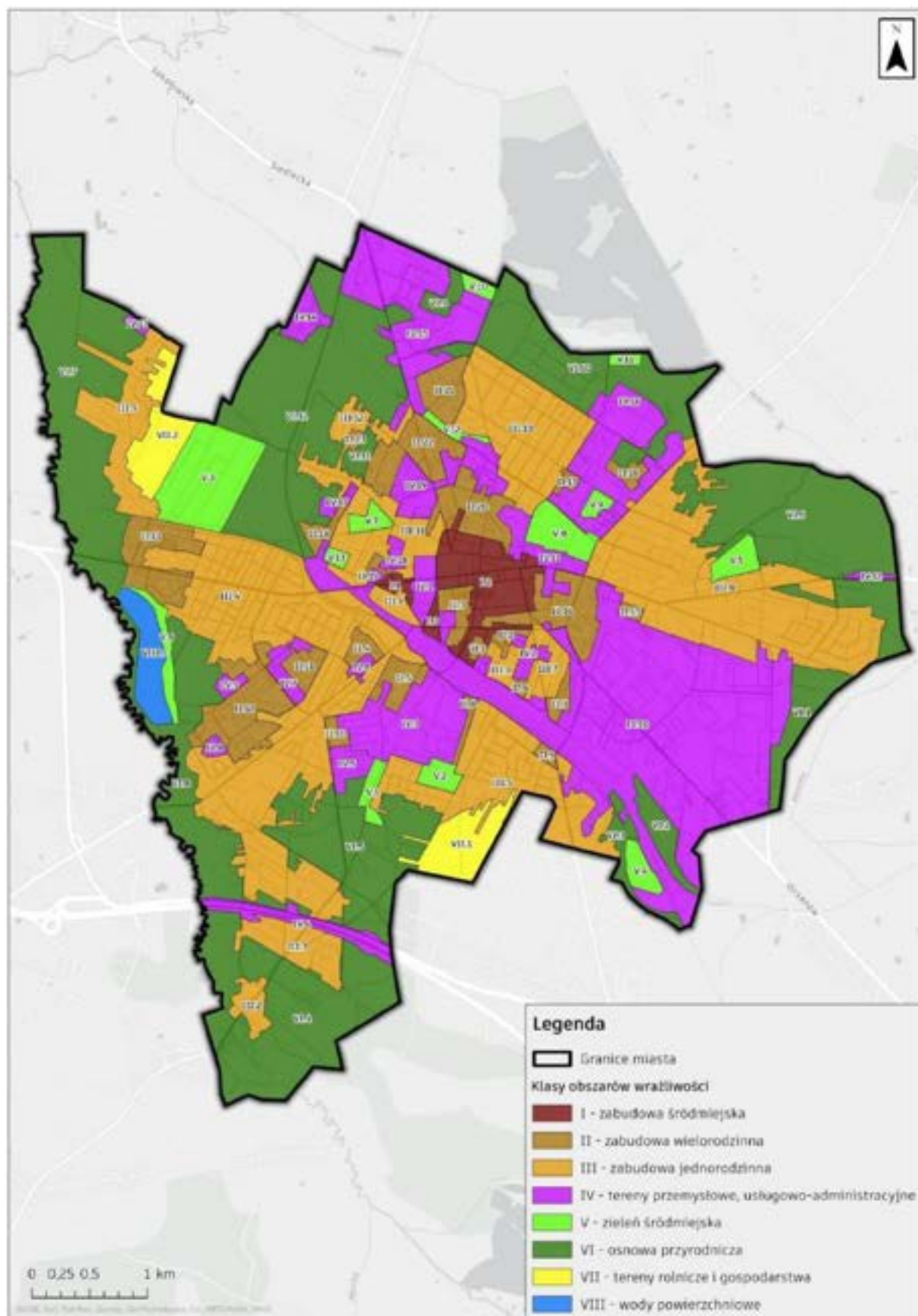
Obszary wrażliwe

W celu oceny wrażliwości przestrzeni Siedlec na zmiany klimatu, miasto zostało podzielone na obszary o różnym stopniu wrażliwości (dalej: obszary wrażliwości). Wyznaczono je na podstawie układu funkcjonalno-przestrzennego miasta w drodze konsultacji z Zespołem Miejskim. Specyfika poszczególnych obszarów, w szczególności: sposób zagospodarowania terenu, charakter i intensywność zabudowy, rozmieszczenie infrastruktury, zagęszczenie ludności oraz obecność elementów przyrodniczych (błękitno-zielonej infrastruktury), wpływają na odmienne funkcjonowanie poszczególnych klas obszarów w obliczu zjawisk atmosferycznych. Oznacza to, że posiadają one inną wrażliwość na poszczególne czynniki klimatyczne i ich pochodne. Siedlce zostały podzielony na 8 klas obszarów wrażliwości, oznaczonych cyframi rzymskimi. Wewnątrz każdej z klas, cyframi arabskimi oznaczono liczbę obszarów wrażliwości danej klasy (Rys. 38):

- I- zabudowa śródmiejska (wyznaczono 3 obszary wrażliwości),
- II- zabudowa wielorodzinna (wyznaczono 23 obszary wrażliwości),
- III- zabudowa jednorodzinna (wyznaczono 12 obszarów wrażliwości),
- IV- tereny przemysłowe, usługowo-administracyjne (wyznaczono 19 obszarów wrażliwości),
- V- zieleń śródmiejska (wyznaczono 13 obszarów wrażliwości),
- VI- osnova przyrodnicza (wyznaczono 12 obszarów wrażliwości),
- VII- tereny rolnicze i gospodarstwa (wyznaczono 2 obszary wrażliwości),
- VIII- wody powierzchniowe (wyznaczono 1 obszar wrażliwości).

Dla każdego z obszarów wrażliwości określono następujące parametry:

- udział terenów biologicznych (na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2),
- udział terenów uszczelnionych (na podstawie bazy danych Copernicus Land Monitoring Service),
- obszary zagrożone podtopieniami (opracowanie własne w oparciu o Numeryczny Model Terenu),
- temperatura radiacyjna – rozkład Miejskiej Powierzchniowej Wyspy Ciepła (MPWC; na podstawie zdjęć z pokładu satelity Landsat 8/9, wykonanych w różnych porach roku).



Rys. 38 Klasy obszarów wrażliwości Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne)



Powierzchnia biologiczna

Udział obszarów zieleni (Rys. 39) w zagospodarowaniu miasta ma zasadnicze znaczenie dla jego wrażliwości na zmiany klimatu i możliwości dostosowania się do tych zmian (potencjału adaptacyjnego). Dla oceny ich wrażliwości policzona została powierzchnia biologiczna, czyli powierzchnia miasta pokryta roślinnością [30]. Powierzchnia biologiczna obniża temperaturę powierzchni, stabilizuje mikroklimat i poprawia wilgotność powietrza. Jeżeli powierzchnia terenu zieleni jest większa niż 1 ha, jest on w stanie utrzymać unikalny mikroklimat nawet przy wysokich temperaturach i niskich opadach [31]. Tereny zieleni w zasadniczy sposób zwiększają retencję krajobrazową wody, zapobiegając lub łagodząc zasięg i częstotliwość podtopień [32]. Przy realizowaniu działań adaptacyjnych należy zauważyć, że aby tereny zieleni mogły pełnić swoje funkcje (dostarczać usługi ekosystemowe), powinno się dążyć do tego, aby miały one możliwie naturalną strukturę. Obszary zdegradowane, np. o małej różnorodności gatunków, niskiej biomasy, pozbawionej piętności, na glebie piaszczystej lub skompresowanej, charakteryzują się niską krajobrazową retencją wody a efekt łagodzenia mikroklimatu jest ograniczony lub nie występuje.

Obszar Siedlec odznacza się znaczącym udziałem powierzchni biologicznej – na podstawie analizy danych satelitarnych udział ten wynosi ok. 63%. Należą do niej przede wszystkim tereny określone jako osnowa przyrodnicza miasta, zieleni miejskiej i podmiejskiej, leśnej, ale także tereny wykorzystywane rolniczo i gospodarstwa znajdujące się w granicach miasta. Na terenie Siedlec znajdują się poniższe parki, skwery i tereny zielone [33] [34] [35]:

- **Park Miejski Aleksandria** - Historyczny park miejski w centrum Siedlec, powstały w XVIII w. jako park sentymentalny. Obecnie oferuje malownicze alejki spacerowe, stawy i starodrzew, a także miejsca wypoczynku, imprezy plenerowe i przestrzeń kontaktu z naturą w sercu miasta.
- **Kompleks leśny Las Sekuła** - Rozległy teren leśny na południowo-zachodnim obrzeżu miasta z dobrze przygotowaną ścieżką przyrodniczo-leśną, idealny na spacer, biegi i kontakt z naturą.
- **Błonia Siedleckie** – duży teren zielony w północnej części miasta, wykorzystywany do rekreacji, spacerów i wydarzeń masowych.
- **Użytek ekologiczny Dolina Muchawki i Zalew Muchawka** - Obszar przyrodniczy wzdłuż rzeki Muchawki obejmuje ekosystemy wodne i przybrzeżne oraz zalew rekreacyjny z plażą, groblą, ścieżkami spacerowymi i placami zabaw, popularny wśród mieszkańców na wypoczynek nad wodą.
- **Rezerwat Stawy Siedleckie** - rozległy obszar chroniony położony bezpośrednio przy granicach miasta Siedlec, którego część otuliny znajduje się na terenie miasta. Obejmuje kompleks licznych stawów i terenów podmokłych, stanowiących cenne siedlisko ptaków wodnych oraz

[30] Przez „Powierzchnię biologiczną” rozumiemy tu teren pokryty roślinnością obliczoną na podstawie danych satelitarnych, nie zaś „Teren biologicznie czynny”, zdefiniowany w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690), czy wcześniej obowiązujący wg powyższego rozporządzenia termin „powierzchnia biologicznie czynna”.

[31] von Stülpnagel A., Horbert M. and Sukopp H., 1990. The importance of vegetation for the urban climate. W: Sukopp H., red. Urban ecology, The Hague: SPB Academic Publishing.

[32] Wagner I., Krauze K., Zalewski M. 2013. Błękitne aspekty zielonej infrastruktury [W:] Bergier, T., Kronenberg J., Lisicki P. Przyroda w mieście - Rozwiązania. Zrównoważony Rozwój - Zastosowania (nr 4/2013). Fundacja Sendzimir.

[33] https://siedlce.pl/miasto/zabytki-architektury/park-miejski-aleksandria?utm_source

[34] https://siedlce.treespot.pl/31-siedlce-zielone-siedlce?utm_source

[35] https://turystyka.siedlce.pl/39-siedlce-rezerwat-stawy-siedleckie?utm_source



Siedlce

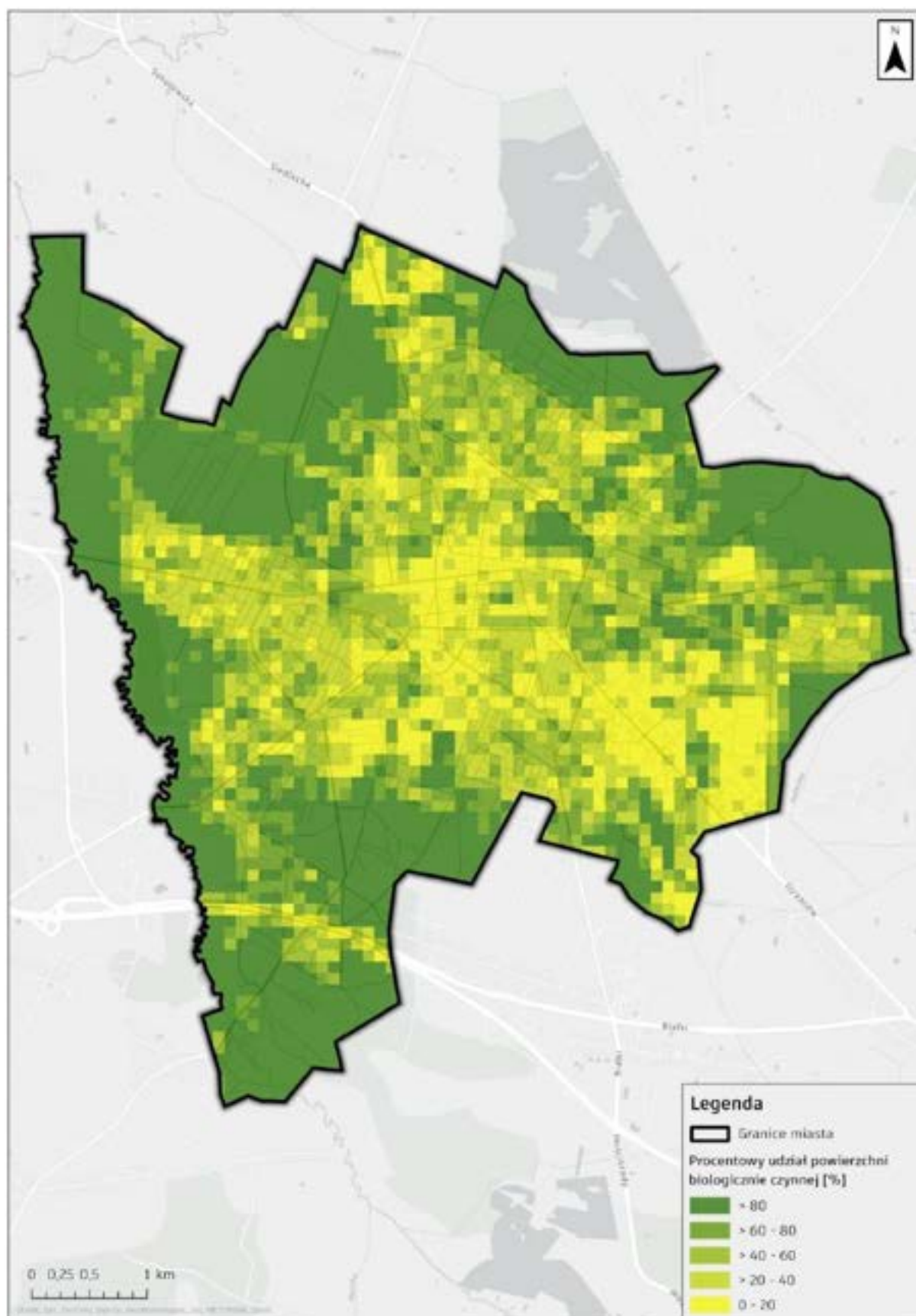
bogatej fauny i flory. Jest popularnym miejscem obserwacji przyrody, rekreacji oraz spokojnych spacerów.

- **Skwery i zieleńce:** Skwer Niepodległości, Skwer im. Jana Pawła II, Skwer Tadeusza Kościuszki, Skwer Leśników, Skwer Wileński, Skwer im. Pamięci Ofiar Zbrodni Katyńskich, Skwer im. Konstantego Domagały, skwer przy ul. Władysława Jagiełły, Plac Tysiąclecia, Wolności i Stefana Zdanowskiego, zieleniec przy ul. Kazimierza Pułaskiego, zieleniec przy więzieniu, zieleniec przy ul. Berka Joselewicza, zieleniec przy ul. Poznańskiej i Okrężnej, zieleniec na Błoniach – Plac Celebry, zieleniec przy ul. Adama Asnyka i ul. K.I. Gałczyńskiego, zieleniec między ul. Miłą, Składową i Grabianowską, zieleniec przy ul. Parkingowej, zieleniec u zbiegu ul. Brzeskiej i ul. Wyszyńskiego, zieleniec u zbiegu ul. Świętojańskiej i ul. Sienkiewicza, zieleniec przy ul. Prądzyńskiego, zieleniec przy ul. PTTK, zieleni urządzona przy tunelu pod torami PKP, teren przy sali widowiskowej „Podlasie”, tereny zieleni nad zalewem, teren zielony przed Cmentarzem Centralnym, kwietnik przy budynku NoveKino Siedlce oraz kwietnik przy Cmentarzu Wojennym. Tereny te pełnią funkcję miejsc spacerów, wypoczynku i rekreacji mieszkańców, stanowiąc istotny element systemu zieleni miejskiej.

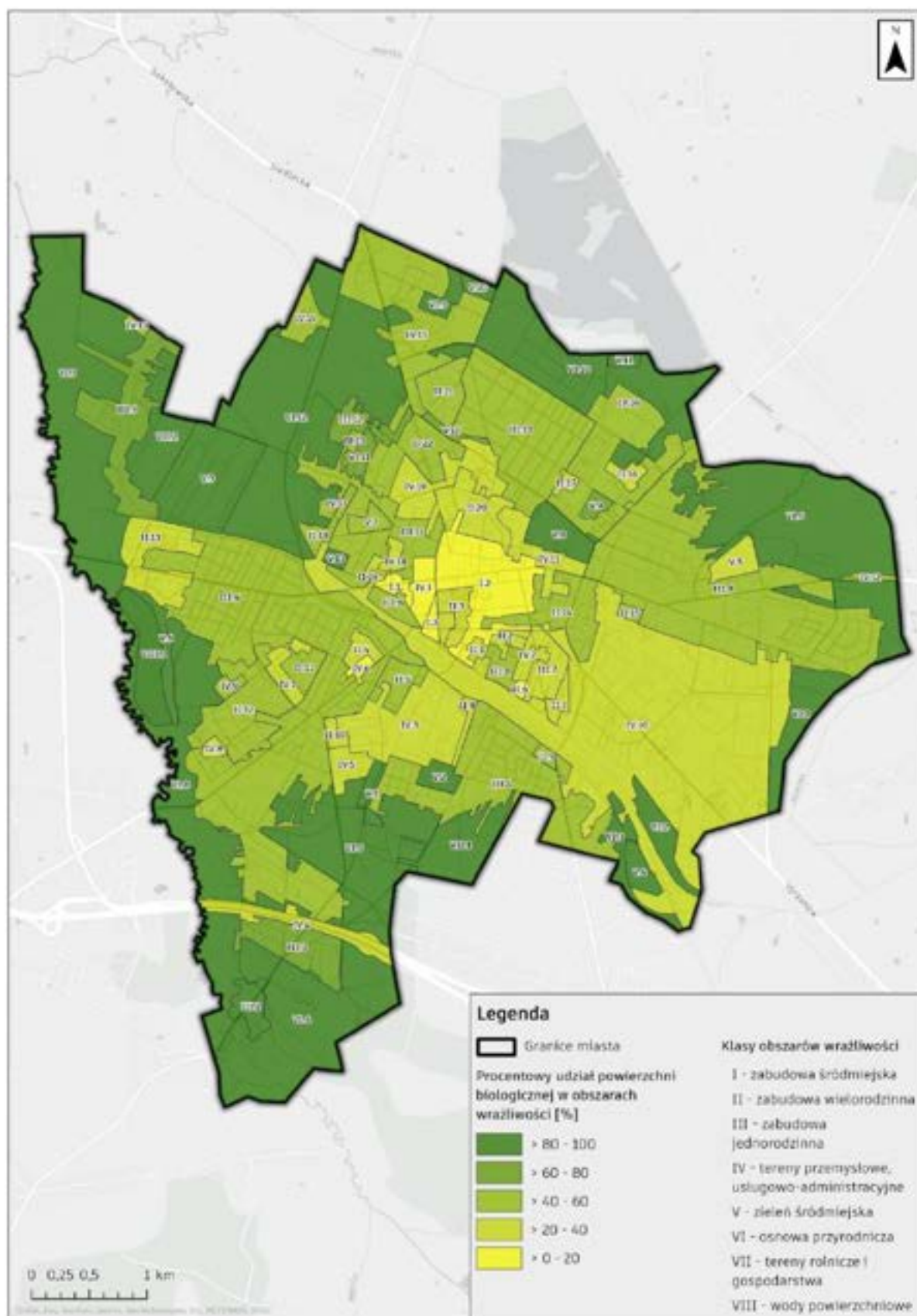
Obszary wrażliwości z największym udziałem roślinności to zieleni śródmiejska (ok. 100%), wody powierzchniowe (ok. 98%) oraz osnowa przyrodnicza (ok. 97%) (Rys. 40, Rys. 41). Zabudowa śródmiejska charakteryzuje się najniższym udziałem terenów zielonych, wynoszącym około 6%. W obszarach przemysłowych oraz usługowo-administracyjnych powierzchnia pokryta roślinnością wynosi ok. 7% i 11%, natomiast w strefach zabudowy wielorodzinnej zieleni zajmuje około 19% powierzchni. W kwestii udziału terenów pokrytych roślinnością, Siedlce wykazują wysoki potencjał (Tab. 6).

Tab. 6 Statystyki udziału zieleni w Siedlcach na tle miast o liczbie mieszkańców od 20 tys. do 100 tys. w Polsce
(źródło: opracowanie własne, GUS 2024) (*dane z 2023 roku)

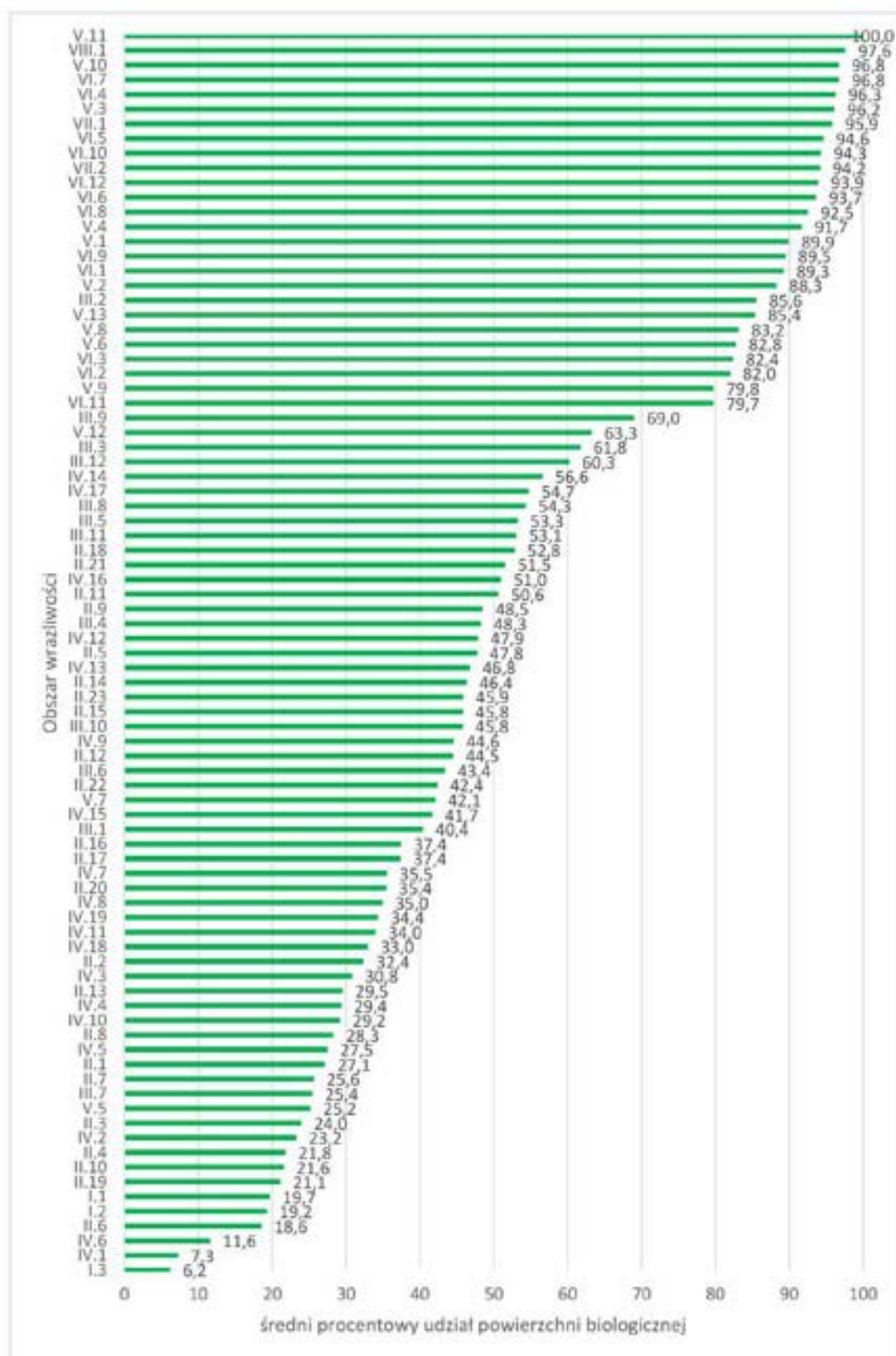
	Siedlce	średnia dla miast 20-100 tys. mieszkańców	50% miast 20-100 tys. mieszkańców
powierzchnia terenów zieleni ogółem na 1 mieszkańca [m²]	21,9*	62,9	37,8
udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem [%]	5,17*	3,6	2,5
powierzchnia parków, zieleni i terenów zieleni osiedlowej na 1 mieszkańca [m²]	16,1*	27,2	17,7
udział parków, zieleni i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem [%]	3,8*	1,9	1,2
powierzchnia gminnych terenów zieleni na 1 mieszkańca [m²]	5,1	16,8	10,5
udział powierzchni gminnych terenów zieleni w powierzchni danej jednostki terytorialnej [%]	1,2	1,2	0,7
udział powierzchni gminnych parków spacerowo-wypoczynkowych w łącznej powierzchni terenów zieleni danej jednostki terytorialnej [%]	13,6*	23,5	15,9
udział powierzchni gminnych gruntów leśnych w powierzchni ogółem [%]	bd	1,4	0,5



Rys. 39 Udział powierzchni biologicznej na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)



Rys. 40 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)



Rys. 41 Średni udział powierzchni biologicznej w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)



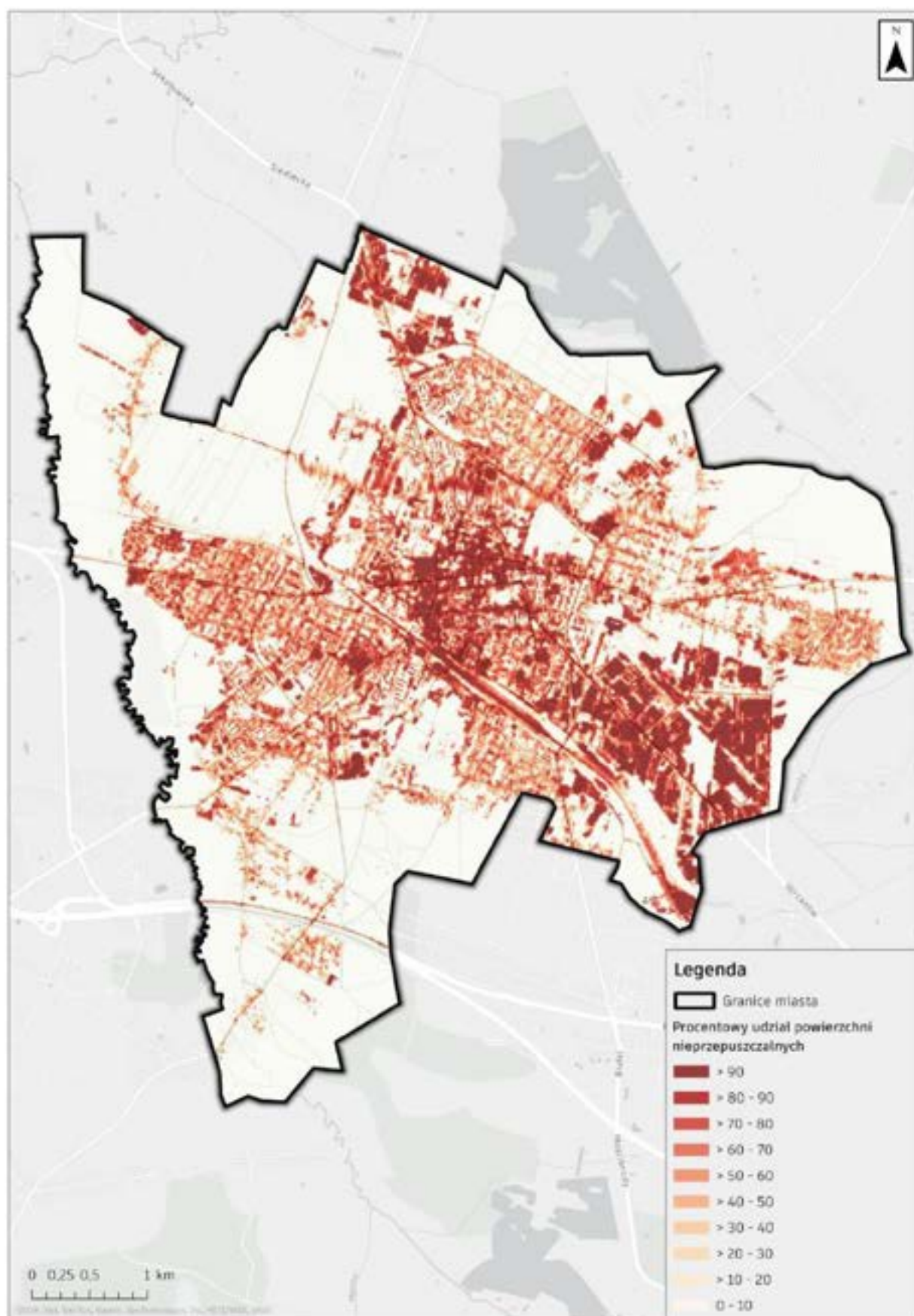
Tereny uszczelnione

Tereny uszczelnione to obszary zagospodarowane w sposób, który uniemożliwia wsiąkanie (infiltrację), miejscową retencję glebową i podpowierzchniowy odpływ wód opadowych i roztopowych. Na terenie miasta tereny nieprzepuszczalne stanowią niewielki odsetek gruntów (ok. 26% całkowitej powierzchni miasta), jednak lokalne zagęszczenie zabudowy, w połączeniu z dużym nachyleniem terenu, może prowadzić do podtopień w wyniku intensywnych opadów. W przypadku Siedlec procentowy udział powierzchni nieprzepuszczalnych jest stosunkowo niewysoki (Rys. 42). Tereny te pokrywają się z zabudową śródmiejską, wielorodzinną oraz z terenami przemysłowymi i usługowo-administracyjnymi.

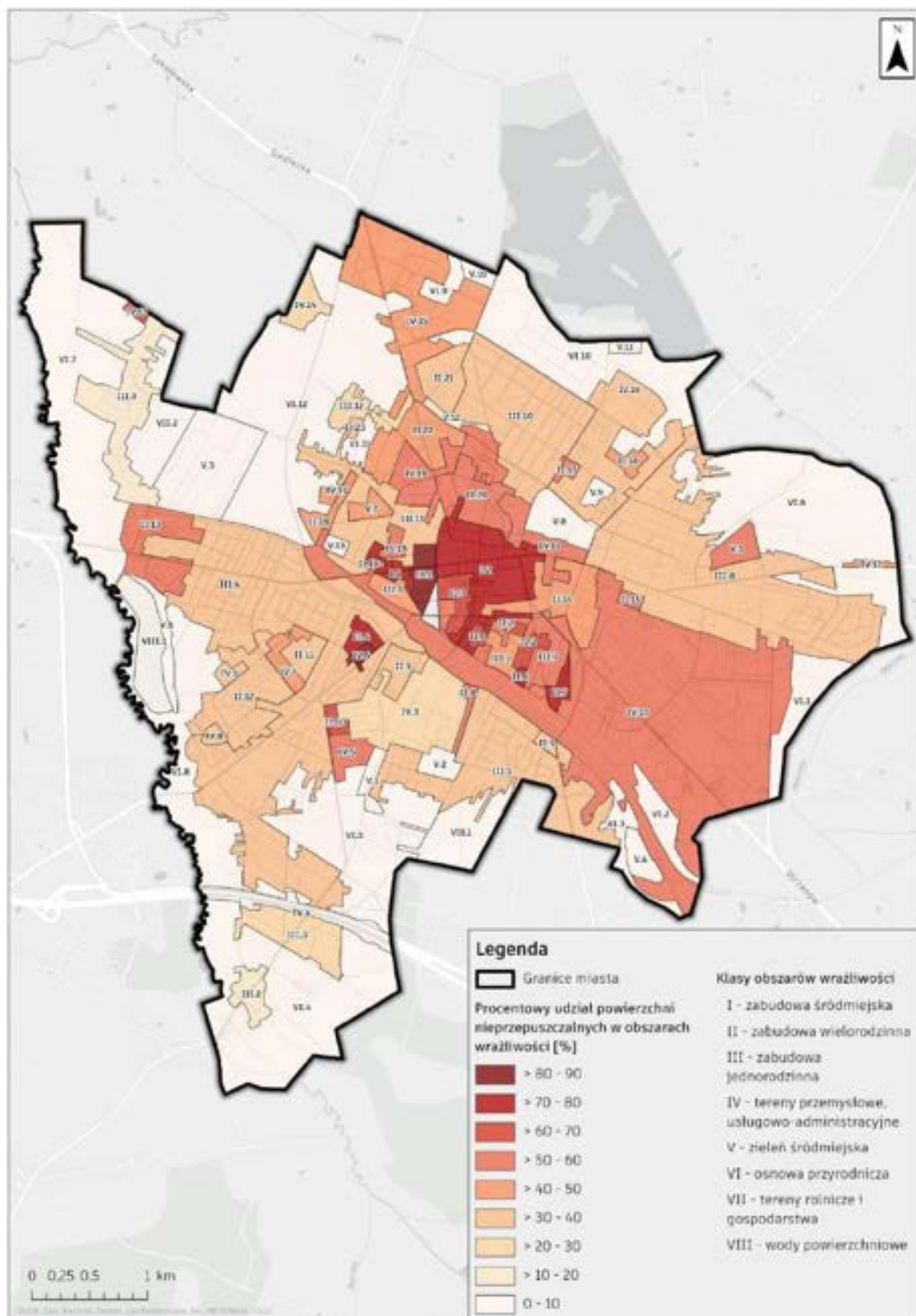
Największe uszczelnienie (ponad 90%) na terenie Siedlec ma obszar zabudowy śródmiejskiej oznaczony jako I.3. W przedziale 80-90% są tereny przemysłowe i usługowo-administracyjne (IV.1, IV.6) (Rys. 43, Rys. 44). Wynika to z faktu rozbudowanej infrastruktury oraz stosowania utwardzonego pokrycia nawierzchni. Wysoko uszczelnioną klasą wśród obszarów wrażliwości są obszary zabudowy wielorodzinnej i tereny przemysłowe, usługowo-administracyjne (ok. 60-70%). Miejsca, w których poziom uszczelnienia jest relatywnie niski są jednocześnie obszarami o wysokim udziale zieleni. Są to przede wszystkim wody powierzchniowe, zielen śródmiejska, tereny rolnicze i gospodarstwa, osnowa przyrodnicza (ok. 1%).

Silne zagęszczenie zabudowy jest czynnikiem niekorzystnym w przypadku wystąpienia intensywnych opadów. Podczas planowania działań adaptacyjnych takie miejsca powinny zostać uwzględnione jako priorytetowe do wprowadzania terenów zieleni lub rozszczelnienia, aby zabezpieczyć obszary położone poniżej przed podtopieniami. Zaleca się podejmowanie działań z zakresu miejscowego zagospodarowania wody opadowej przez BZI lub rozwiązania hybrydowe, łączące metody konwencjonalne i BZI. Wprowadzenie zieleni poprawia również mikroklimat i jakość życia.

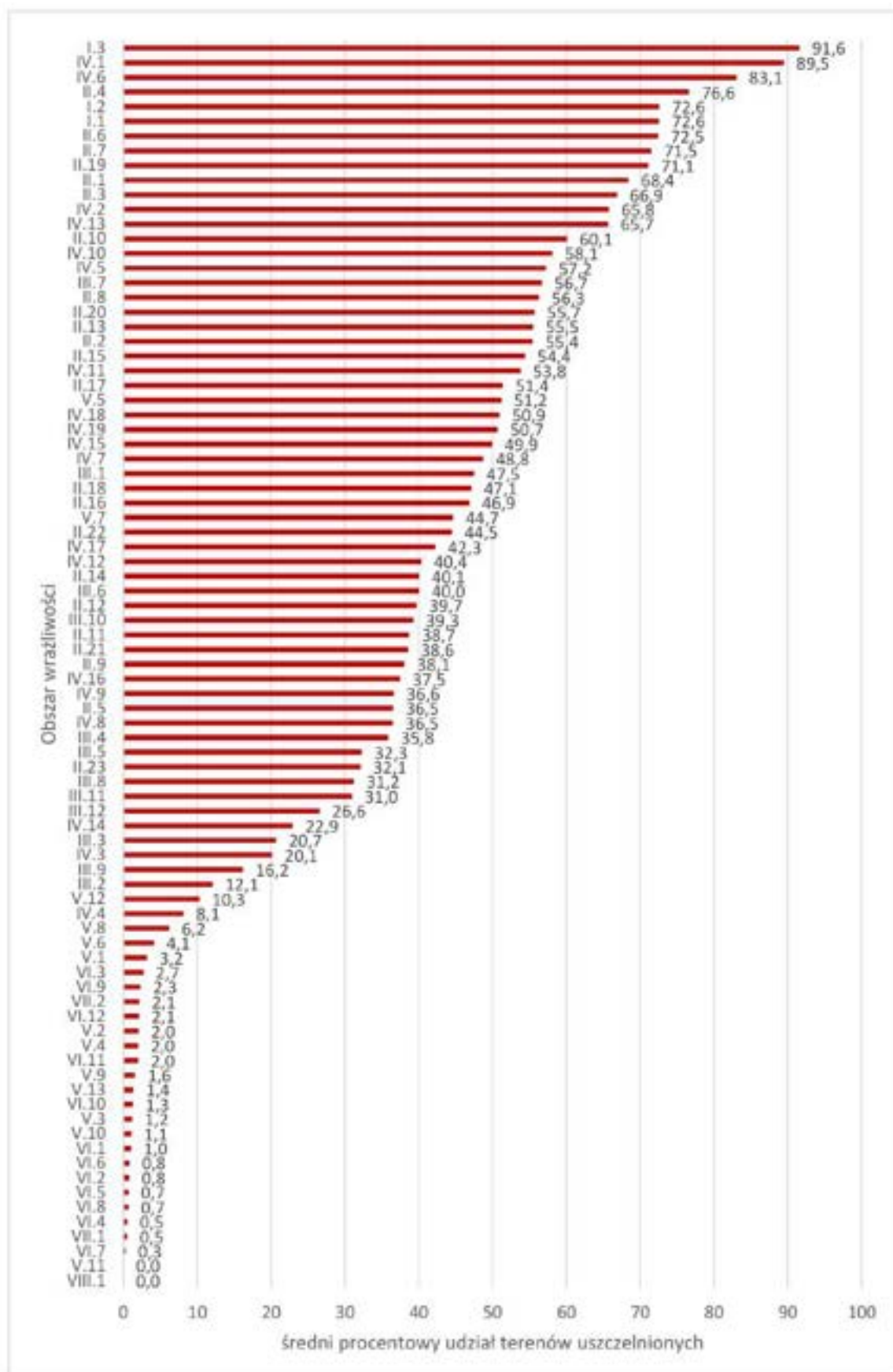
Analiza powierzchni Siedlec wskazuje, że priorytetowe obszary dla wdrażania działań polegających na rozszczelnieniu powierzchni powinny mieć miejsce w obszarach, takich jak: zabudowa śródmiejska (I.3), zabudowa wielorodzinna (II) oraz tereny przemysłowe, usługowo-administracyjne (IV). Również w obszarach o mniejszym stopniu uszczelnienia celowa jest identyfikacja miejsc, w których punktowe rozszczelnienie powierzchni może przynieść korzyści w postaci ograniczenia podtopień powodowanych ograniczoną retencją powierzchniową. Równocześnie, w trakcie ewentualnej rozbudowy, powinno się chronić powierzchnię miasta przed uszczelnianiem w skali lokalnej, które w wyniku inwestycji może zwiększyć i przyspieszać odpływ wód opadowych, powodując podtopienia innych, w tej chwili bezpiecznych terenów.



Rys. 42 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)



Rys. 43 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)



Rys. 44 Średni udział powierzchni uszczelnionych w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)



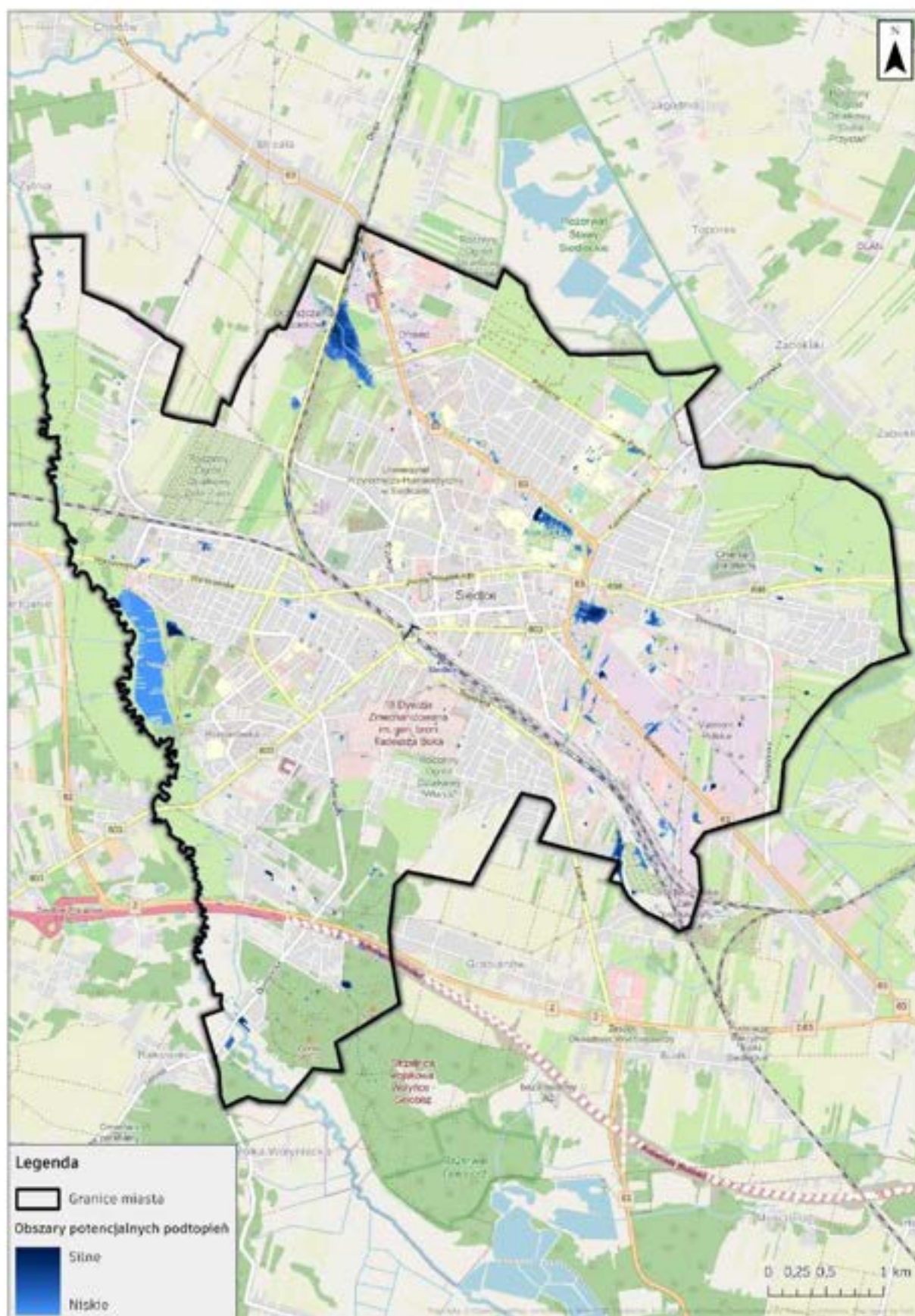
Podtopienia

Stopień narażenia na podtopienia wynikający z nawałnych opadów i spływu powierzchniowego wód opadowych po terenach uszczelnionych miasta oceniono w programie SCALGO LIVE na podstawie analiz przestrzennych opartych o Numeryczny Model Terenu. Analizy przeprowadzono dla opadu o wysokości 60 mm oraz 160 mm i wskazano podtopienia o głębokości min. 30 cm przy założeniu niewydolności kanalizacji deszczowej (w analizie nie uwzględniono systemu kanalizacji).

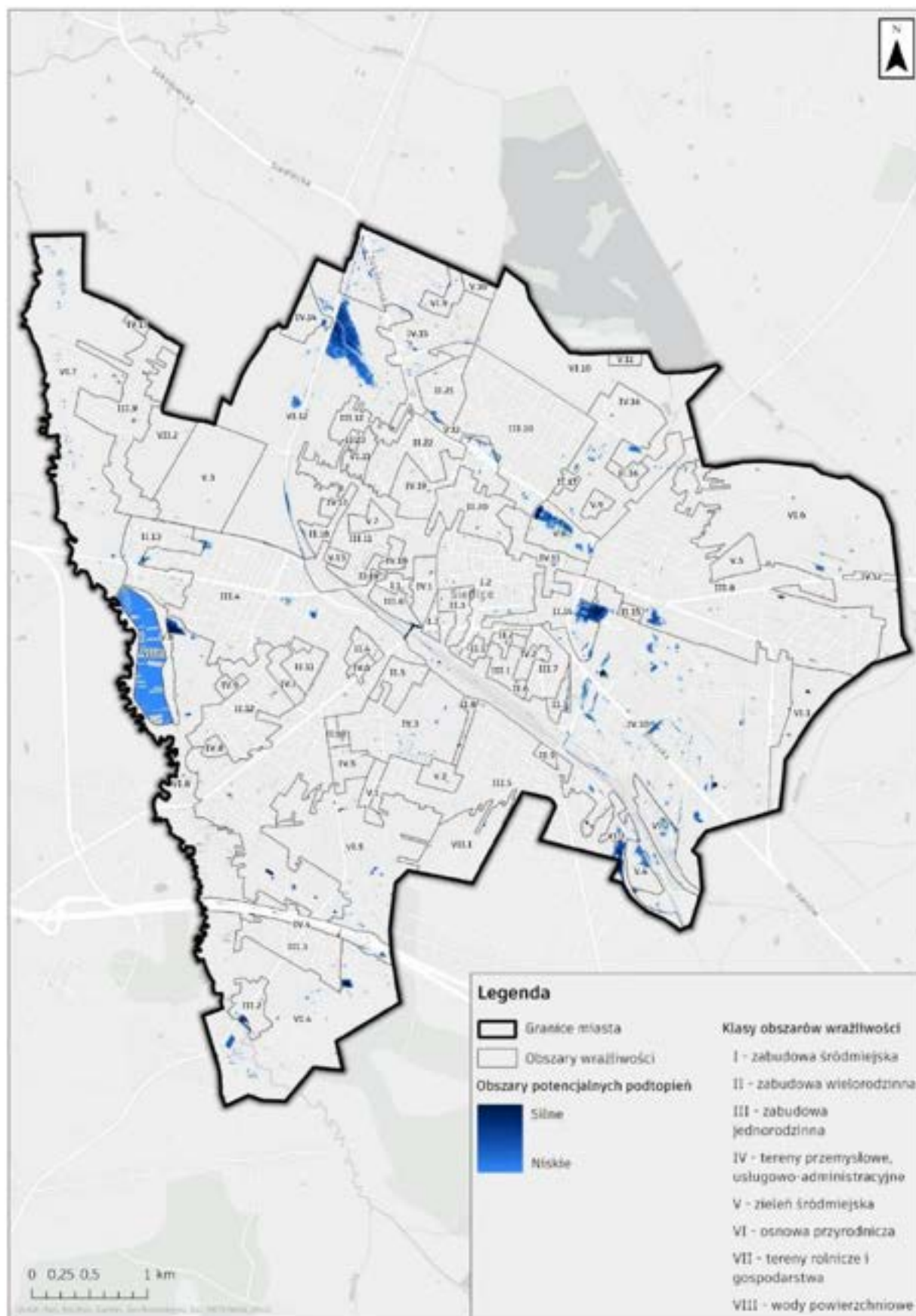
Analizy opadu o wysokości 60 mm wykazały, że na terenie Siedlec zagrożenie to w małym stopniu występuje, co wynika z szybkiego odpływu wody z zalanych terenów. Obszary potencjalnie zagrożone podtopieniami znajdują się w północnej i centralnej części miasta. Należą do nich m.in. tereny przy oczyszczalni ścieków w dolinie rzeki Liwiec (VI.12 – osnowa przyrodnicza), gdzie podtopienia w bezpośrednim sąsiedztwie mogą powodować okresowe pogorszenie warunków funkcjonowania obiektu oraz zwiększoną wrażliwość infrastruktury na wahania poziomu wód; Park Miejski Aleksandria (V.8 – zieleń śródmiejska); rejon Zalewu nad Muchawką (VIII.1 – wody powierzchniowe); oraz tereny zabudowy wielorodzinnej (II.14), m.in. osiedle Wyszyńskiego. Ponadto na mapie widoczne są liczne, rozproszone obszary potencjalnych podtopień w innych częściach miasta, zarówno w obrębie zabudowy mieszkaniowej, jak i terenów o funkcjach usługowo-przemysłowych. Analizę terenów narażonych na podtopienia przedstawiono na Rys. 45 i Rys. 46.

Analizy opadu o wysokości 160 mm wykazały wyraźne podobieństwo do zasięgu obszarów podtopień identyfikowanych w wariancie opadu 60 mm. W warunkach zwiększonej intensywności opadu do terenów zagrożonych dołączają m.in. obszary zlokalizowane w rejonie linii kolejowych we wschodniej części miasta, obejmujące elementy osnowy przyrodniczej V.4 (zielen śródmiejska) oraz VI.2 (osnowa przyrodnicza). Zwiększone zagrożenie podtopieniami obserwuje się również na terenie 18 Dywizji Zmechanizowanej im. gen. broni Tadeusza Buły, zlokalizowany w obszarze IV.3 (tereny przemysłowe oraz usługowo-administracyjne).

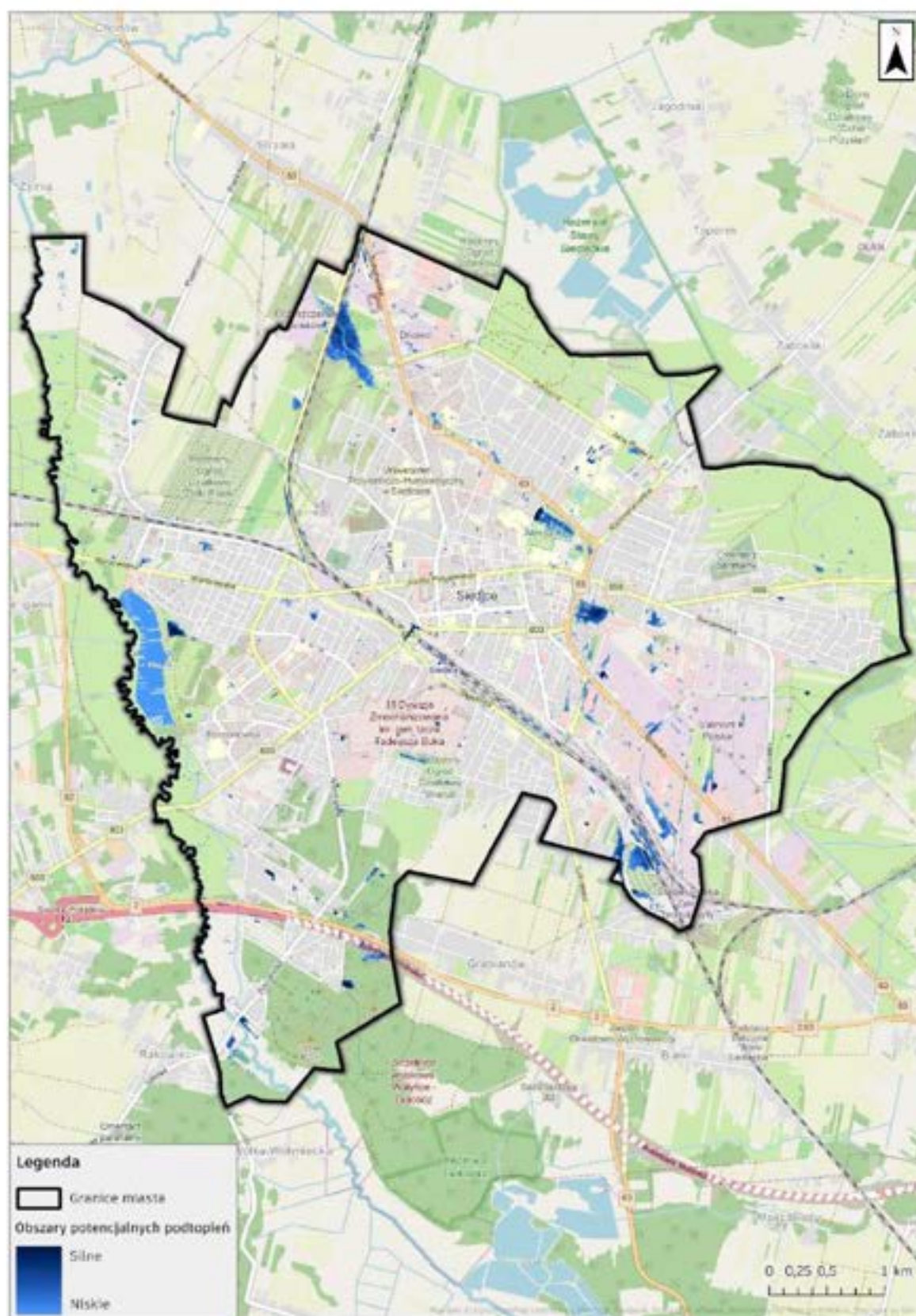
Dodatkowo następuje intensyfikacja występowania punktowych podtopień na obszarze zakładu Valmont Polska, zlokalizowanego w klasie IV.10 (tereny przemysłowe oraz usługowo-administracyjne), co potwierdza wzrost podatności tych terenów na występowanie zjawisk ekstremalnych związanych z intensywnymi opadami atmosferycznymi, co zostało przedstawione w analizie graficznej na (Rys. 47, Rys. 48).



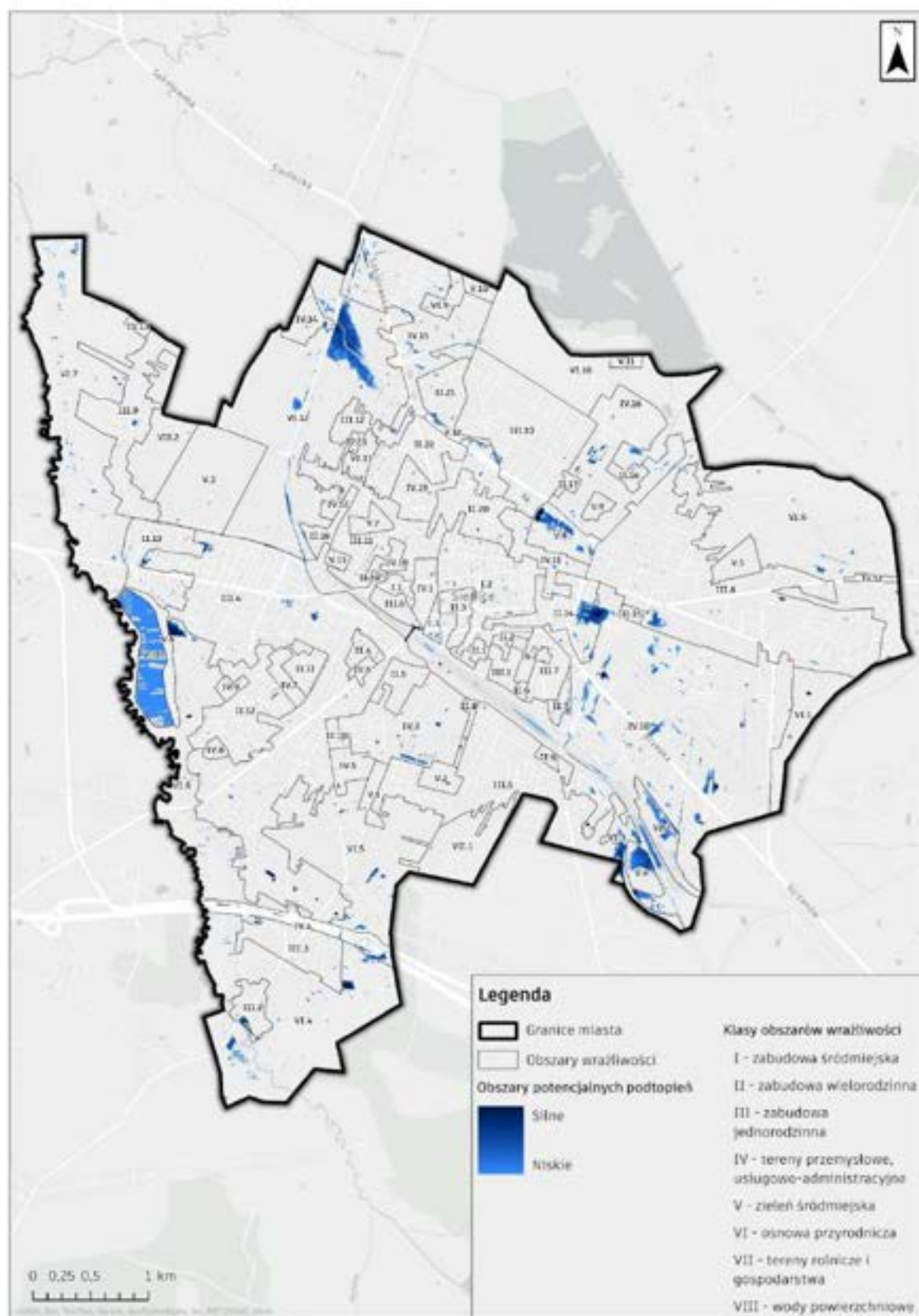
Rys. 45 Obszary potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 60 mm, analiza SCALGO (źródło: opracowanie własne, SCALGO)



Rys. 46 Obszary zagrożone podtopieniami dla opadu o wysokości 60 mm na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)



Rys. 47 Obszary potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 160 mm, analiza SCALGO (źródło: opracowanie własne, SCALGO)



Rys. 48 Obszary zagrożone podtopieniami dla opadu o wysokości 160 mm na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)



Temperatura radiacyjna

Temperatura radiacyjna, rozumiana jako temperatura powierzchni ziemi (ang. *land surface temperature, LST*), wyznaczona została na podstawie obrazów satelitarnych misji Landsat 8 i 9 przy wykorzystaniu pasma termalnego. Przeanalizowane zostały obrazy z zakresu wrzesień 2025 – luty 2026 r. Do dalszych analiz wybrano jedynie takie sceny, które w granicach administracyjnych Miasta Siedlce charakteryzowały się bezchmurnym niebem. Wybrano 10 obrazów, dla których została wyznaczona LST. Na potrzeby analiz termicznych przyjęto podział na półrocze ciepłe (kwiecień-wrzesień) i chłodne (październik-marzec). Dla tak zestawionych danych stworzono następujące analizy:

1. Średnia temperatura półrocza ciepłego/chłodnego,
2. Maksymalna temperatura,
3. Obszary z temperaturą powyżej średniej dla półrocza ciepłego/chłodnego,
4. Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza ciepłego/chłodnego.

Na Rys. 57 przedstawiono różnice średnich temperatur powierzchni w zależności od obszaru wrażliwości. W przypadku minimalnych LST, zaczynały się one od ok. 17°C w klasie VI i VIII (osnowa przyrodnicza i wody powierzchniowe). Maksymalne LST osiągały największe wartości na terenach przemysłowych i usługowo-administracyjnych (ok. 36°C). Średnia LST w poszczególnych obszarach wrażliwości jest bardzo rozbieżna. Między najwyższą, a najniższą średnią wartością w klasach jest aż 19°C różnicy.

Temperatura radiacyjna jest związana ze zjawiskiem miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła (MPWC). MPWC polega na wzmożonym nagrzewaniu się powierzchni miasta, w stosunku do powierzchni otaczających ją terenów peryferyjnych (przedmieść). Analogicznie, można mówić o Miejskiej Wyspie Ciepła (MWC), wskazującej na różnice temperatur powietrza pomiędzy centrum miasta i jego przedmieściami. Zjawiska te charakteryzują się dużą dynamiką i zmiennością dobową i roczną. Temperatury w mieście mogą być wyższe o kilka, a nawet kilkanaście stopni w stosunku do przedmieścia lub obszarów o znacznym udziale terenów zieleni. Zjawisko miejskiej wyspy ciepła i miejskiej powierzchniowej wyspy ciepła jest udokumentowane dla wielu miast w Polsce [36]. Podwyższone temperatury, wraz z obniżoną wilgotnością powietrza, oddziałują niekorzystnie na szereg sektorów, w szczególności na zdrowie mieszkańców. W największym stopniu zagrażają zdrowiu i życiu osób przewlekle chorych, seniorów, dzieci, kobiet w ciąży oraz osób bezdomnych. Wysoka temperatura powietrza może negatywnie oddziaływać na infrastrukturę i warunki jej użytkowania, np. zmniejszać komfort korzystania z budynków, powodować uszkodzenia infrastruktury energetycznej i drogowej, obniżać jakość wody w zbiornikach, wody stojącej lub o niskim przepływie, wysychanie ściółki leśnej i gleby, zwiększać ryzyko pożarów i koszty utrzymania zieleni miejskiej.

[36] Ocena podatności przestrzeni miejskiej Radomia na zmiany klimatu. 2017. Opracowanie na potrzeby realizacji projektu RADOMKLIMA „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia” (LIFERADOMKLIMA-PL, LIFE14 CCA/PL/000101).

<http://climcities.ios.gov.pl/>

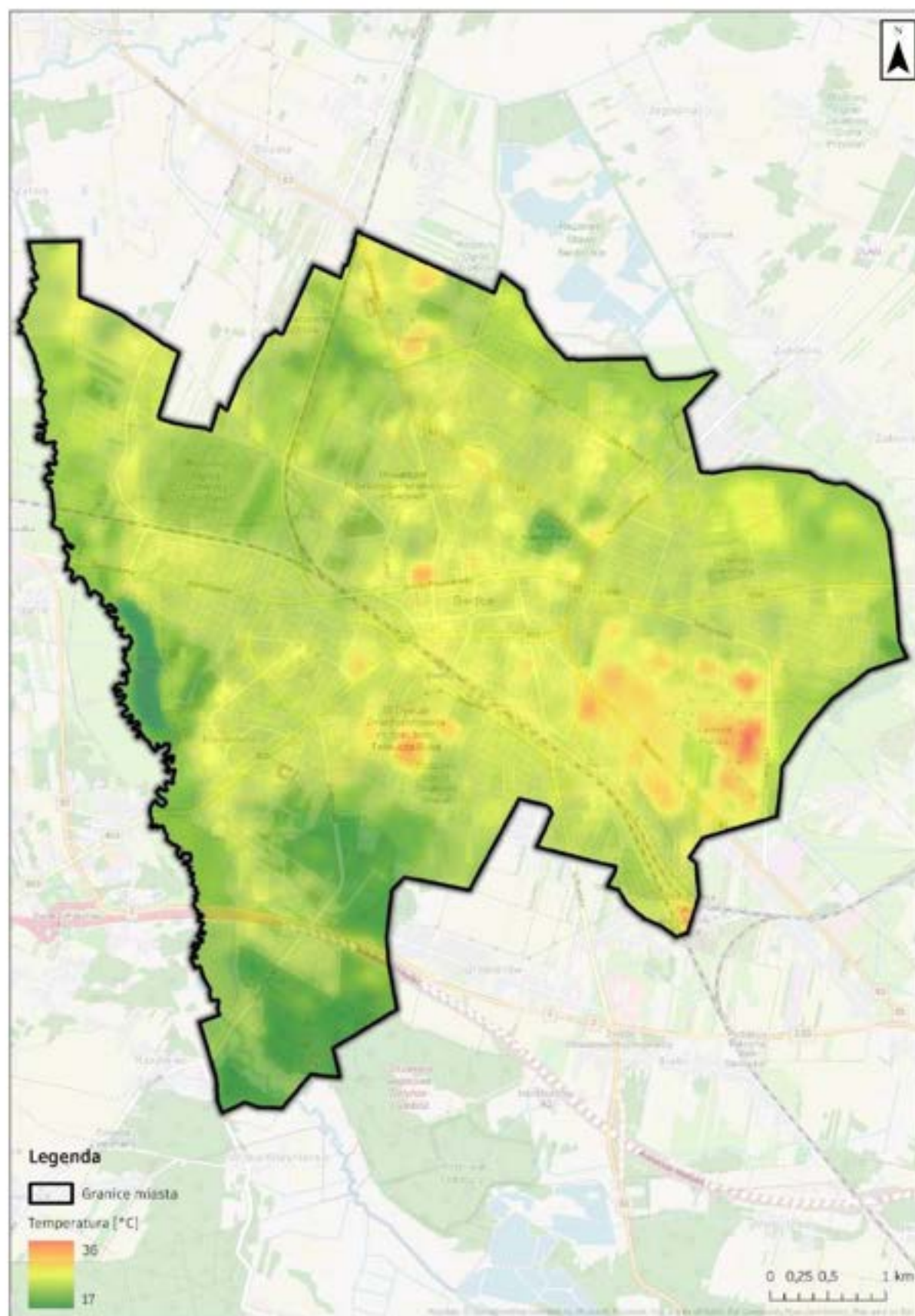
<http://44mpa.pl/>



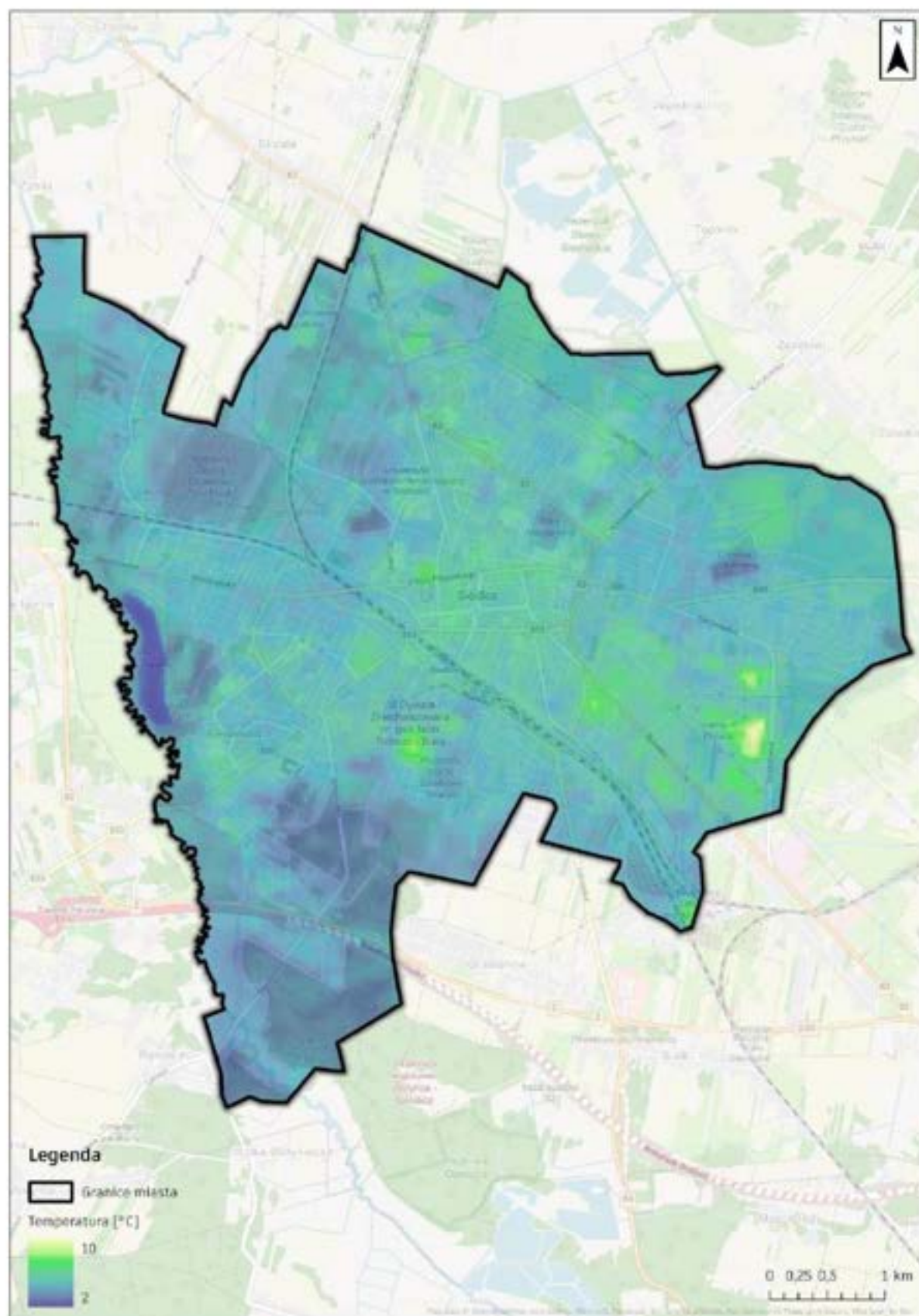
Siedlce

Analiza rozkładu temperatur powierzchni w okresie letnim (Rys. 52), wykazała, że na terenach przemysłowych, usługowo-administracyjnych temperatury osiągały najwyższe wartości (Rys. 51). Na Rys. 54 przedstawiono punkty, w których w ostatnim czasie odnotowano najwyższe temperatury z okresu letniego, z czego najwięcej najwyższych wartości w okresie letnim (27,0–44,7°C) oraz najwyższych średnich temperatur powietrza zimą (10,3–27,3°C) odnotowano we wschodniej części miasta, na obszarze Valmont Polska. Taki rozkład związany jest z większymi obszarami uszczelnionymi na tych terenach i niewielkim pokryciu roślinnością oraz brakiem elementów otwartej wody, co znacząco zwiększa radiację powierzchni i lokalne wzrosty temperatury.

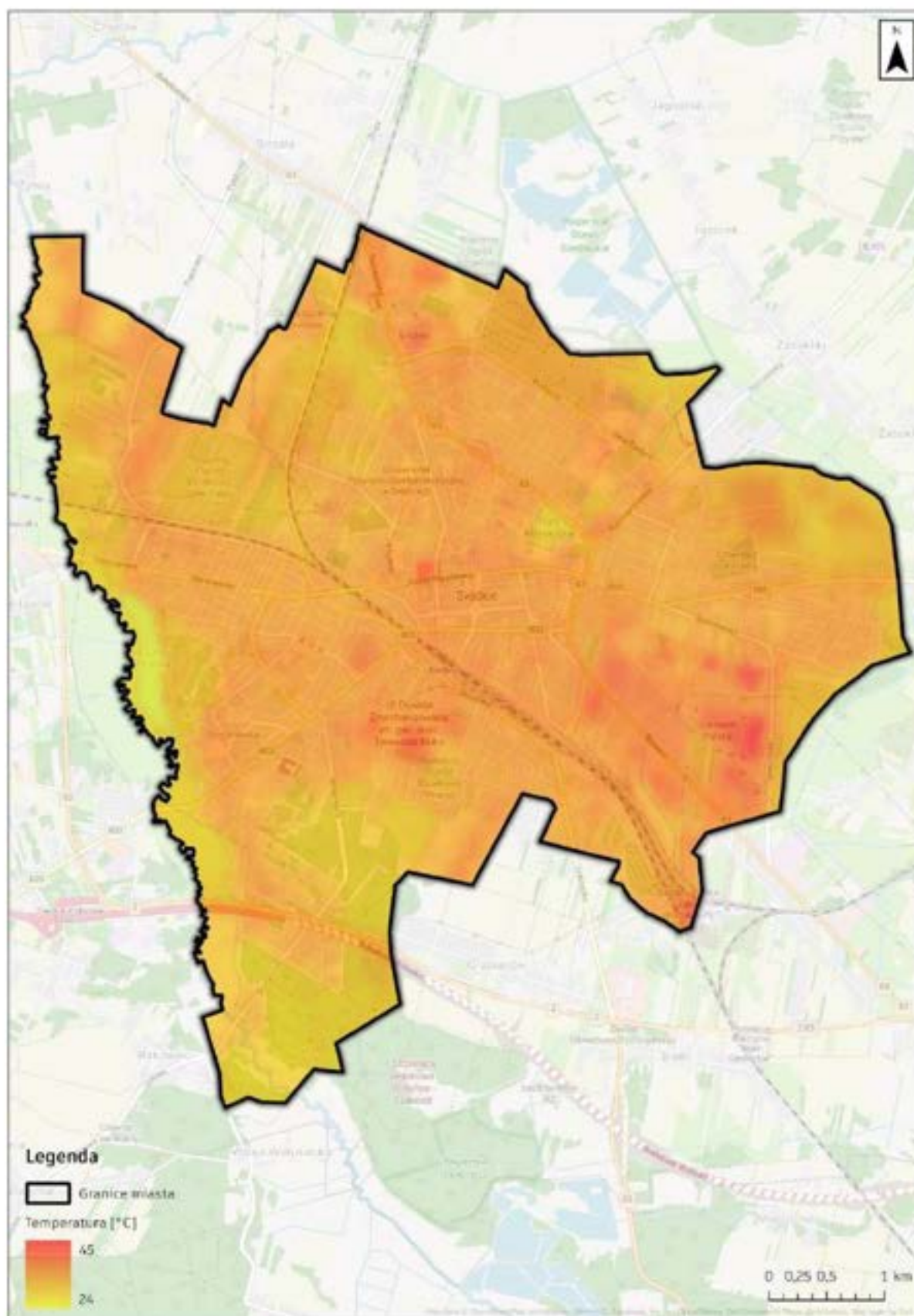
Analiza rozkładu temperatur powierzchni (Rys. 56) wskazuje, że w wodach powierzchniowych i osnowie przyrodniczej miasta (m.in. VIII.1, VI.4, VI.5, VI.8,) temperatury powierzchni osiągały najniższe wartości rzędu 18–21°C. Najwyższe temperatury zarejestrowano na terenach przemysłowych, usługowo-administracyjnych (IV.1, IV.2, IV.3, IV.6, IV.8, IV.10), na terenach zabudowy śródmiejskiej (I.2, I.3), oraz na terenach zabudowy wielorodzinnej skupionej w centralnej części miasta (II.3, II.4, II.6). Temperatura powierzchni na tych obszarach wynosiła ok. 27–25°C. Analiza danych satelitarnych wskazuje na zależność pomiędzy występowaniem MPWC, a zagospodarowaniem terenu w Siedlcach. Analiza map pokazuje znaczne nasilenie MPWC w części miasta zdominowanej przez zabudowę mieszkaniową i przemysłową, w stosunku do jego części o charakterze bardziej naturalnym. W przyszłości zjawisko to będzie się nasilać w wyniku nakładającego się na siebie wzrostu temperatury oraz uwarunkowań naturalnych miasta – struktury geologicznej i wysokiego zagrożenia suszą. Na korzyść Siedlec przemawia duża ilość terenów zieleni, również w terenach o charakterze mieszkaniowym.



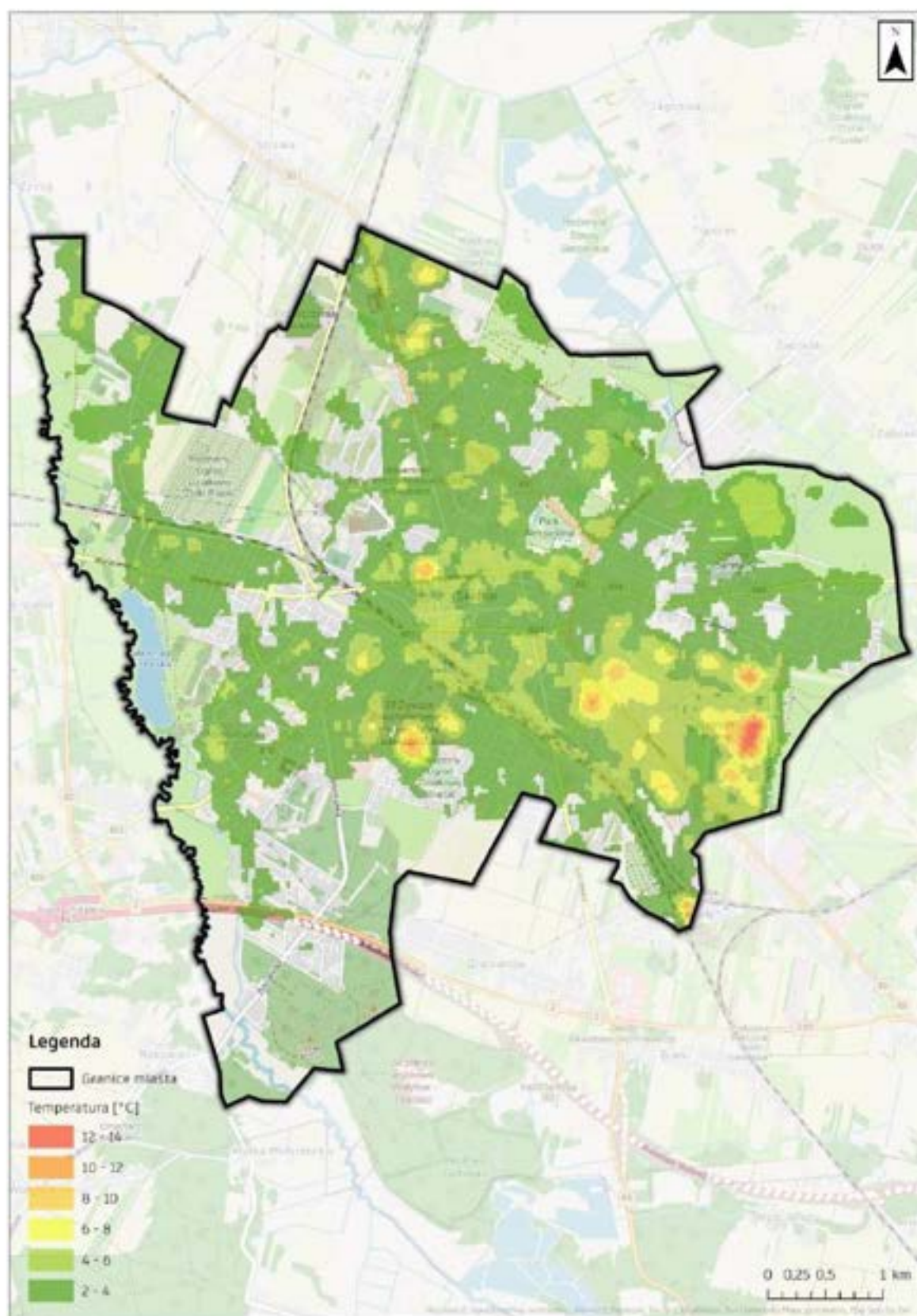
*Rys. 49 Średnia temperatura radiacyjna dla półroczia ciepłego na obszarze Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)*



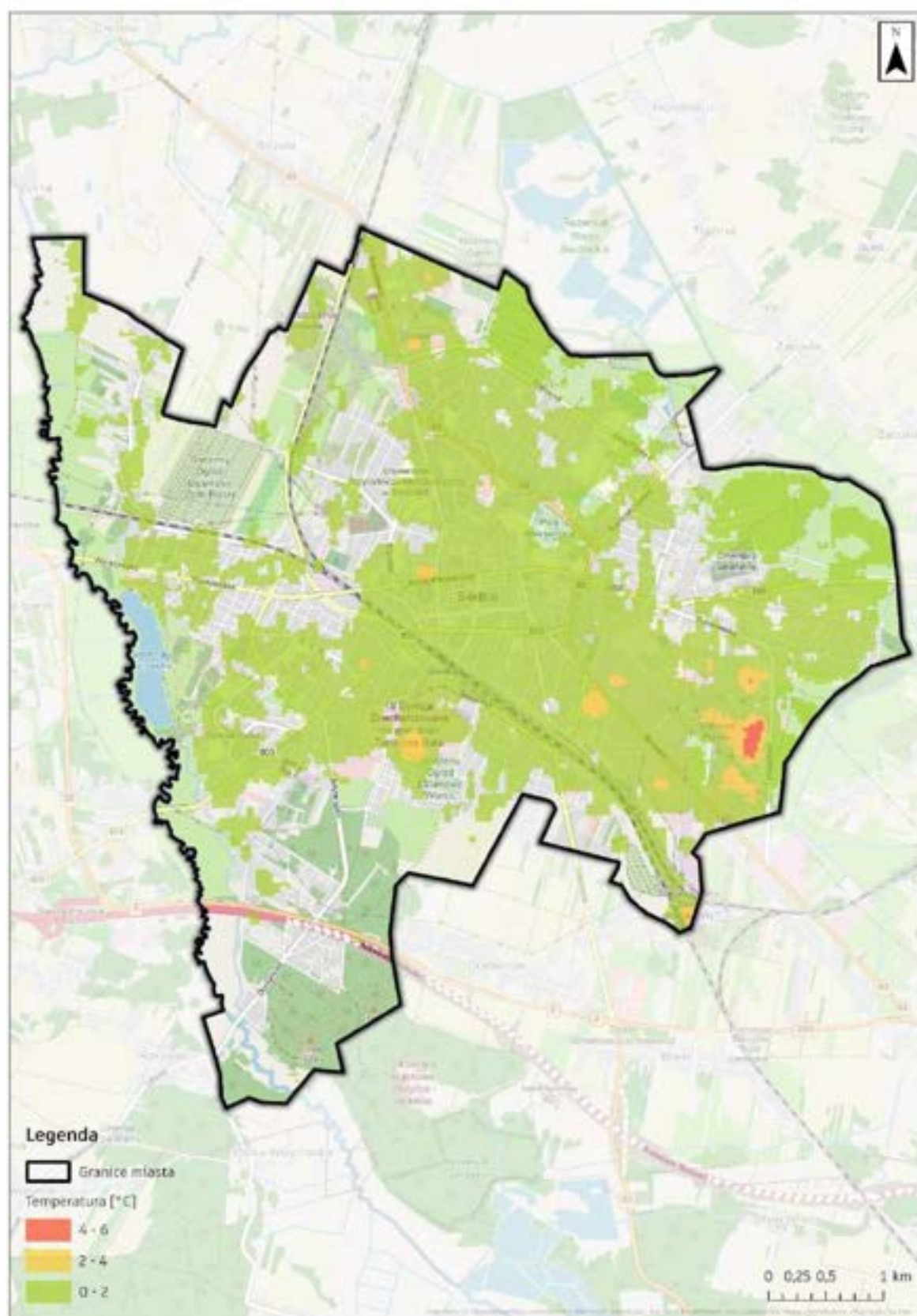
Rys. 50 Średnia temperatura radiacyjna dla półroczia chłodnego na obszarze Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



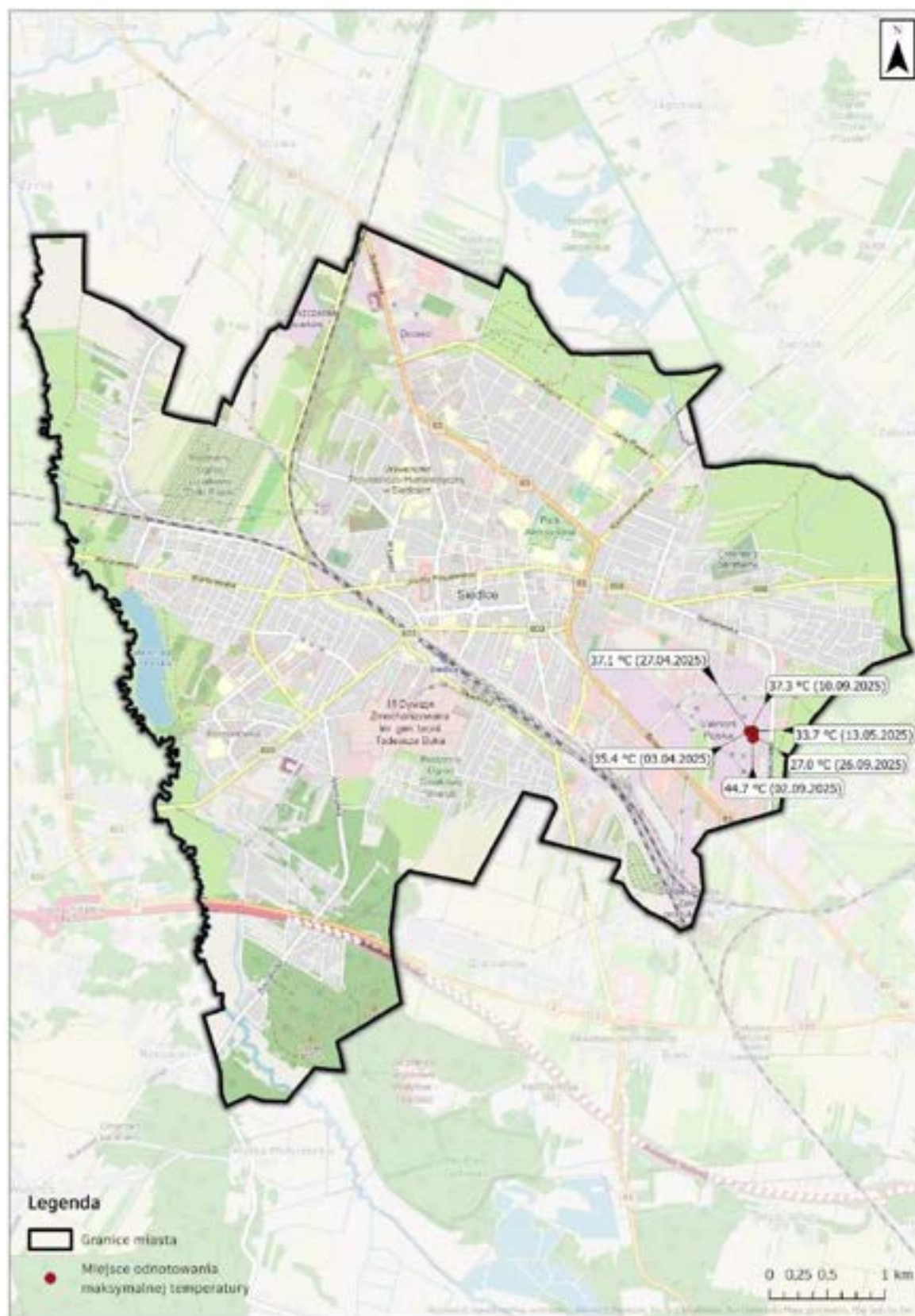
Rys. 51 Maksymalna temperatura radiacyjna, zarejestrowana dn. 02.09.2025 r. na obszarze Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



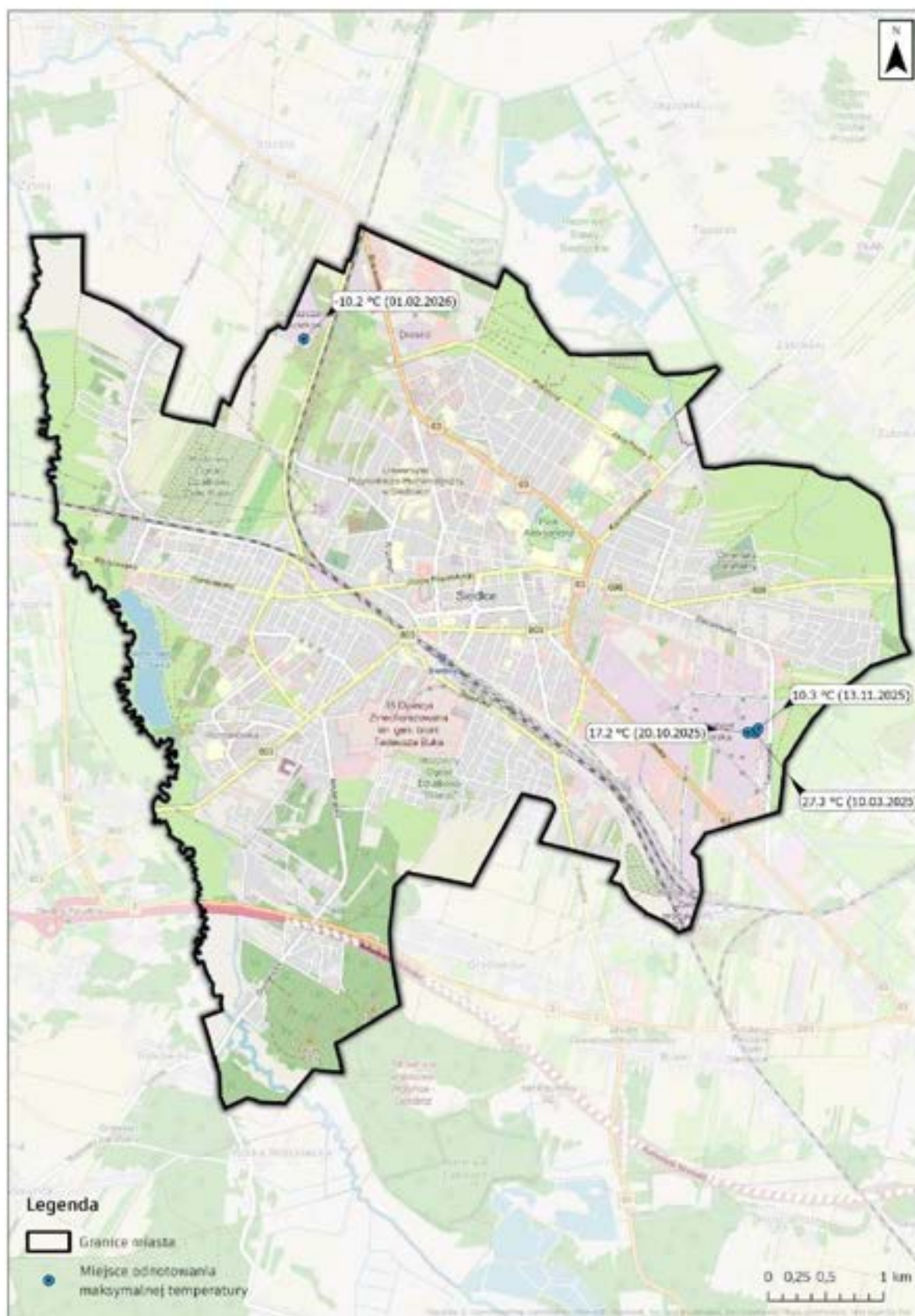
Rys. 52 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza ciepłego w obrębie Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



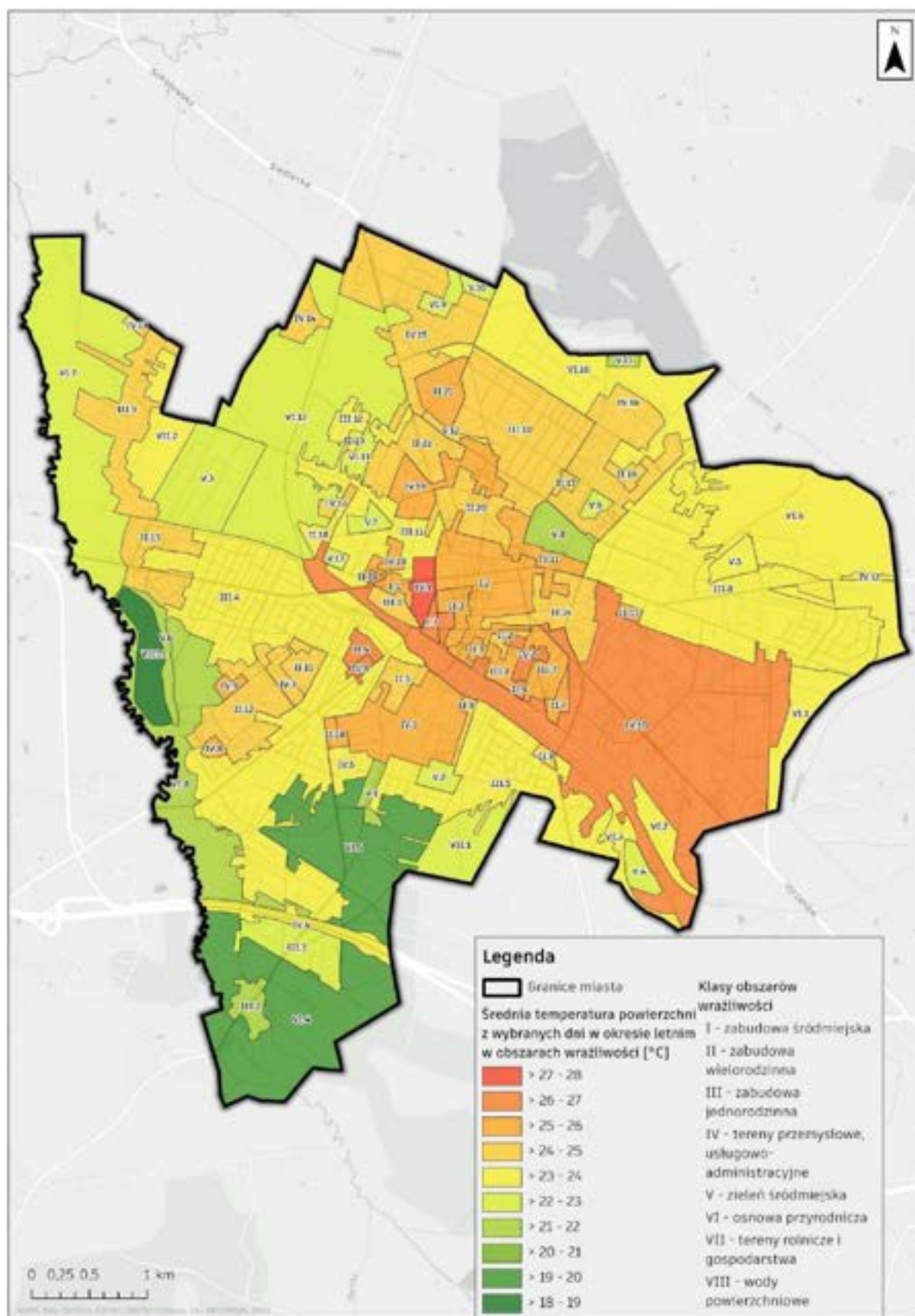
Rys. 53 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza chłodnego w obrębie Miasta Siedlce
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



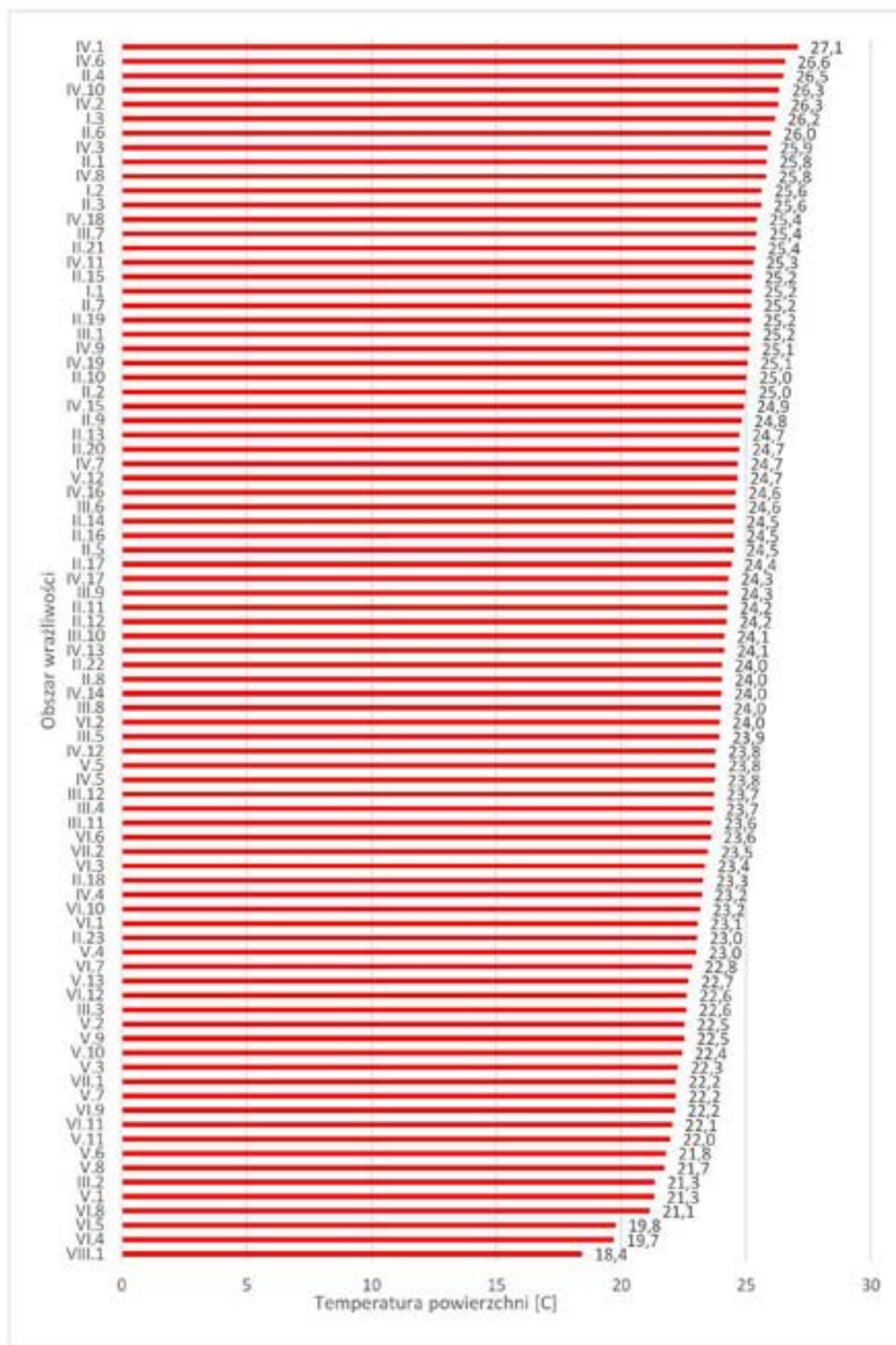
Rys. 54 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półroczia ciepłego w obrębie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



Rys. 55 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza chłodnego w obrębie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



Rys. 56 Średnia temperatura powierzchni w obszarach wrażliwości
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



Rys. 57 Temperatura powierzchni poszczególnych obszarów wrażliwości
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



5.2 Kluczowe sektory wrażliwe na zmianę klimatu

Za punkt wyjścia do analizy wrażliwości wybranych sektorów i ich komponentów na zmianę klimatu przyjęto następujące sektory: zdrowie i jakość życia, gospodarka wodna, transport, energetyka, różnorodność biologiczna, dziedzictwo kulturowe, turystyka, leśnictwo, rolnictwo.

Wrażliwość sektorów na czynniki klimatyczne, oceniono wraz z Zespołem Miejskim, w oparciu o czterostopniową skalę:

- **brak wrażliwości/podatności:** brak ofiar śmiertelnych; brak poszkodowanych; brak strat finansowych; brak zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
- **niska wrażliwość/podatność:** brak ofiar śmiertelnych; pojedyncze przypadki poszkodowanych; minimalne straty finansowe; minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
- **średnia wrażliwość/podatność:** brak ofiar śmiertelnych; znacząca liczba poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; znaczące straty finansowe; znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu danego komponentu;
- **wysoka wrażliwość/podatność:** pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba poszkodowanych w wyniku np. zakłócenia funkcjonowania działalności gospodarczej, infrastruktury i usług, problemów zdrowotnych, wysiedlenia z domów; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania danego komponentu.

W wyniku eksperckiej analizy wrażliwości oraz analizy wyników ankiet dostarczanych przez Zespół Miejski wybrano kluczowe sektory wrażliwe na zmianę klimatu.

KLUCZOWE SEKTORY WRAŻLIWE NA ZMIANĘ KLIMATU W SIEDLCACH:

ZDROWIE I JAKOŚĆ ŻYCIA

GOSPODARKA WODNA

TRANSPORT

ENERGETYKA

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

5.2.1 Zdrowie i jakość życia

Podczas oceny sektora **Zdrowie publiczne i jakość życia** pod uwagę wzięto strukturę społeczną, strukturę demograficzną oraz infrastrukturę ochrony zdrowia i opieki społecznej.



Siedlce

W 2024 roku miasto Siedlce liczyło 74 780 mieszkańców [37]. Analiza struktury demograficznej wskazuje na niekorzystne zmiany w układzie wiekowym ludności. W latach 2015–2019 liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym wykazywała tendencję wzrostową, jednak od 2020 roku rozpoczął się stopniowy spadek tej grupy. Odwrotną tendencję obserwuje się w przypadku mieszkańców w wieku poprodukcyjnym, których liczba systematycznie rosła w całym analizowanym okresie. Zmiany te potwierdzają postępujący proces starzenia się społeczeństwa oraz rosnący udział osób starszych w strukturze demograficznej miasta (Tab. 7). Zgodnie z danymi GUS, w latach 2015–2024 liczba ludności Siedlec wykazywała wyraźną tendencję malejącą – z poziomu 76 942 mieszkańców w 2015 r. do 74 780 w 2024 r. W analizowanym okresie obserwowano wyraźne pogorszenie sytuacji demograficznej miasta w zakresie przyrostu naturalnego. W latach 2015–2019 utrzymywał się dodatni i rosnący trend, co wskazywało na korzystne tendencje rozwojowe, jednak od 2020 roku nastąpiło gwałtowne odwrócenie sytuacji i przejście przyrostu naturalnego do wartości ujemnych. W 2024 roku wskaźnik ten nadal pozostawał na poziomie ujemnym. Jednocześnie przez większość analizowanego okresu utrzymywało się ujemne saldo migracji, oznaczające przewagę liczby osób opuszczających miasto nad liczbą nowych mieszkańców. W 2024 roku najliczniejszą grupę stanowili mieszkańcy w wieku produkcyjnym, którzy odpowiadali za 55,2% ogółu ludności miasta. Udział osób w wieku poprodukcyjnym wynosił około 25,0%, natomiast ludność w wieku przedprodukcyjnym stanowiła około 19,8% populacji. Przedstawione wskaźniki jednoznacznie potwierdzają postępujący proces starzenia się społeczeństwa Siedlec.

Tab. 7 Dane demograficzne dla Miasta Siedlce w latach 2015–2024 (źródło: GUS)

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Liczba mieszkańców	76 942	77 020	77 653	77 872	78 185	76 471	76 005	75 623	75 297	74 780
Przyrost naturalny	239	265	287	295	322	-19	-91	14	47	-23
Saldo migracji	0*	-34	61	-51	-87	-124	-278	-344	-340	-328
Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym	14 903	15 053	15 445	15 720	16 072	15 002	15 099	15 147	15 109	14 830
Liczba osób w wieku produkcyjnym	47 187	46 407	46 032	45 384	44 760	43 824	43 052	42 376	41 787	41 266
Liczba osób w wieku poprodukcyjnym	14 852	15 560	16 176	16 768	17 353	17 645	17 854	18 100	18 401	18 684

**Brak informacji, konieczność zachowania tajemnicy statystycznej lub wypełnienie pozycji jest niemożliwe albo niecelowe*

Zmiana klimatu bezpośrednio oddziałuje na jakość życia, bezpieczeństwo, zdrowie i życie ludności. Grupy szczególnie wrażliwe na zmianę klimatu obejmują, między innymi, dzieci i osoby powyżej 65 lat, osoby zagrożone wykluczeniem i osoby z chorobami przewlekłymi (zwłaszcza układu oddechowego i sercowo-naczyniowego).

Z uwagi na **strukturę demograficzną**, w grupach szczególnie wrażliwych na zmianę klimatu w Siedlcach znajduje się 26,9% ludności miasta [38]:

[37] <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/teryt/tablica#>, dane z 2024 r.

[38] <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/teryt/tablica#>, dane z 2024 r.



Siedlce

- osoby w wieku 65 lat i więcej stanowią około 21,8% populacji miasta (16 273 osób), co wskazuje na wysoką wrażliwość demograficzną mieszkańców,
- dzieci w wieku poniżej 5 lat liczą 3 847 osób, co odpowiada około 5,1% ogółu ludności miasta.

Struktura demograficzna wskazuje na konieczność podejmowania działań poprawiających bezpieczeństwo grupom szczególnie wrażliwym, przede wszystkim osobom 65+.

Na skutki zmiany klimatu szczególnie wrażliwe są również osoby zagrożone wykluczeniem społecznym. Główne grupy zagrożone to osoby zagrożone kryzysem bezdomności, bezrobotne, samotne, osoby z niepełnosprawnościami oraz doświadczające przemocy w rodzinie; szczególną uwagę zwraca się na osoby długotrwale bezrobotne oraz młodzież z rodzin dysfunkcyjnych.

W zakresie wsparcia osób zagrożonych wykluczeniem społecznym, w Siedlcach podejmuje się następujące działania:

- realizację zadań z zakresu pomocy społecznej przez jednostki samorządowe we współpracy z organizacjami pozarządowymi, kościołami, fundacjami i stowarzyszeniami;
- organizację systemu pieczy zastępczej, w tym funkcjonowanie rodzinnej i instytucjonalnej opieki nad dziećmi pozbawionymi opieki rodzicielskiej;
- zapewnienie opieki w placówkach opiekuńczo-wychowawczych, w tym placówkach publicznych oraz prowadzonych przez organizacje pozarządowe;
- udzielanie wsparcia finansowego i niefinansowego, w tym zasiłków stałych oraz pracy socjalnej dla osób i rodzin znajdujących się w trudnej sytuacji życiowej;
- wsparcie osób z niepełnosprawnościami poprzez system orzecznictwa oraz dostęp do usług opiekuńczych i specjalistycznych;
- realizację usług opiekuńczych i kierowanie osób wymagających całodobowej opieki do domów pomocy społecznej;
- wsparcie osób z zaburzeniami psychicznymi poprzez specjalistyczne usługi opiekuńcze oraz uczestnictwo w placówkach wsparcia dziennego i aktywizacji zawodowej;
- działania na rzecz przeciwdziałania bezdomności, w tym zapewnienie schronienia i wsparcia w mieszkaniach wspieranych oraz pomoc w ramach Ośrodka Interwencji Kryzysowej;
- realizację programów wsparcia, takich jak „Asystent osobisty osoby niepełnosprawnej”, „Opieka wytchnieniowa” oraz usługi teleopiekuńcze;
- prowadzenie pracy z rodziną, w tym poprzez działalność asystentów rodziny oraz wsparcie systemowe finansowane ze środków krajowych;
- zapewnienie wsparcia dla dzieci i młodzieży poprzez funkcjonowanie świetlic środowiskowych oraz rozwój placówek wsparcia dziennego [39], [40].

W obliczu zmiany klimatu uwagi może wymagać również doposażenie lub modernizacja infrastruktury społecznej:

- Miasto Siedlce jest organem prowadzącym żłobek miejski, 16 przedszkoli (w tym Przedszkole Integracyjne nr 20), 12 szkół podstawowych;
- dalszą edukację na poziomie ponadpodstawowym zapewnia 6 publicznych Zespołów Szkół Ponadpodstawowych (obejmujących licea ogólnokształcące, technika oraz szkoły branżowe),

[39] Stworzenie nowej Strategii Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Siedlce na lata 2016-2025

[40] Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 roku



Siedlce

a także licea ogólnokształcące funkcjonujące jako odrębne jednostki, w tym I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Prusa, II Liceum Ogólnokształcące im. Św. Królowej Jadwigi, IV Liceum Ogólnokształcące im. Hetmana Stanisława Żółkiewskiego. Ofertę edukacyjną uzupełniał Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. Świętej Rodziny oraz placówki dla dorosłych, m.in. Liceum Ogólnokształcące „Żak”, Zaoczne Liceum „Cosinus” oraz Liceum dla Dorosłych Towarzystwa Wiedzy Powszechnej.;

- na terenie miasta funkcjonują uczelnie wyższe, w tym Uniwersytet w Siedlcach (obejmujący m.in. Wydział Nauk Rolniczych, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu; Wydział Nauk Społecznych i Humanistycznych UWS; Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych; Centrum Symulacji Medycznych; Rektorat) oraz Akademia Nauk Stosowanych Mazovia, zapewniające kształcenie na poziomie wyższym i wspierające rozwój kapitału ludzkiego w regionie;
- w ewidencji szkół i placówek, dla których organem prowadzącym jest inny podmiot niż JST, znajdują się liczne placówki, w tym 5 żłobków, 21 przedszkoli oraz 9 placówek łączących funkcję przedszkola i żłobka, a także 5 szkół podstawowych. Ponadto funkcjonują również placówki ponadpodstawowe, w tym Niepubliczna Ośmioletnia Szkoła Podstawowa z Oddziałami Przystosowanymi do Pracy w Siedlcach wraz z Branżową Szkołą I stopnia i Prywatnym Liceum dla Dorosłych „Awans” oraz Niepubliczna Branżowa Szkoła I stopnia i Technikum - Zakład Doskonalenia Zawodowego;
- dodatkowo na terenie miasta funkcjonują wyspecjalizowane placówki oświatowe, w tym Zespół Szkół Muzycznych w Siedlcach, Centrum Kształcenia Branżowego, Centrum Kształcenia Ustawicznego, Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Siedlcach, Mazowieckie Samorządowe Centrum Doskonalenia Nauczycieli (z Biblioteką Pedagogiczną), Samorządowe Centrum Doradztwa i Doskonalenia Nauczycieli wraz z Poradnią Psychologiczno-Pedagogiczną oraz Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy;
- na terenie miasta zlokalizowane są następujące instytucje wsparcia: Środowiskowy Dom Samopomocy w Siedlcach, Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie w Siedlcach, Miejski Ośrodek Pomocy Rodzinie w Siedlcach, Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Siedlcach, Dom Nad Stawami, Caritas Diecezji Siedleckiej, a także placówki opiekuńczo-wychowawcze - Dom Dziecka „Dom pod Kasztanami” oraz Dom Dziecka „Dom pod Dębami”;
- mieszkańcy mogą również korzystać z instytucji kultury, w tym: Akademii Sztuk „Piękna 7”, Miejskiego Ośrodka Kultury w Siedlcach, Centrum Kultury i Sztuki im. Andrzeja Meżeryckiego (Scena Teatralna Miasta Siedlce), Biblioteki Głównej Uniwersytetu w Siedlcach, Miejskiej Biblioteki Publicznej w Siedlcach wraz z 5 filiami, Muzeum Regionalnego im. Mieczysława Aśkanowicza, kin Helios Galeria Siedlce i NoveKino Siedlce, Sali Widowiskowej „Podlasie” oraz klubu kultury „Trójka”;
- na terenie miasta dostępna jest infrastruktura sportowo-rekreacyjna Agencji Rozwoju Miasta Siedlce (ARMS), w tym: Ośrodek Sportu (hala, boiska, korty i lodowisko), Park Wodny Siedlce, Stadion Miejski wraz z boiskami treningowymi oraz Hala Sportowa przy ul. Popiełuszki;
- opiekę zdrowotną na terenie miasta zapewnia Mazowiecki Szpital Wojewódzki im. św. Jana Pawła II w Siedlcach oraz Szpital Miejski pw. Najświętszej Maryi Panny, a także placówki podstawowej opieki zdrowotnej funkcjonujące w strukturze Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Siedlcach. Uzupełnieniem systemu ochrony zdrowia są liczne placówki niepubliczne, m.in. Centrum Medyczno-Diagnostyczne Sp. z o.o., SALUS Medycyna Sp. z o.o., Familia –



Siedlce

Specjalistyczne Gabinety Lekarskie, Medica, Centrum Medyczne Centrum, a także poradnie specjalistyczne, pracownie diagnostyczne i ośrodki rehabilitacyjne.

Na poniższym Rys. 58 przedstawiono lokalizację infrastruktury społecznej na tle mapy termicznej. Najwięcej obiektów zlokalizowanych jest w centrum miasta, natomiast największa temperatura na powierzchni występuje w południowo-zachodniej części miasta (okolice Południowej Dzielnicy Przemysłowej). Natomiast na Rys. 59, Rys. 60, Rys. 61 przedstawiono lokalizację infrastruktury społecznej na tle obszaru potencjalnych podtopień oraz zagrożenia powodziowego ze strony cieków. Infrastruktura społeczna jest w niskim stopniu zagrożona potencjalnymi podtopieniami. Sugeruje się **rozpoznanie potrzeb adaptacji infrastruktury społecznej i ochrony zdrowia do zmiany klimatu.**

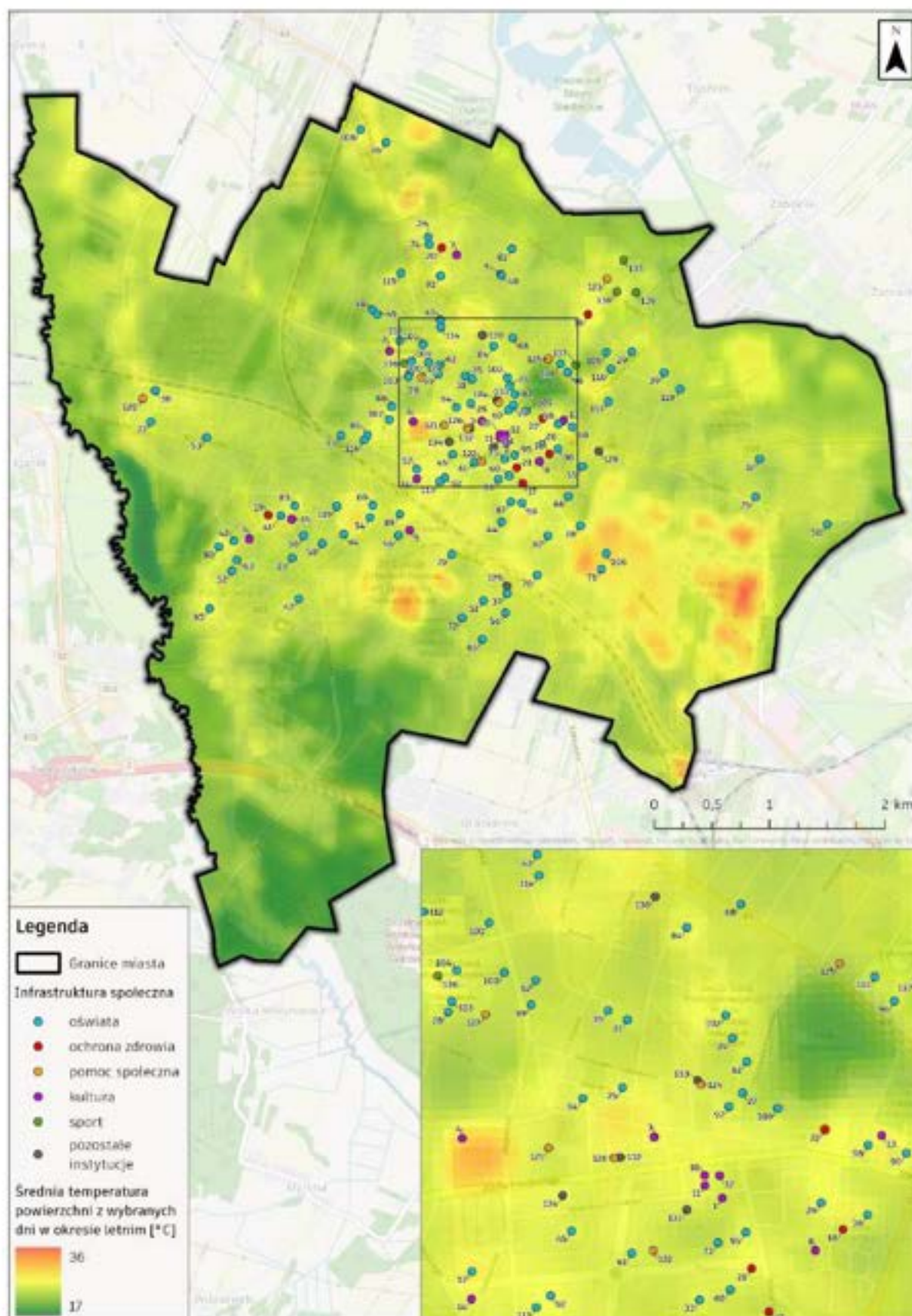
Tab. 8 przedstawia podsumowanie zestawienia infrastruktury społecznej wraz ze średnią temperaturą powierzchni gruntu w buforze 50 m od obiektu. Łącznie zinwentaryzowano 139 obiektów infrastruktury społecznej, pod kątem zagrożenia przegrzaniem, z czego wszystkie obiekty charakteryzują się niższym stopniem narażenia na przegrzanie.

Sugeruje się rozpoznanie potrzeb adaptacji infrastruktury społecznej i ochrony zdrowia do zmiany klimatu.

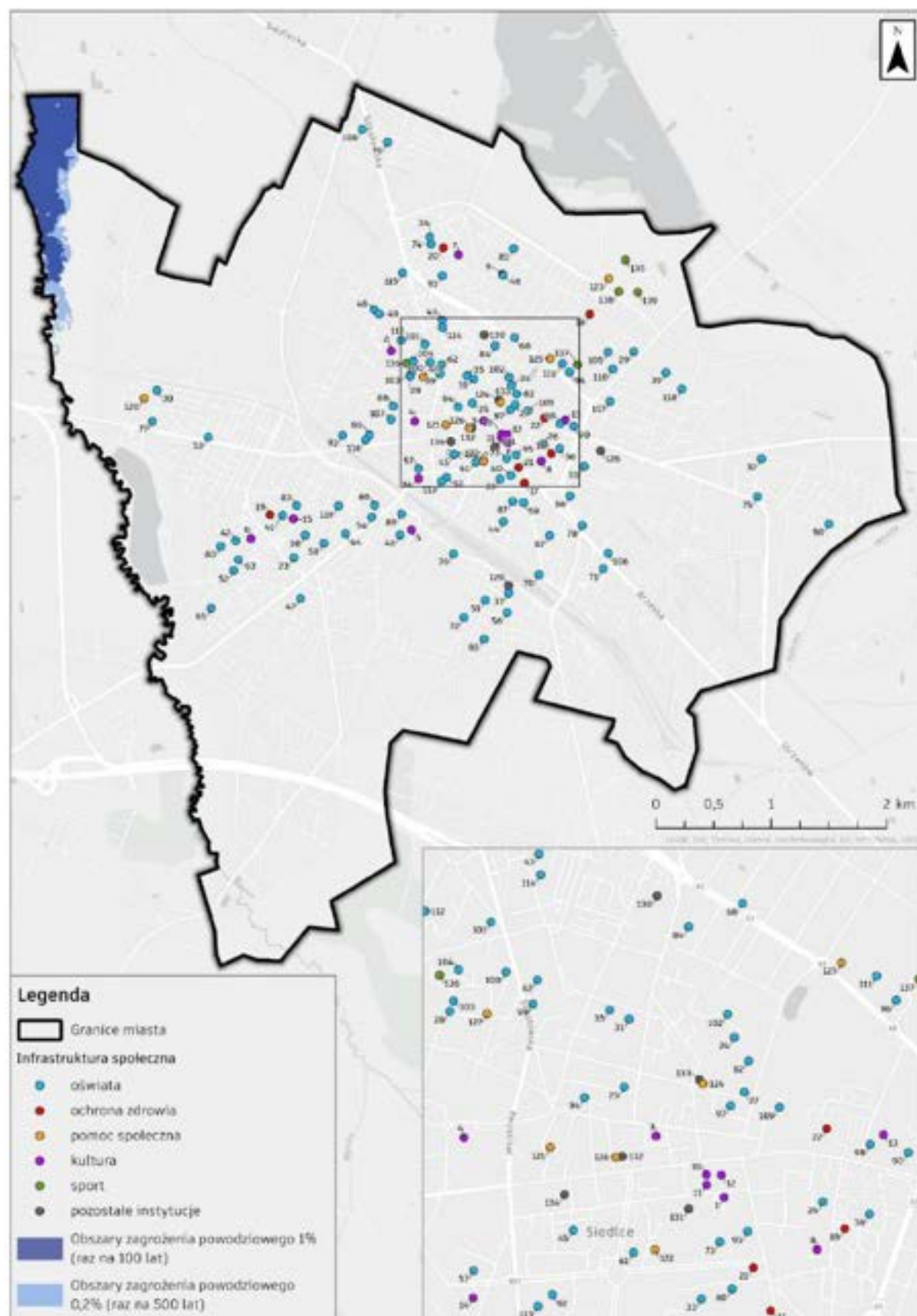
Tab. 8 Podsumowanie zestawienia infrastruktury społecznej na obszarze Siedlec wraz ze średnią temperaturą powierzchni gruntu w buforze 50m od obiektu (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, Landsat-8/9)

Lp.	Kategoria	Liczba obiektów	Obiekty w mniejszym stopniu narażone na przegrzanie	Obiekty średnio narażone na przegrzanie	Obiekty w większym stopniu narażone na przegrzanie
1	kultura	15	15	-	-
2	ochrona zdrowia	7	7	-	-
3	oświata	97	97	-	-
4	pomoc społeczna	8	8	-	-
5	pozostałe instytucje	7	7	-	-
6	sport	5	5	-	-
	SUMA	139	139	-	-

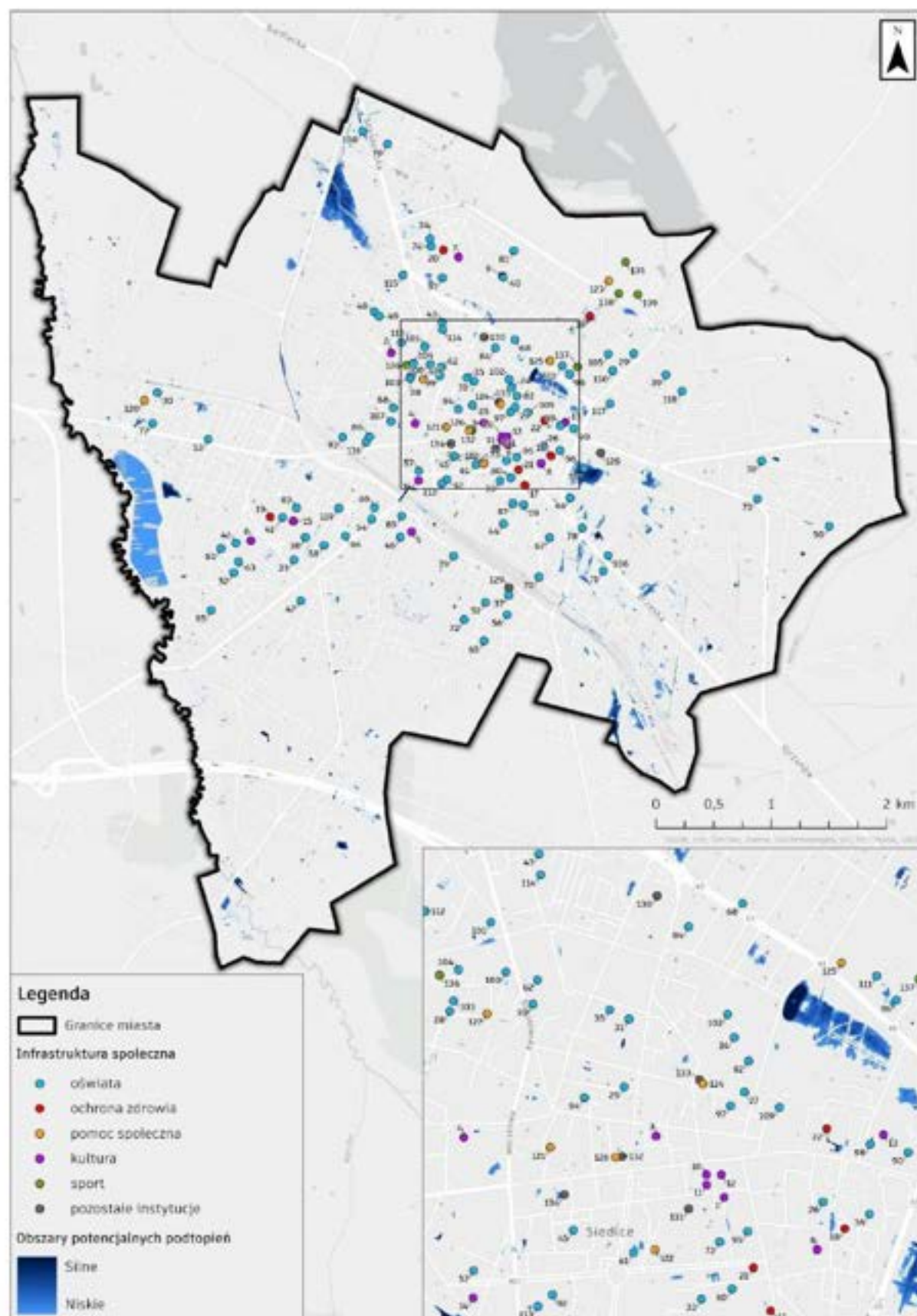
Zestawienie wszystkich obiektów infrastruktury społecznej wraz ze średnią temperaturą powierzchni i strefą zagrożenia powodziowego znajduje się w Załączniku 3.



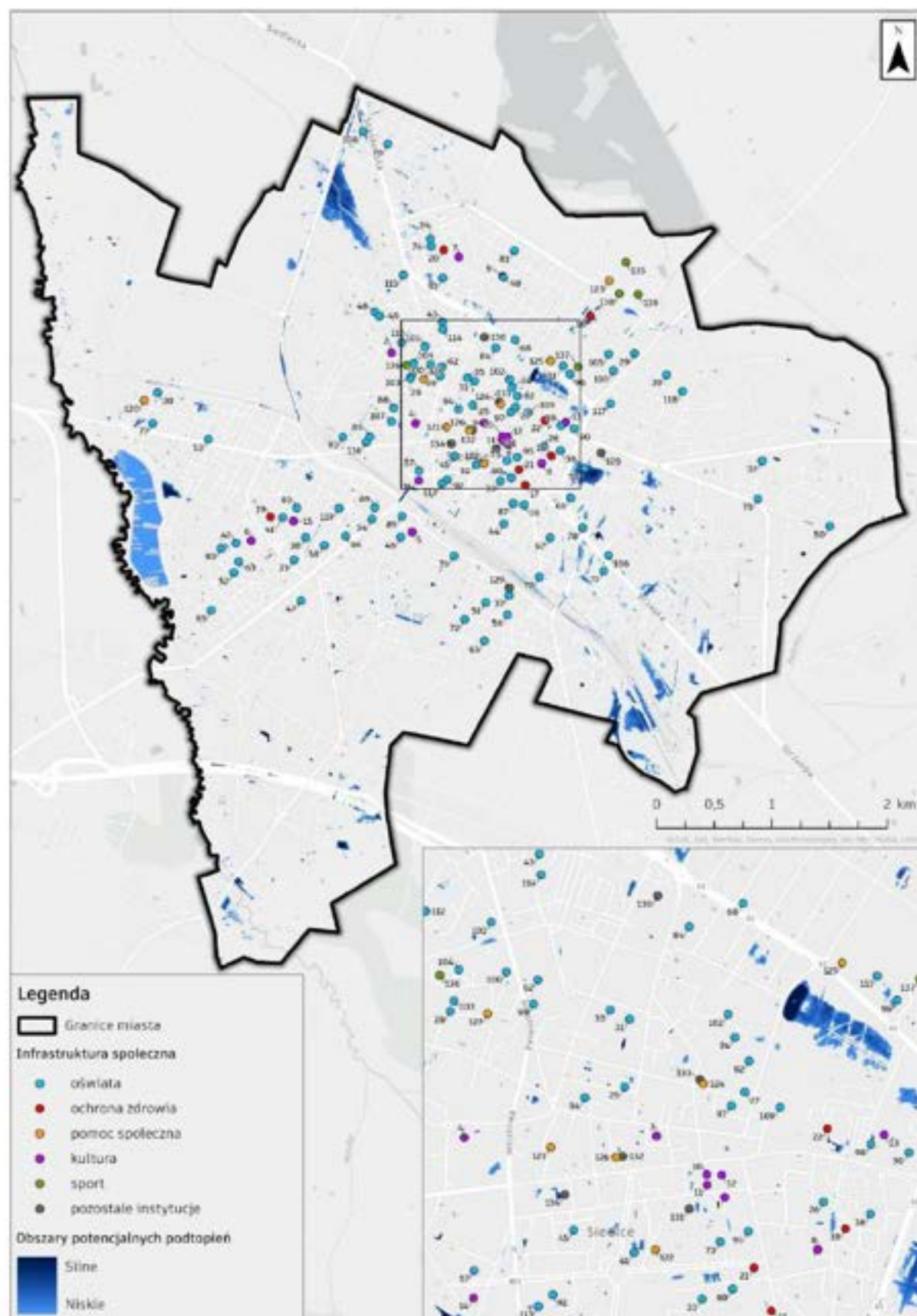
Rys. 58 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle mapy termicznej
(źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, Landsat-8/9)



Rys. 59 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle obszaru zagrożenia powodziowego od strony cieków (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGW WP)



Rys. 60 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle obszaru potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 60 mm (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, SCALGO)



Rys. 61 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle obszaru potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 160 mm (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, SCALGO)



5.2.2 Gospodarka wodna

Sieć hydrograficzna Siedlec jest zróżnicowana i obejmuje zarówno rzeki, jak i zbiorniki wodne, co wpływa na lokalne zasoby przyrodnicze, atrakcyjność miasta i jakość życia mieszkańców. Zmiana klimatu wpływa jednak niekorzystnie na zasoby wodne miasta.

Siedlce położone są w zlewni rzeki Liwiec, będącej dopływem Bugu, pomiędzy dolinami rzek Muchawki i Helenki, które odprowadzają wody w kierunku północnym. Muchawka ma na terenie miasta charakter naturalny (meandrujący), a w jej dolinie utworzono Zalew Muchawka o powierzchni ok. 25 ha, pełniący funkcje rekreacyjne. Rzeka Helenka, przepływająca częściowo wzdłuż wschodniej granicy miasta, jest ciekim uregulowanym i zasila m.in. Stawy Siedleckie. Uzupełnieniem sieci hydrograficznej jest dawny ciek „Rów Strzała”, obecnie funkcjonujący jako kolektor deszczowy, odprowadzający wody do Liwca [41].

Na jakość wód mają znaczący wpływ czynniki antropogeniczne. Największa presja, wywołana działalnością człowieka wiąże się z nielegalnym odprowadzaniem ścieków do wód, spływami powierzchniowymi (głównie z rolnictwa), niewłaściwą gospodarką odpadami oraz sposobem postępowania z wodami opadowymi i roztopowymi. Problemem występującym szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych i uprzemysłowionych oraz wzdłuż głównych tras komunikacyjnych, są zanieczyszczenia spowodowane wodami opadowymi. Zanieczyszczone wody opadowe pochodzą m.in. z powierzchni szczelnych terenów przemysłowych, centrów miast, dróg, parkingów, a także z obiektów magazynowych i centrów dystrybucji paliw. Niewłaściwe postępowanie z tym rodzajem ścieków powoduje wprowadzanie znaczących ładunków zanieczyszczeń do odbiorników (rzek).

Źródłem zaopatrzenia w wodę dla miasta Siedlce są przede wszystkim miocenijskie poziomy wodonośne z okresu trzeciorzędu, zalegające na głębokości ok. 100 m, a w mniejszym stopniu także poziomy plejstocenijskie z okresu czwartorzędu. System wodociągowy obejmuje swoim zasięgiem ok. 94% powierzchni miasta, a z sieci korzysta ok. 99% mieszkańców. Sieć wodociągowa jest systematycznie rozbudowywana – corocznie przybywa ok. 1–2 km nowych odcinków [42].

Na terenie Miasta Siedlce działalność w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę oraz zbiorowego odprowadzania ścieków prowadzi Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Siedlcach. Spółka realizuje kompleksowe zadania związane z eksploatacją, utrzymaniem i rozwojem infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, zapewniając ciągłość dostaw wody oraz odbiór i oczyszczanie ścieków. Miasto oraz częściowo gmina Siedlce zaopatrywane są w wodę z pięciu ujęć i stacji uzdatniania: „Sekula I” i „Sekula II” zlokalizowanych na terenie miasta oraz „Ujrzanów”, „Purzec” i „Stok Lacki” położonych w gminie Siedlce. Wszystkie ujęcia posiadają wyznaczone strefy ochrony sanitarnej bezpośredniej, natomiast ujęcie „Sekula I” dodatkowo objęte jest strefą ochrony pośredniej.

Według stanu na 31.12.2024 r. w granicach administracyjnych miasta PWiK eksploatuje:

- wodociągi o dł. 212,8 km (w tym sieci magistralne - 14,8 km, sieci rozdzielcze - 198 km);
- kanalizację sanitarną o dł. 191,2 km;
- kanalizację deszczową o dł. 159,7 km;

[41] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce, 2025 r.

[42] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce, 2025 r.



- kanalizację ogólnospławną o dł. 18,5 km [43].

W mieście prowadzony jest proces strefowania sieci wodociągowej, który docelowo obejmie cały obszar miasta i przyczynia się do poprawy jej funkcjonowania oraz stanu technicznego. Aktualne zasoby wód podziemnych zapewniają bezpieczną rezerwę dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców oraz potencjalnych nowych odbiorców, choć intensywna eksploatacja przyczyniła się do powstania lokalnego leja depresyjnego.

Na terenie Siedlec funkcjonuje system kanalizacji zarówno ogólnospławnej, jak i rozdzielczej (sanitarnej i deszczowej), obsługiwany przez mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków zlokalizowaną przy ul. Zamiejskiej. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do rzeki Liwiec. Wody opadowe z obszarów śródmiejskich kierowane są do oczyszczalni, natomiast z pozostałych terenów - do podczyszczalni zlokalizowanych przy ujściach kanałów do odbiorników, takich jak Muchawka, Helenka oraz rowy melioracyjne. Łączna długość sieci kanalizacyjnej wynosi ok. 200 km i obejmuje ponad 4,4 tys. przyłączy, a z systemu korzysta ponad 70 tys. mieszkańców. Istotnym źródłem ścieków są również podmioty przemysłowe i usługowe, z których część posiada własne systemy oczyszczania [44].

Dane dotyczące gospodarki ściekowej wskazują na wysoką efektywność funkcjonowania systemu oczyszczania. Z oczyszczalni ścieków korzysta ok. 71,2 tys. mieszkańców, co stanowi ponad 95% ludności miasta, przy czym całość ścieków poddawana jest procesom biologicznego oczyszczania z podwyższonym usuwaniem biogenów. Rocznie oczyszczanych jest ok. 4,0 mln m³ ścieków komunalnych, a udział ścieków oczyszczanych w ogólnej ilości ścieków odprowadzanych wynosi 99,6%. Oczyszczalnia ścieków dysponuje przepustowością projektową na poziomie 24 000 m³/dobę (ok. 175 tys. RLM), co zapewnia odpowiednią rezerwę dla obecnych i przyszłych potrzeb miasta. Istotnym elementem systemu są również ścieki przemysłowe, których rocznie odprowadzanych jest ok. 0,9 mln m³, z czego zdecydowana większość trafia do sieci kanalizacyjnej. Ścieki wymagające oczyszczania podlegają w całości procesom oczyszczania (100%), w tym metodom chemicznym. W wyniku działalności przemysłowej powstają również osady ściekowe, z których znaczna część jest zagospodarowywana rolniczo [45].

Analiza potrzeb interesariuszy przeprowadzona w ramach warsztatów MPA wykazała potrzebę wzmocnienia działań w zakresie gospodarki wodnej, w szczególności zwiększenia retencji wód opadowych (m.in. poprzez zbiorniki retencyjne i ogrody deszczowe), ograniczania skutków suszy i podtopień oraz zmniejszania udziału powierzchni uszczelnionych. Wskazano także na konieczność lepszego zagospodarowania wód opadowych oraz rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury wspierającej naturalną infiltrację wód.

5.2.3 Transport

Przy ocenie wrażliwości sektora Transport pod uwagę brano następujące komponenty: komunikacja drogowa, kolejowa oraz publiczna.

[43] Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 roku

[44] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce, 2025 r.

[45] <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/teryt/tablica>, dane z 2024 r.



Siedlce

Siedlce, położone w województwie mazowieckim, stanowią istotny węzeł transportowy we wschodniej części regionu. Miasto posiada rozwiniętą infrastrukturę transportową obejmującą zarówno transport kolejowy, jak i drogowy.

Podstawę systemu transportowego miasta, a także gmin ościennych powiatu siedleckiego stanowić powinna komunikacja zbiorowa (publiczna), uzupełniona rozbudowaną siecią dróg rowerowych, systemem parkingów parkuj i jedź (w rejonie przystanków kolejowych) oraz parkingów parkuj i jedź położonych na obrzeżach śródmieścia miasta. Ścisłe centrum miasta powinno zostać docelowo wyłączone z ruchu dla pojazdów indywidualnych. Komunikacja publiczna powinna posiadać priorytet w poruszaniu się po centrum.

Powiązania zewnętrzne realizowane będą poprzez komunikację:

- autobusową dalekobieżną i regionalną (świadczoną przez podmioty publiczne i prywatne)
- kolejową - w oparciu o istniejący dworzec i przystanki kolejowe [46].

Kluczowym elementem systemu kolejowego jest Dworzec kolejowy Siedlce razem z przystankiem Siedlce Dworzec PKP, położony przy pl. Zdanowskiego. Jest to główna stacja w mieście, a wg wykazu PKP S.A. ma kategorię dworca regionalnego. Stanowi ważny węzeł na linii kolejowej nr 2 (Warszawa Zachodnia - Terespol), stanowiącej część międzynarodowego korytarza transportowego (E20). Linia ta obsługuje zarówno ruch pasażerski, jak i towarowy, w tym połączenia dalekobieżne oraz międzynarodowe. Przez stację kolejową w Siedlcach przebiegają również linie kolejowe nr 31 (Siedlce – Siemianówka) oraz nr 55 (Sokołów Podlaski – Siedlce), która obecnie jest zamknięta dla ruchu pasażerskiego, jednak trwają działania modernizacyjne mające na celu przywrócenie jej do eksploatacji. Układ ten wzmacnia znaczenie miasta jako ważnego węzła kolejowego o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym.

Siedlce stanowią istotny węzeł drogowy o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym. Przez obszar miasta przebiega autostrada A2 (węzeł Siedlce-Południe), będąca częścią międzynarodowej trasy E30, łączącej zachodnią i wschodnią granicę kraju (Świecko – Poznań – Warszawa – Siedlce – Terespol). Autostrada ta odgrywa kluczową rolę w obsłudze ruchu tranzytowego, zapewniając szybkie połączenie z Warszawą oraz stanowiąc element głównego korytarza transportowego o znaczeniu europejskim.

Uzupełnieniem układu drogowego są drogi krajowe i wojewódzkie:

- droga krajowa nr 63 (granica państwa (Rosja) - Węgorzewo - Giżycko - Pisz - Łomża - Zambrów - Sokołów Podlaski - Siedlce - Łuków - Radzyń Podlaski - Wisznice - Sławatycze - granica państwa (Białoruś);
- droga krajowa nr 92 (Rzepin - Poznań - Konin - Kutno - Mińsk Mazowiecki - Siedlce);
- droga wojewódzka nr 698 (Siedlce - Łosice - Konstantynów - Terespol);
- droga wojewódzka nr 803 (Siedlce - Stoczek Łukowski).

Publiczny transport zbiorowy na terenie miasta oparty jest głównie o komunikację autobusową organizowaną przez miasto oraz uzupełniającą przez transport kolejowy organizowany przez ministerstwo ds. transportu oraz województwo mazowieckie. Operatorami połączeń kolejowych są spółki: PKP Intercity SA, Koleje Mazowieckie – KM sp. z o.o. oraz Polregio S.A. Wykonawcą

[46] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce, 2025 r.



Siedlce

przewozów autobusowych organizowanych przez miasto (operatorem) jest Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Siedlcach Sp. z o. o. (w skrócie MPK). Miasto jako organizator transportu publicznego, współpracuje z MPK w zakresie projektowania sieci komunikacyjnej. MPK świadczy usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego. W ramach tego zadania spółka obsługuje:

- 14 linii miejskich dziennych: 3, 4, 9, 12, 16, 18, 20, 22, 27, 28, 31, 32, 33, 35;
- 5 linii miejskich: LS1, LS2, LS3, LS4, LS5 kursujących w okresie 30 października – 2 listopada;
- 23 linie podmiejskie dzienne: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 30, 37, 38, 42, 43 obsługujące gminę miejsko-wiejską Mordy (linia nr 14) i 7 gmin wiejskich:
 - Siedlce (linie nr: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 30, 37, 38, 42, 43);
 - Kotuń (linie nr: 19 i 43);
 - Mokobody (linia nr 13);
 - Skórzec (linie nr: 2 i 42);
 - Suchożebry (linie nr: 10, 17 i 38);
 - Wiśniew (linia nr 7 i 37);
 - Zbuczyn (linie nr: 11, 21 i 26) [47].

W Siedlcach sukcesywnie rozwijana jest infrastruktura rowerowa, obejmująca drogi dla rowerów oraz ciągi pieszo-rowerowe. System ten łączy główne osiedla mieszkaniowe z centrum oraz najważniejszymi terenami rekreacyjnymi, takimi jak Zalew Muchawka oraz pobliskie kompleksy leśne. Jednocześnie miasto i jego najbliższe okolice oferują sieć tras o charakterze turystycznym, prowadzących przez obszary cenne przyrodniczo, w tym dolinę rzeki Muchawki. Płaskie ukształtowanie terenu sprzyja rekreacji rowerowej, czyniąc trasy dostępnymi dla wszystkich grup użytkowników, co wspiera rozwój zrównoważonego transportu oraz aktywność fizyczną mieszkańców. [48].

Najbliższe porty lotnicze o znaczeniu międzynarodowym to Lotnisko Chopina w Warszawie oraz port lotniczy Warszawa-Modlin, oddalone odpowiednio o ok. 100 km i 120 km od Siedlec oraz port lotniczy Lublin-Świdnik – w odległości ok. 123 km.

5.2.4 Energetyka

Przy ocenie sektora Energetyka wzięto pod uwagę takie komponenty jak: podsystem elektroenergetyczny, podsystem ciepłowniczy, podsystem zaopatrzenia w gaz.

W Siedlcach ciepło systemowe zapewnia Przedsiębiorstwo Energetyczne w Siedlcach Sp. z o.o. używając dwóch źródeł: Ciepłowni Centralnej wyposażonej w pięć kotłów, w tym w trzy kotły rusztowe zasilane miałem węglowym, dwa kotły gazowe oraz Elektrociepłowni gazowej składającej się z dwóch jednostek kogeneracyjnych:

- EC-SG – wyposażonej w dwa wysokosprawne silniki gazowe;
- EC-2 – zawierającej dwie turbiny gazowe i turbinę parową.

Suma zainstalowanej mocy cieplnej wszystkich źródeł wynosi 192,894 MW. Natomiast zainstalowana moc elektryczna – 44,806 MW. Dzięki elektrociepłowni możliwe jest wytwarzanie w kogeneracji (tj.

[47] Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Siedlce i gmin, z którymi Miasto Siedlce zawarło porozumienie w zakresie prowadzenia transportu publicznego na lata 2023-2030

[48] <https://www.komoot.com/pl-pl/guide/2631846/trasy-rowerowe-w-siedlcach>



Siedlce

jednocześnie) energii cieplnej i elektrycznej z paliwa mniej emisyjnego, jakim jest gaz. Znaczna część zabudowy miejskiej zaopatrywana jest w ciepło poprzez sieć ciepłowniczą o długości około 92,62 km, z czego około 75 % wykonano w technologii preizolowanej. Stan techniczny sieci oceniany jest jako dobry, a największe zużycie energii cieplnej dotyczy budynków mieszkalnych wielorodzinnych.

Głównym źródłem zasilania w energię elektryczną regionu siedleckiego jest stacja elektroenergetyczna Siedlce-Ujrzanów 400/110 kV, zasilana liniami 400 kV relacji Kozienice-Siedlce-Ujrzanów oraz Stara Miłosna-Siedlce-Ujrzanów. System elektroenergetyczny miasta został w ostatnich latach zmodernizowany i opiera się na sieci 110 kV, która zasilą stacje 110/15 kV: „Przemysłowa”, „Myśliwska” i „Siedlce”, a także stację 15/15 kV „Terespolska”, tworząc układ pierścieniowy. Sieć wymaga dalszej rozbudowy i modernizacji, w tym domknięcia pierścienia zasilającego, budowy nowej stacji przy ul. Karowej oraz przebudowy stacji „Terespolska”. Część energii pochodzi również z miejskiej elektrociepłowni gazowej. Dystrybucja energii odbywa się poprzez sieci średniego (15 kV) i niskiego napięcia – zarówno kablowe (dominujące w centrum), jak i napowietrzne (częstsze na obrzeżach). Docelowo przewiduje się rozwój sieci podziemnych [49].

W 2024 roku w zakresie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych odnotowano 37 144 odbiorców, a całkowite zużycie energii wyniosło 53 639,38 MWh. Średnie zużycie energii elektrycznej kształtowało się na poziomie 714,51 kWh na mieszkańca oraz 1 444,09 kWh na odbiorcę. Z sieci gazowej korzystało 57 622 mieszkańców. Długość czynnej sieci gazowej wynosiła 174 054 m, a liczba przyłączy do budynków (mieszkalnych i niemieszkalnych) osiągnęła 7 151, w tym 6 023 do budynków mieszkalnych. Gaz był wykorzystywany przez 25 756 gospodarstw domowych, z czego 6 570 używało go do ogrzewania mieszkań. Łączne zużycie gazu wyniosło 123 115,1 MWh, w tym na cele grzewcze 115 605,6 MWh. Średnie zużycie gazu kształtowało się na poziomie 1 640 kWh na mieszkańca oraz 2 136,6 kWh na użytkownika. Dane wskazują na duże znaczenie gazu jako źródła energii, szczególnie w zakresie ogrzewania, oraz istotne zapotrzebowanie na energię elektryczną w gospodarstwach domowych [50].

Potrzeby mieszkańców w zakresie zasilania w energię elektryczną są zaspokojone, a stan zaopatrzenia miasta Siedlce w energię elektryczną oceniany jest jako zadowalający. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości dostarczanej energii prowadzone są systematyczne prace modernizacyjne sieci dystrybucyjnej, obejmujące układ zasilania średniego i niskiego napięcia na terenie miasta [51].

W 2024 roku prowadzono działania związane z nadzorem i utrzymaniem systemu ciepłowniczego. Wykonywano pomiary systemu alarmowego (gwarancyjne, pogwarancyjne i okresowe), a także przeprowadzono naprawy w 42 lokalizacjach sieci preizolowanych. Kontynuowano rozwój systemu „Inteligentna Sieć Ciepłownicza miasta Siedlce”, który umożliwia monitoring około 30 km sieci oraz wszystkich węzłów ciepłych. Na 113 obiektach wdrożono możliwość zdalnego sterowania parametrami pracy węzłów, co pozwala na optymalizację funkcjonowania systemu. Dodatkowo realizowano bieżące przeglądy i naprawy węzłów ciepłych, wraz z okresowymi pomiarami skuteczności ochrony przeciwporażeniowej [52].

W ramach działań związanych z poprawą efektywności energetycznej na dzień 31.12.2024 r. na terenie miasta było zainstalowanych 1.449 mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 12,63 MW.

[49] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce, 2025 r.

[50] <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/teryt/tablica>, dane z 2024 r.

[51] Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Siedlce do roku 2025 z perspektywą do 2030 roku

[52] Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 roku



W porównaniu z 2023 rokiem ilość mikroinstalacji wzrosła o 411 sztuk, natomiast łączna moc wzrosła o 3,5 MW. Powyższe informacje zostały udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa [53].

Obranym kierunkiem rozwoju sektora energetyki w Siedlcach jest dalsza modernizacja i rozbudowa infrastruktury elektroenergetycznej, ciepłowniczej i gazowej, przy jednoczesnym zwiększaniu efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa dostaw energii. Istotne znaczenie ma rozwój inteligentnych systemów zarządzania sieciami, a także upowszechnianie odnawialnych źródeł energii. Ważnym elementem działań są również termomodernizacje budynków oraz promowanie przechodzenia na czystsze źródła ciepła. Równocześnie dąży się do racjonalizacji zużycia energii oraz pozyskiwania środków zewnętrznych wspierających inwestycje energetyczne, co sprzyja transformacji energetycznej i ograniczeniu emisji zanieczyszczeń.

5.2.5 Różnorodność biologiczna

Przy ocenie wrażliwości sektora Różnorodność biologiczna wzięto pod uwagę takie komponenty, jak: ekosystemy wodne i zależne od wód, ekosystemy leśne, ekosystemy terenów otwartych oraz zieleni urządzonej. Wzięto również pod uwagę obszary chronione, które z definicji obejmują ekosystemy o wysokich wartościach przyrodniczych. Ekosystemy o wysokich wartościach przyrodniczych, a więc wysokiej bioróżnorodności, mogą być bardziej odporne na zmianę klimatu i inne negatywne oddziaływania, stąd są ważnym elementem kapitału naturalnego. Jednak i one podlegają termicznemu i wodnemu stresowi wynikającemu ze zmiany klimatu.

W granicach Siedlec znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

- 1 Specjalny Obszar Ochrony - Obszar Natura 2000 Ostoja Nadliwiecka PLH140032;
- 1 Obszar Specjalnej Ochrony - Obszar Natura 2000 Dolina Liwca PLB140002;
- 1 Obszar Chronionego Krajobrazu - Siedlecko-Węgrowski Obszar Chronionego Krajobrazu;
- 1 Rezerwat przyrody - Stawy Siedleckie wraz z otuliną;
- 2 Użytki ekologiczne - Dolina Muchawki i Jeziorko Żytnia;
- Pomniki przyrody (45 – liczba pomników zawierających łącznie 124 obiekty) (Rys. 62).

Obszar Natura 2000 Ostoja Nadliwiecka (PLH140032) obejmuje dolinę rzeki Liwiec - jednego z większych dopływów Bugu – i stanowi jeden z najcenniejszych przyrodniczo obszarów wschodniego Mazowsza. Wyróżnia się dużą różnorodnością siedlisk, takich jak łąki, starorzecza, torfowiska oraz lasy łęgowe, a także obecnością wielu gatunków roślin i zwierząt objętych ochroną. Rzeka Liwiec na znacznych odcinkach zachowała naturalny, meandrujący charakter, co sprzyja wysokiej bioróżnorodności. Obszar pełni istotną funkcję korytarza ekologicznego o znaczeniu ponadregionalnym, łącząc dolinę Bugu z innymi terenami sieci Natura 2000 i umożliwiając migrację gatunków [54].

Obszar Natura 2000 Dolina Liwca (PLB140002) obejmuje teren o powierzchni ok. 23,6 tys. ha, położony wzdłuż rzeki Liwiec – dopływu Bugu. Krajobraz doliny tworzą rozległe łąki i pastwiska, urozmaicone fragmentami lasów łęgowych oraz niewielkimi kompleksami leśnymi i stawami rybnymi.

[53] Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 roku

[54] <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/widok/viewnatura2000.jsf?fop=PL.ZIPOP.1393.N2K.PLH140032.H>



Siedlce

Rzeka ma zróżnicowany charakter – od odcinków uregulowanych po fragmenty naturalne, z meandrami i lokalnymi obszarami podmokłymi. Obszar ten stanowi ważną ostoję ptaków wodno-błotnych – występuje tu co najmniej 20 gatunków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz gatunki zagrożone, m.in. kulik wielki, rycyk czy rybitwa białowłosa. Jednocześnie istotnym zagrożeniem dla funkcjonowania ekosystemów doliny były melioracje prowadzone w latach 90., które przyczyniły się do osuszania siedlisk lęgowych [55].

Siedlecko-Węgrowski Obszar Chronionego Krajobrazu to forma ochrony przyrody ustanowiona uchwałą Sejmiku Województwa Mazowieckiego w 2018 r., obejmująca teren o powierzchni ok. 34,7 tys. ha, położony m.in. na obszarze Siedlec i okolicznych gmin. Obszar ten chroni krajobraz o wysokich walorach przyrodniczych i zróżnicowanych ekosystemach, pełniąc jednocześnie funkcję korytarza ekologicznego oraz przestrzeni dla turystyki i rekreacji. Na jego terenie prowadzi się działania mające na celu ochronę i utrzymanie ekosystemów leśnych, wodnych i rolniczych, w tym zachowanie bioróżnorodności, retencji wodnej oraz naturalnych procesów przyrodniczych [56].

Rezerwat przyrody Stawy Siedleckie wraz z otuliną utworzony w 2008 r., o powierzchni 242 ha, położony jest w bezpośrednim sąsiedztwie Siedlec. Obejmuje kompleks 11 stawów oddzielonych groblami. Jego głównym celem jest ochrona cennych siedlisk lęgowych, żerowisk oraz miejsc odpoczynku rzadkich gatunków ptaków, a także stanowisk chronionych roślin i bezkręgowców. Ze względu na wysoką wartość przyrodniczą, w tym znaczną liczebność mewy śmieszki, obszar ten ma rangę ostoi o znaczeniu krajowym. W granicach miasta znajduje się otulina Rezerwatu Przyrody Stawy Siedleckie [57].

Użytek ekologiczny „Dolina Muchawki” - obszar o powierzchni 8,5 ha położony na terenie miasta Siedlce obejmujący brzeg rzeki Muchawki, chroniąc wartościowe przyrodniczo i krajobrazowo elementy doliny rzeki. Występują tu siedliska przyrodnicze takie jak torfowiska niskie, szuwały turzycowe, szuwały wysokie, zarośla wierzb szerokolistnych. Z roślin chronionych występują tu: grąźel żółty, kalina koralowa, porzeczka czarna. Wśród ssaków występują tu m.in. bóbr wydra, zając, z ptaków - krzyżówka, remiz, błotniak stawowy [58].

Użytek ekologiczny „Jezioro Żytńia” - obszar o powierzchni 0,1 ha zlokalizowany na północ od ulicy Żytnej w Siedlcach. Istotne miejsce rozrodu płazów, miejsce gniazdowania kaczki krzyżówki oraz występowania takich roślin jak storczyk krwisty i szerokolistny [59].

Pomniki przyrody - na terenie miasta ustanowiono 45 pomników przyrody, są to przede wszystkim pojedyncze drzewa (formy jednoobiektywne), wśród których dominują dęby szypułkowe, stanowiące najliczniejszą grupę. Ochroną objęto również inne gatunki, takie jak jesiony wyniosłe, wiąz szypułkowy, lipy drobnolistne i topole, a także rzadziej spotykane drzewa, m.in. gledicję trójcierniową czy surmię bignoniową. Występują także formy wieloobiektywne, obejmujące grupy drzew oraz aleje

[55] http://natura2000.org.pl/jak-skorzystac-na-naturze-2000/przyklady-polskie/_dolina_liwca_/

[56] UCHWAŁA NR 137/18 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO z dnia 18 września 2018 r. w sprawie Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu

[57] <http://turystyka.siedlce.pl/39-siedlce-rezerwat-stawy-siedleckie>

[58] Program ochrony środowiska dla miasta Siedlce na lata 2021-2030

[59] Program ochrony środowiska dla miasta Siedlce na lata 2021-2030



Siedlce

złożoną z kilkudziesięciu okazów różnych gatunków. Pomniki przyrody pełnią istotną funkcję przyrodniczą i krajobrazową, będąc cennym elementem zieleni miejskiej.

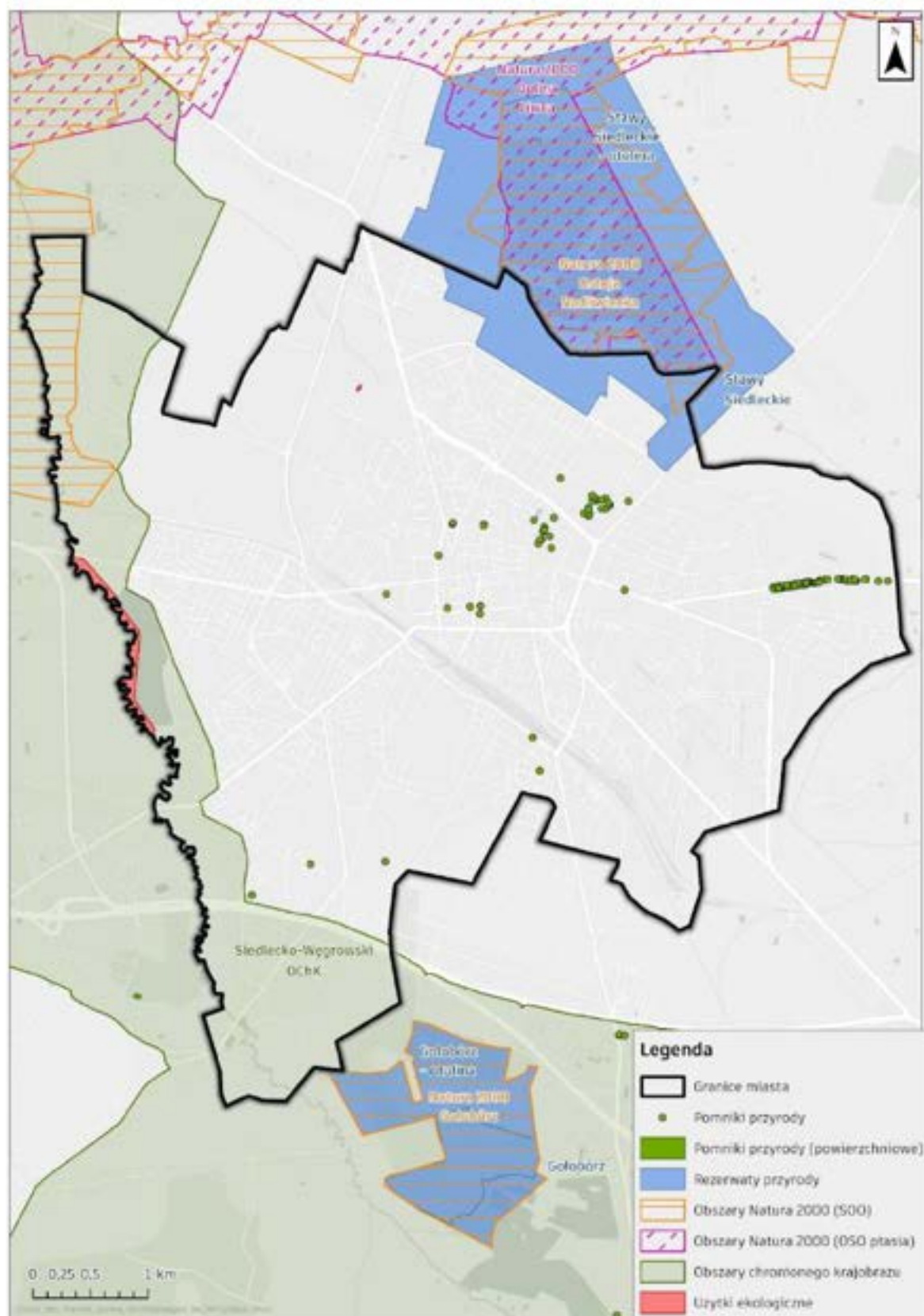
W odległości do 10 km od granic miasta Siedlce, występuje więcej form ochrony przyrody (Rys. 63):

- Specjalne Obszary Ochrony (2),
- Obszary Specjalnej Ochrony (1),
- Użytki ekologiczne (2),
- Rezerваты przyrody (2),
- Pomniki przyrody (25 – liczba pomników zawierających łącznie 75 obiektów).

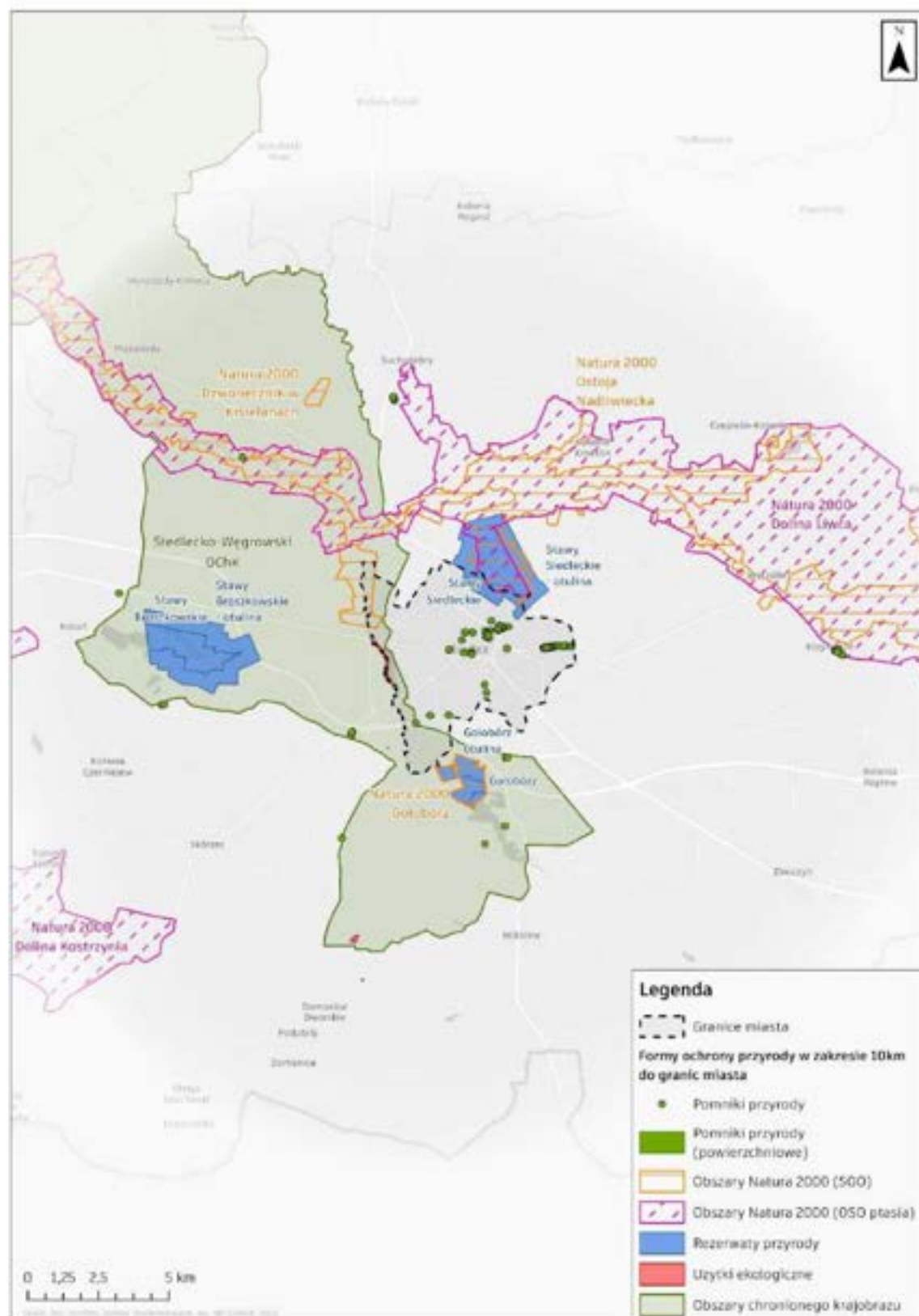
Przyrodnicze otoczenie miasta stwarza mieszkańcom możliwość wytchnienia w okresach wysokich temperatur, poprawia jakość życia i pozytywnie wpływa na zdrowie. Stąd, w zmieniającym się klimacie, ważna jest współpraca miasta z sąsiadującymi gminami w zakresie ochrony, odtwarzania i utrzymania terenów przyrodniczych. Obecnie, skutecznym działaniem w tym kierunku może być wdrażanie zapisów Rozporządzenia o odbudowie zasobów przyrodniczych.

Działania adaptacyjne obejmują ochronę różnorodności biologicznej obszarów cennych oraz zagospodarowanie miasta elementami błękitno-zielonej infrastruktury. Obszary o charakterze bardziej naturalnym (o wyższej różnorodności biologicznej) mogą wpływać pozytywnie na adaptację do zmiany klimatu, między innymi stabilizując warunki wodne, łagodząc skutki powodzi i suszy. Dotyczy to zarówno obszarów o wysokich walorach przyrodniczych jak i terenów zieleni miejskiej. W przypadku obszarów o wysokich walorach przyrodniczych ich ochrona ma pozytywne oddziaływanie wielkoskalowe, wpływa na stabilizację cyklu wodnego i wspieranie odporności klimatycznej w skali zlewniowej łagodząc ekstrema klimatyczne, wspiera różnorodność biologiczną i podnosi odporność systemu przyrodniczego na zmianę klimatu. W przypadku terenów zieleni miejskiej celowe jest zmniejszanie powierzchni terenów uszczelnionych na rzecz terenów zieleni oraz stopniowe minimalizowanie terenów urządzonych na rzecz terenów o wyższej różnorodności biologicznej i bardziej naturalnym charakterze (tzw. „czwarta przyroda”). Takie działanie lepiej stabilizuje mikroklimat, może przyczyniać się do łagodzenia temperatury i podtopień miejskich.

Szczegółowe opisy odnośnie obiektów ochrony na terenie i w obszarze do 10 km od granic Siedlec przedstawiono w Załączniku 2.



Rys. 62 Formy ochrony przyrody na terenie Siedlec (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, <https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych>)



Rys. 63 Formy Ochrony Przyrody na terenie i w obszarze 10 km od granic Siedlec (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, <https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych>)



6 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA W OCENIE MIESZKAŃCÓW

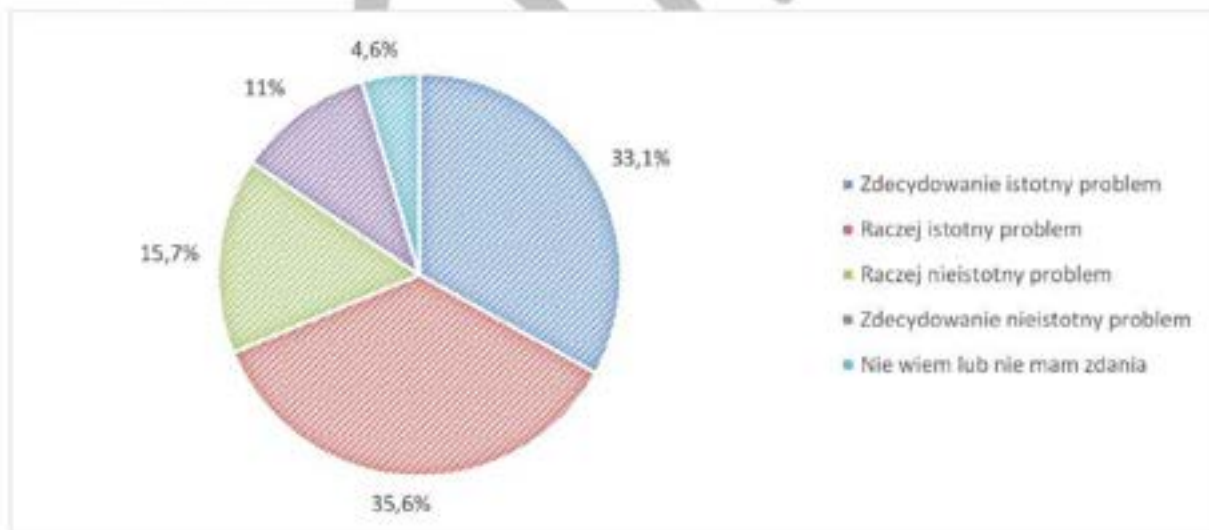
Na potrzeby opracowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Siedlce (MPA), uwzględniającego rzeczywiste potrzeby i oczekiwania lokalnej społeczności, przeprowadzono wśród mieszkańców ankiety online. Zebrane opinie umożliwiły lepsze dopasowanie MPA do wyzwań, przed którymi stoi Miasto Siedlce. W badaniu dotyczącym świadomości oraz działań adaptacyjnych w kontekście zmian klimatu wzięło udział **281 osób**. Wśród respondentów **37% stanowili mężczyźni, 61,6% kobiety, a 1,4% osoby niebinarne**.

Najliczniejszą grupę uczestników badania stanowili respondenci w wieku **35–44 lata (29,9%)**, a następnie osoby w wieku **25–34 lata (22,8%)** oraz **45–54 lata (19,2%)**. Mniej licznie reprezentowane były osoby w wieku 55–64 lata (11,7%) oraz 18–24 lata (10%), a także powyżej 65. roku życia (6,7%). Najmniejszy udział odnotowano wśród osób poniżej 18. roku życia (1,4%).

Pod względem wykształcenia większość uczestników badania stanowiły osoby z **wykształceniem wyższym (72,6%)**. Wykształcenie średnie deklarowało 22,8% respondentów, zawodowe 2,5%, natomiast podstawowe lub niepełne podstawowe 2,1%.

Zdecydowana większość respondentów (**95%**) **zadeklarowała, że mieszka w Mieście Siedlce**, natomiast pozostałe osoby stanowiły mieszkańcy okolicznych miejscowości.

Zdecydowana większość ankietowanych (**68,7%**) **dostrzega powagę problemu zmian klimatu**. Z kolei 26,7% uznaje je za problem nieistotny, natomiast pozostali respondenci nie mają w tej kwestii wyrobionego zdania (Rys. 64).



Rys. 64 Odpowiedzi na pytanie: „Czy uważasz, że zmiany klimatyczne to istotny problem?” (źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników ankiety przeprowadzonej wśród mieszkańców Miasta Siedlce)

Ponadto **68,7%** ankietowanych ocenia swoją wiedzę na temat zmian klimatu oraz działań adaptacyjnych jako **bardzo dobrą lub dobrą**. Jako umiarkowaną określa ją 27,8% respondentów, natomiast pozostali uznają, że ich wiedza w tym zakresie jest niewystarczająca.



Siedlce

Stosunek osób zaniepokojonych zmianami klimatu do tych, które nie wyrażają takich obaw, jest niemal wyrównany. **Obawy związane ze zmianą klimatu zadeklarowało 50,1% ankietowanych**, natomiast pozostali nie odczuwają zaniepokojenia w tym zakresie.

Na pytanie o źródła informacji dotyczących zmian klimatu większość respondentów wskazała **Internet (portale informacyjne 85,1%)**. Na kolejnych miejscach znalazły się **instytucje naukowe i badawcze (46,6%)**, **media społecznościowe (43,1%)** oraz **telewizja (39,1%)**. Wiedzę w tym zakresie ankietowani czerpali także z fundacji i organizacji pozarządowych (26,7%), radia (22,1%), instytucji publicznych (np. władz lokalnych) 18,5%, prasy drukowanej (14,2%) oraz od rodziny i znajomych (11,7%). Respondenci wskazywali również inne źródła, takie jak portale naukowe, edukacja formalna, publikacje naukowe, własne obserwacje czy podcasty. Pojawiły się także odpowiedzi świadczące o braku zainteresowania tematem lub niekorzystaniu z żadnych źródeł informacji w tym zakresie.

Na pytanie o ekstremalne zjawiska obserwowane w ostatnich latach respondenci najczęściej wskazywali **fale upałów (68,5%)**. Często wymieniano również **susze i niedobory wody (56,3%)**, **gołoledź i przymrozki (42,6%)**, fale chłodu (37,8%), ulewne deszcze i burze (34,1%) oraz silne wiatry (28,1%). Rzadziej wskazywano powodzie i podtopienia (9,6%) oraz pożary lasów (7%).

Na pytanie o wpływ zmian klimatu na codzienne życie mieszkańców **56,6% badanych wskazało na przegrzewanie miasta, 48% wzrost zużycia energii elektrycznej, a 45,6% spadek jakości terenów zielonych**. Ponadto 31% respondentów zwróciło uwagę na niekorzystne warunki termiczne w obiektach publicznych i mieszkalnych, a 24,2% na zniszczenia wynikające z suszy. W dalszej kolejności wskazywano na obciążenie systemu ochrony zdrowia (20,3%), brak wpływu zmian klimatu na komfort życia (14,6%), zniszczenia spowodowane wiatrem i burzami (14,2%), przerwy w dostawach wody (11,7%) oraz energii elektrycznej (10,7%). Najrzadziej wymieniano zniszczenia wynikające z podtopień (5,3%). Część respondentów zwracała również uwagę na inne konsekwencje, takie jak szkody spowodowane mrozami, obciążenie służby zdrowia w związku z gołoledzią, spadek jakości życia w wyniku upałów i suszy oraz pogorszenie jakości powietrza.

Oceny przygotowania **Siedlec do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu były zróżnicowane**. Jako **bardzo dobre lub dobre oceniło je łącznie 11,4% respondentów**. Największa grupa badanych (**40,9%**) uznała przygotowanie miasta za **umiarkowane**. Brak zdania w tej kwestii zadeklarowało 14,6% osób, natomiast 24,2% oceniło je jako złe, a 8,9% jako bardzo złe.

W kwestii odpowiedzialności za wdrażanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu respondenci najczęściej **wskazywali władze lokalne (77,2%) oraz państwowe (61,6%)**. Zdaniem **42,7% badanych odpowiedzialność za tego typu działania powinni ponosić również sami obywatele**. Wśród innych podmiotów wymieniano przemysł i biznes (34,2%) oraz organizacje ponadnarodowe, takie jak Unia Europejska czy ONZ (29,2%). Organizacje pozarządowe zostały wskazane przez 23,8% ankietowanych, natomiast 10,7% respondentów uznało, że nie ma potrzeby wdrażania działań adaptacyjnych.

Respondenci wskazali również, jakie działania miasto powinno podjąć, aby lepiej dostosować się do zmian klimatu. Najczęściej proponowano **zazielenianie przestrzeni publicznych (84,7%)**. Wysoko oceniano także potrzebę retencji **wód opadowych (58,7%)** oraz **modernizacji budynków użyteczności publicznej (47,7%)**. Kolejne wskazywane działania obejmowały edukację mieszkańców (46,3%), łagodzenie skutków suszy (43,4%), wsparcie transportu publicznego (41,3%),



Siedlce

wdrożenie systemów ostrzegania mieszkańców (33,1%), a także doszkalanie pracowników urzędów i spółek miejskich (28,5%). Zabezpieczenia przeciwpowodziowe wskazało 17,4% respondentów. Brak potrzeby wprowadzania zmian wyraziło 6,4% ankietowanych. Dodatkowo pojawiały się pojedyncze postulaty dotyczące zwiększenia świadomości deweloperów, lepszego planowania i przygotowania do opadów śniegu oraz usprawnienia działań związanych z odśnieżaniem w okresie zimowym.

Wśród działań, które zdaniem respondentów powinni podejmować mieszkańcy, najczęściej wskazywano **nasadzenia roślin (76,5%), retencję wody deszczowej (61,2%) oraz zmianę nawyków transportowych (53,7%)**. Kolejne propozycje obejmowały termomodernizację budynków (42,7%), wsparcie lokalnych inicjatyw proadaptacyjnych (32,7%) oraz montaż paneli fotowoltaicznych (31%). Brak potrzeby podejmowania jakichkolwiek działań przez mieszkańców zadeklarowało 10% ankietowanych. Respondenci zwracali również uwagę na szereg dodatkowych działań, takich jak racjonalne gospodarowanie żywnością, ograniczenie nadmiernego zużycia wody w ogrodach przydomowych, unikanie tworzenia trawników jednorodnych, ograniczanie „betonozy” podwojek oraz redukcja nadmiernego koszenia trawników miejskich. Wskazywano także na potrzebę edukacji klimatycznej i krytycznego podejścia do informacji (w tym unikania dezinformacji). Wśród postulatów pojawiały się również działania systemowe i przestrzenne, takie jak analiza i ograniczanie powierzchni utwardzonych, likwidacja zbędnych nawierzchni, stosowanie powierzchni półprzepuszczalnych oraz zwiększanie udziału terenów zielonych. Respondenci wskazywali także na sadzenie rodzimych i odpornych na suszę gatunków roślin, właściwą pielęgnację nasadzeń w pierwszych latach wzrostu, a także tworzenie ogrodów deszczowych i parków kieszonkowych.

Wśród barier utrudniających adaptację do zmian klimatu respondenci najczęściej wskazywali **brak środków finansowych (62,6%)**. Istotnymi przeszkodami były również **brak świadomości społecznej (60,5%)**, niewystarczające zainteresowanie tym tematem ze strony władz lokalnych (41,3%) oraz niedostateczna infrastruktura (37%). Na dalszych miejscach znalazły się bariery prawne i regulacyjne (25,6%). Brak jakichkolwiek barier zadeklarowało 11% ankietowanych.



7 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY

7.1 Metoda oceny potencjału adaptacyjnego

Potencjał adaptacyjny tworzą materialne i niematerialne zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowywaniu się do zmiany klimatu i sytuacji o dużej intensywności zjawisk. Zasoby te rozważane są w ośmiu kategoriach opisanych w Tab. 9.

Są one niezbędne do radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmiany klimatu i kluczowe w podejmowaniu planowanych działań adaptacyjnych oraz w sytuacjach kryzysowych. Zdolności adaptacyjne miasta (poziom lokalny) mogą być różne od zdolności adaptacyjnych na poziomie regionu i kraju. Jednocześnie lokalny potencjał adaptacyjny jest zależny od działań na wyższym poziomie administracyjnym (w szczególności w kontekście sytuacji ekonomicznej i otoczenia prawnego, w którym miasto funkcjonuje).

W określeniu potencjału adaptacyjnego wykorzystano dostępne dane statystyczne, dokumenty strategiczne, planistyczne i operacyjne miasta. Korzystano również z wiedzy i opinii przedstawicieli Urzędu Miasta i służb miejskich, a także mieszkańców. Ważny wkład stanowiły wyniki ankiety dotyczącej wymienionych zasobów, która została wypełniona przez Zespół Miejski w trakcie trwania warsztatów.

Ocena potencjału adaptacyjnego miasta została na dalszych etapach wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych. Zidentyfikowane niedobory w zasobach zostały uwzględnione w działaniach adaptacyjnych.

7.2 Wyniki oceny potencjału adaptacyjnego

Analiza potencjału adaptacyjnego pozwala na identyfikację mocnych i słabych stron miasta w zakresie zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu. Wyniki analizy stanowią podstawę do ustalenia priorytetów w planowaniu działań adaptacyjnych – szczególnie w tych obszarach, które wykazują niski poziom przygotowania i wymagają pilnego wsparcia lub rozbudowy zasobów. W poniższej Tab. 9 przedstawiono zbiorcze wyniki analizy potencjału adaptacyjnego Siedlec w stosunku do zmian klimatycznych.

Tab. 9 Analiza potencjału adaptacyjnego Siedlec (Źródło: Opracowanie własne)

Kategorie potencjału adaptacyjnego (PA) i ocena potencjału adaptacyjnego (1 – niski, 2 – średni, 3 – wysoki)	
PA1- Możliwości finansowe – określone w oparciu o takie dane jak: budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych oraz zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych	2
PA2- Przygotowanie służb – określone w oparciu o informacje dotyczące obecności i przeszkolenia służb inżynierskich i medycznych	1
PA3- Kapitał społeczny – określony w oparciu o informacje o funkcjonowaniu organizacji społecznych (pozarządowych, partii politycznych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych oraz gotowość do angażowania się w działania dla miasta	1



Kategorie potencjału adaptacyjnego (PA) i ocena potencjału adaptacyjnego (1 – niski, 2 – średni, 3 – wysoki)	
PA4- Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianą klimatu	1
PA5- Sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola)	2
PA6- Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielonej infrastruktury)	2
PA7- Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej)	2
PA8- Istniejące zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne	1

Wysoki priorytet działań adaptacyjnych należy nadać obszarom, dla których zidentyfikowano **niski potencjał adaptacyjny (ocena 1)**. Oznacza to konieczność podjęcia szybkich działań wzmacniających w następujących kategoriach:

- PA2 – Przygotowanie służb;
- PA3 – Kapitał społeczny;
- PA4 – Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności;
- PA8 – Istniejące zaplecze innowacyjne.

Średni priorytet przypisano obszarom o **średnim potencjale adaptacyjnym (ocena 2)**, które wymagają dalszego rozwoju i optymalizacji. Dotyczy to następujących kategorii:

- PA1 – Możliwości finansowe;
- PA5 – Wyposażenie i sieć instytucji w sektorze zdrowia i edukacji;
- PA6 – Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich;
- PA7 – Współpraca międzygminna w zakresie zarządzania kryzysowego.

Nie wyznaczono obszarów o **niskim priorytecie działań adaptacyjnych**, ponieważ nie zidentyfikowano kategorii charakteryzujących się **wysokim potencjałem adaptacyjnym (ocena 3)**, które nie wymagałyby natychmiastowych ani intensywnych działań wzmacniających.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **możliwości finansowych** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- zwiększenie udziału środków przeznaczanych w budżecie miasta na działania związane z przeciwdziałaniem i usuwaniem skutków zmian klimatu;
- wzmocnienie zdolności do skutecznego pozyskiwania środków zewnętrznych, w tym funduszy krajowych i unijnych;
- rozwój i wdrażanie zróżnicowanych mechanizmów finansowania działań adaptacyjnych, w tym partnerstw publiczno-prywatnych oraz instrumentów wsparcia dla inicjatyw lokalnych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **przygotowania służb** w ocenie potencjału adaptacyjnego obejmuje:



Siedlce

- rozwój i uzupełnienie dokumentów regulujących współpracę służb w odniesieniu do zagrożeń klimatycznych;
- zwiększenie liczby wspólnych szkoleń i ćwiczeń służb odpowiedzialnych za reagowanie kryzysowe;
- poprawę dostępności i adekwatności zasobów służb do reagowania na zagrożenia;
- identyfikację obszarów o utrudnionym dostępie dla służb i dostosowanie działań do ich specyfiki.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **kapitału społecznego** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- rozwój działań zwiększających świadomość mieszkańców w zakresie zagrożeń klimatycznych;
- wzmocnienie wsparcia dla inicjatyw społecznych i samoorganizacji mieszkańców;
- zwiększenie udziału mieszkańców w procesach decyzyjnych oraz działaniach środowiskowych;
- aktywizację społeczności lokalnej w zakresie działań proadaptacyjnych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **mechanizmów informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianą klimatu** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- rozwój i upowszechnienie systemów przekazywania ostrzeżeń mieszkańcom;
- zapewnienie wielokanałowej i skutecznej komunikacji o zagrożeniach;
- usprawnienie współpracy z instytucjami odpowiedzialnymi za monitoring i informowanie o zagrożeniach.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **sieci i wyposażenia instytucji i placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- poprawę dostępności i jakości opieki nad osobami starszymi i dziećmi;
- modernizację infrastruktury placówek pod kątem odporności na zjawiska ekstremalne (np. upały);
- zwiększenie komfortu użytkowania przestrzeni poprzez zapewnienie odpowiedniego zacienienia i warunków mikroklimatycznych.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **systemu ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej)** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- rozwój spójnego podejścia do ochrony i kształtowania terenów zieleni;
- zwiększenie skali działań w zakresie infrastruktury błękitno-zielonej;
- prowadzenie działań edukacyjnych związanych z ochroną przyrody i zieleni miejskiej.

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **organizacji współpracy z gminami sąsiednimi i zarządzania kryzysowego** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- zainicjowanie forum współpracy z sąsiednimi gminami w zakresie klimatu i bezpieczeństwa;
- tworzenie projektów adaptacyjnych z sąsiednimi samorządami;
- wzmocnienie wymiany doświadczeń i zasobów w sytuacjach zagrożeń;
- wspólne planowanie inwestycji (np. infrastruktura retencyjna, ochrona dolin rzecznych i renaturyzacja rzek).



Siedlce

Potrzeba wzmocnienia zasobów miasta w zakresie **zaplecza innowacyjnego** dla potencjału adaptacyjnego obejmuje:

- współpraca z instytucjami naukowymi, jednostkami naukowo-badawczymi i ekspertami w zakresie opracowywania dedykowanych strategii, współuczestnictwa w projektach badawczych i badawczo wdrożeniowych i budowania świadomości klimatycznej
- tworzenie partnerstw z firmami i startupami zielonych technologii,
- wspieranie konkursów i projektów innowacyjnych w ramach miejskich grantów,
- prowadzenie, również we współpracy z uczelniami wyższymi i instytucjami badawczymi, działań edukacyjnych budujących świadomość ekologiczną i klimatyczną mieszkańców.

7.3 Analiza ryzyka klimatycznego i szans wynikających ze zmian klimatu

Metoda przeprowadzenia analizy ryzyka

Analiza ryzyka została wykonana w oparciu o ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (meteorologicznego lub hydrologicznego) powodowanego zmianą klimatyczną oraz jego potencjalne skutki dla poszczególnych sektorów miejskich (Tab. 10).

Tab. 10 Ocena prawdopodobieństwa zagrożenia meteorologicznego i hydrologicznego wzmaganego zmianą klimatyczną (źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analiz klimatycznych i oceny wrażliwości wykonanej na podstawie ankiet oceny wrażliwości dostarczonych przez interesariuszy)

	Zagrożenia klimatyczne				
	Wzrost temperatur	Susza	Intensywne opady	Porywy wiatru	Powodzie
Zdrowie publiczne i jakość życia	9	6	3	4	4
Gospodarka wodna	3	2	9	6	4
Transport	9	6	3	4	2
Energetyka	6	6	9	2	4
Różnorodność biologiczna	6	6	3	6	2

Na podstawie przeprowadzonej analizy ryzyka przypisano priorytety sektorom miejskim w zależności od poziomu zagrożenia klimatycznego, określonego wskaźnikiem ryzyka:

- **bardzo wysoki priorytet** należy nadać tym sektorom, które są narażone na oddziaływanie czynników klimatycznych oznaczonych wskaźnikiem ryzyka **9**. Są to obszary wymagające pilnego opracowania i wdrożenia działań adaptacyjnych.
- **wysoki priorytet** dotyczy sektorów, dla których zidentyfikowano ryzyko na poziomie **6**. W tych przypadkach również wskazane jest zaplanowanie odpowiednich działań adaptacyjnych w możliwie krótkim czasie.
- **średni priorytet** mają ryzyka ocenione wskaźnikiem **4** i **3**, które wymagają monitorowania i mogą być przedmiotem działań adaptacyjnych w dalszej kolejności.



Siedlce

- **najniższy priorytet** przypisuje się ryzykom oznaczonym wartością **2**, które obecnie nie wymagają pilnych interwencji, ale powinny pozostawać pod obserwacją w ramach regularnej oceny zagrożeń.

Powyższe sektory i przypisane im ryzyka związane z występowaniem zagrożeń klimatycznych oznaczone wskaźnikami **9** i **6** stanowią podstawę do opracowania priorytetowych działań adaptacyjnych w miejskim planie adaptacji do zmian klimatu.

7.4 Szanse wynikające ze zmian klimatu

Choć zmiana klimatu wiąże się przede wszystkim z zagrożeniami, może również generować pewne potencjalne szanse rozwojowe – szczególnie w kontekście transformacji miejskich systemów w kierunku bardziej zrównoważonych, odpornych i inkluzyjnych. W kontekście Siedlec do możliwych szans wynikających z adaptacji do zmian klimatu można zaliczyć:

- wzrost znaczenia zieleni i błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) jako elementów poprawiających jakość życia, estetykę przestrzeni i atrakcyjność inwestycyjną miasta;
- możliwość pozyskania środków zewnętrznych (np. FEiKS, KPO, Interreg, LIFE) na modernizację infrastruktury technicznej i społecznej w duchu adaptacyjnym i środowiskowym;
- rozwój innowacyjnych usług i technologii związanych z retencją, zielenią miejską, OZE czy gospodarką o obiegu zamkniętym, co może wspierać lokalne MŚP;
- edukacja klimatyczna i integracja społeczna wokół wspólnych celów adaptacyjnych (np. ogrody społeczne, zielony budżet obywatelski, partycypacja);
- wzmocnienie odporności ekonomicznej miasta dzięki podniesieniu standardów energetycznych, jakości przestrzeni publicznych oraz rozwoju lokalnych rozwiązań niskowęglowych i przyjaznych środowisku.

7.5 Luki wiedzy i niepewności

Podczas opracowywania MPA zidentyfikowano również szereg ograniczeń i niepewności, które mogą wpływać na dokładność analiz oraz skuteczność planowanych działań:

- ograniczona dostępność danych przestrzennych w wysokiej rozdzielczości czasowej i przestrzennej (np. dane o lokalnych podtopieniach, szczegółowe dane pokrycia terenu, inwentaryzacje sieci kanalizacyjnej);
- brak lokalnych modeli prognostycznych zmian klimatu i ich skutków (np. projekcje temperatur, intensywnych opadów, suszy dla obszaru miasta);
- ograniczona wiedza mieszkańców i części interesariuszy nt. wpływu zmian klimatu na warunki życia i funkcjonowania miasta;
- niepewność co do dostępnych źródeł finansowania działań adaptacyjnych w kolejnych latach (poza aktualnie znanymi programami UE i krajowymi);
- trudność w prognozowaniu reakcji systemów społecznych i infrastrukturalnych na zjawiska ekstremalne (np. wydolność kanalizacji deszczowej, reakcje służb miejskich na fale upałów, adaptacja użytkowników przestrzeni publicznych).

Zidentyfikowane szanse i ograniczenia powinny być w przyszłości aktualizowane i rozwijane w miarę pozyskiwania nowych danych i wdrażania działań adaptacyjnych.



8 ANALIZA PODATNOŚCI MIASTA NA ZJAWISKA KLIMATYCZNE I ICH POCHODNE

Podatność oceniono na podstawie analizy ryzyka dla sektorów wrażliwych, analizy potencjału adaptacyjnego i analizy narażenia obszarów wrażliwych (Rys. 65).



Rys. 65 Składowe oceny podatności (źródło: opracowanie własne)

Analiza ryzyka wykazała wysoką podatność sektorów:

- zdrowie publiczne i jakość życia – na wzrost temperatur, suszę;
- gospodarka wodna – na intensywne opady, porywy wiatru;
- transport – na wzrost temperatur, suszę;
- energetyka – na intensywne opady, wzrost temperatur, suszę;
- różnorodność biologiczna – na wzrost temperatur, suszę, porywy wiatru.

Analiza potencjału adaptacyjnego wykazała konieczność podjęcia działań dla poprawy potencjału adaptacyjnego w obszarach:

Wysoki priorytet:

- PA2 – Przygotowanie służb;
- PA3 – Kapitał społeczny;
- PA4 – Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności;
- PA8 – Istniejące zaplecze innowacyjne.

Średni priorytet:

- PA1 – Możliwości finansowe;
- PA5 – Wyposażenie i sieć instytucji w sektorze zdrowia i edukacji;
- PA6 – Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich;



- PA7 – Współpraca międzygminna w zakresie zarządzania kryzysowego.

Na podstawie analizy przestrzennej wskazano następujące obszary jako priorytetowe dla działań adaptacyjnych:

- obszary o dużym stopniu uszczelnienia i niskiej retencji (obszary wrażliwości oznaczone: III.11, III.8, II.23, III.5, III.4, IV.8, II.5, IV.9, IV.16, II.9, II.21, II.11, III.10, II.12, III.6, II.14, IV.12, IV.17, II.22, V.7, II.16, II.18, III.1, IV.7, IV.15, IV.19, IV.18, V.5, II.17, IV.11, II.15, II.2, II.13, II.20, II.8, III.7, IV.5, IV.10, II.10, IV.13, IV.2, II.3, II.1, II.19, II.7, II.6, I.1, I.2, II.4, IV.6, IV.1, I.3);
- doliny rzeczne (Muchawki i Helenki);
- obszary lokalizacji infrastruktury społecznej (obiekty w mniejszym stopniu narażone na przegrzanie – 139, nie zidentyfikowano obiektów o średnim ani wysokim stopniu narażenia).

Na podstawie analizy potrzeb mieszkańców określono konieczność podjęcia działań dla poprawy potencjału adaptacyjnego w zakresie:

- zwiększenia udziału zieleni w przestrzeni miejskiej;
- rozwoju lokalnej retencji wód opadowych i działań na rzecz łagodzenia skutków suszy;
- modernizacji budynków użyteczności publicznej (w tym termomodernizacji, wykorzystania OZE, poprawy efektywności energetycznej);
- rozwoju zrównoważonego transportu;
- rozwoju systemów ostrzegania;
- edukacji mieszkańców i wsparcia lokalnych inicjatyw proadaptacyjnych.

Na podstawie analizy potrzeb interesariuszy (przedstawicieli Urzędu Miasta Siedlce i jednostek miejskich, Zespołu Miejskiego) określono konieczność podjęcia działań dla poprawy potencjału adaptacyjnego w zakresie:

- wzmocnienia potencjału finansowego oraz pozyskiwania środków;
- rozwoju systemu zarządzania kryzysowego i gotowości służb;
- rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury oraz zwiększenie retencji wód;
- ograniczenia ryzyka powodzi i zwiększenia odporności na zjawiska ekstremalne;
- rozwoju systemów informowania oraz edukacji klimatycznej;
- wzmocnienia partycypacji społecznej i integracji polityki klimatycznej.

Kluczowe działania powinny być planowane w dwóch kierunkach:

- 1) Zmniejszania podatności miasta na zmianę klimatu w kluczowych sektorach i w szczególnie wrażliwych obszarach miasta — zwłaszcza w przestrzeniach o wysokiej koncentracji mieszkańców oraz w newralgicznych strefach funkcjonalnych,
- 2) Zwiększania potencjału adaptacyjnego miasta dla poprawy zdolności do zapobiegania i reagowania na zagrożenia.



9 WIZJA, CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE

Na podstawie powyższych analiz oraz prac warsztatowych z Zespołem Miejskim zostały ustalone wizja i cel główny MPA. Przy ich formułowaniu wzięto pod uwagę zapisy dokumentów strategicznych na poziomie lokalnym i regionalnym tak, aby wizja i cel Planu nawiązywały do polityki rozwoju miasta, z uwzględnieniem nowych wyzwań.

WIZJA

Siedlce

- miasto odporne na zmiany klimatu, wykorzystujące rozwiązania zwiększające retencję, ograniczające uszczelnienie powierzchni i poprawiające komfort życia mieszkańców. Zieleń i rozwiązania oparte na przyrodzie stanowią integralny element przestrzeni miejskiej, a zaangażowana społeczność aktywnie uczestniczy w działaniach adaptacyjnych.

CEL GŁÓWNY

Budowanie odporności klimatycznej miasta poprzez rozwój rozproszonej retencji, ograniczanie powierzchni uszczelnionych, zwiększanie udziału zieleni oraz dostosowanie przestrzeni miejskiej do ekstremalnych zjawisk pogodowych, przy jednoczesnym wzmacnianiu zaangażowania i świadomości mieszkańców.



9.1 Cele szczegółowe

Cele szczegółowe MPA są odpowiedzią na rozpoznane ryzyko wystąpienia zagrożeń klimatycznych i ukierunkowane na łagodzenie skutków zmiany klimatu. Cel główny MPA będzie realizowany przez szczegółowe cele adaptacyjne, które zostały sformułowane w odpowiedzi na zidentyfikowane zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu:

CELE SZCZEGÓŁOWE

- Cel 1: Wdrożenie adaptacji do zmiany klimatu na poziomie strategicznym i operacyjnym w polityce miejskiej
- Cel 2: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury i zwiększenie retencji wód opadowych
- Cel 3: Ochrona i wzmacnianie systemu przyrodniczego miasta
- Cel 4: Transformacja energetyczna i ograniczenie emisji
- Cel 5: Poprawa komfortu termicznego i wzmacnianie odporności infrastruktury miasta
- Cel 6: Edukacja klimatyczna i partycypacja społeczna w procesie adaptacji

10 DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

Działania adaptacyjne zaklasyfikowane są do 3 kategorii:

- **działania informacyjno-edukacyjne (E)** - działania z zakresu monitoringu, ostrzegania o zagrożeniach, edukacji o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach i możliwościach adaptacji;
- **działania inwestycyjno-techniczne (T)** - działania inwestycyjne w środowisku;
- **działania organizacyjne (O)** - działania planistyczne, organizacja pomocy merytorycznej, pozyskiwanie środków finansowych na realizację planów adaptacji i dokapitalizowanie działań mieszkańców.

Opcje adaptacji zostały przedyskutowane w trakcie warsztatu Zespołu Miejskiego. Przypisano do nich potencjalne działania adaptacyjne, składające się z zestawu: 53 działań organizacyjnych, 32 działań technicznych oraz 44 działań edukacyjno-informacyjnych.

Działania przeanalizowano pod kątem ich dostosowania do wizji i celów Planu oraz oceny podatności i zidentyfikowanych ryzyk klimatycznych. Ostatecznego wyboru działań dokonano w oparciu o kryteria:

KROK 1: Działania adaptacyjne najistotniejsze z punktu widzenia miasta,

KROK 2: Działania adaptacyjne reprezentujące opcje w kolejności: WIN-WIN > NO-REGRETS > LOW-REGRETS.

KROK 3: Działania dodatkowe, konieczne do podjęcia z punktu widzenia specyfiki miasta.

Ostatecznie, do Planu zarekomendowano następujące działania:



Siedlce

CEL 1: WDROŻENIE ADAPTACJI DO ZMIANY KLIMATU NA POZIOMIE STRATEGICZNYM I OPERACYJNYM W POLITYCE MIEJSKIEJ

DZIAŁANIE 1.1: Umocowanie Planu jako dokumentu strategicznego

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce

Opis: Działanie będzie polegało na włączeniu Planu do systemu prawnego miasta. Dokumentowi zostanie nadany status właściwy dokumentom strategicznym, co umożliwi jego formalne wykorzystanie jako podstawy do podejmowania systematycznych działań adaptacyjnych wobec zmian klimatu oraz monitorowania postępów ich realizacji. Plan będzie również stanowił punkt odniesienia dla kształtowania strategii rozwoju i budżetu miasta, w tym pozyskiwania środków z funduszy zewnętrznych, w szczególności związanych z adaptacją do zmian klimatu, poprawą jakości życia mieszkańców, jakości środowiska, dostępności zasobów wodnych oraz realizacją zasad zrównoważonego rozwoju. Działanie umożliwi skuteczne wdrażanie i monitorowanie realizacji zapisów Planu w polityce miasta, a także zapewni spójność działań z politykami europejskimi, Rozporządzeniem w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych (NRL) oraz unijną Strategią na rzecz Bioróżnorodności 2030.

Przykładowe działania:

- przygotowanie informacji dla Mieszkańców i Rady Miejskiej na temat Planu;
- podjęcie uchwały Rady Miasta o włączeniu Planu do systemu prawnego miasta jako dokumentu strategicznego zgodnie z art. 18 Ustawy o samorządzie gminnym;
- przyjęcie harmonogramu działań i harmonogramu monitoringu postępu wdrażania zapisów Planu.

Typ działania: Organizacyjne

DZIAŁANIE 1.2: Integracja celów adaptacyjnych z dokumentami strategicznymi, planistycznymi i sektorowymi miasta

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce

Opis: Działanie będzie polegało na przeglądzie obowiązujących oraz planowanych do opracowania i aktualizacji dokumentów strategicznych, planistycznych i sektorowych miasta oraz na wprowadzeniu do nich zapisów dotyczących adaptacji do zmian klimatu, wynikających z Miejskiego Planu Adaptacji. Celem działania jest zapewnienie spójności MPA z dokumentami planistycznymi tworzonymi obecnie i w przyszłości. Integracja zagadnień adaptacyjnych z innymi dokumentami miejskimi usprawni realizację działań adaptacyjnych oraz ograniczy ryzyko podejmowania decyzji sprzecznych z celami MPA. Działanie umożliwi również systemowe uwzględnianie zagadnień adaptacji i ochrony przed skutkami zmian klimatu we wszystkich obszarach zarządzania i rozwoju miasta, a także w działaniach realizowanych we współpracy z gminami sąsiednimi.

Przykładowe działania:

Uwzględnienie kwestii klimatycznych będzie dotyczyło w szczególności takich dokumentów jak:

- Plan ogólny;
- Miejsowe plany zagospodarowania przestrzennego;
- Strategia Rozwoju Miasta Siedlce;
- Program Ochrony Środowiska dla miasta Siedlce;



Siedlce

- Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Siedlce;
- Gminny Program Rewitalizacji Miasta Siedlce;
- Plan Gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Siedlce.

Typ działania: Organizacyjne

DZIAŁANIE 1.3: Systematyczne raportowanie, monitorowanie i aktualizacja Miejskiego Planu Adaptacji

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce

Opis: Działanie ma na celu zapewnienie ciągłości, transparentności oraz aktualności realizacji Miejskiego Planu Adaptacji. Obejmuje ono stworzenie i wdrożenie systemu regularnego monitorowania oraz raportowania postępu realizacji działań adaptacyjnych, ich rezultatów i efektywności zastosowanych rozwiązań. Proces ten będzie oparty na bieżącej współpracy pomiędzy komórkami miejskimi oraz podmiotami zewnętrznymi, w szczególności odpowiedzialnymi za ochronę środowiska, planowanie przestrzenne, gospodarkę wodną i inne obszary kluczowe dla adaptacji do zmian klimatu. Opracowywane raporty będą stanowiły podstawę do okresowych przeglądów i aktualizacji Miejskiego Planu Adaptacji oraz do podejmowania decyzji o charakterze strategicznym.

Przykładowe działania:

- opracowanie i wdrożenie systemu wskaźników monitorujących realizację działań MPA;
- przygotowywanie okresowych raportów z realizacji MPA;
- publiczne udostępnianie raportów i wyników monitoringu (np. w Biuletynie Informacji Publicznej i na stronie miasta);
- regularna ewaluacja skuteczności działań MPA;
- organizacja spotkań roboczych i konsultacji międzywydziałowych w celu bieżącego przeglądu realizacji działań;
- utrzymywanie bazy danych o działaniach adaptacyjnych, ich efektach oraz potencjalnych zagrożeniach klimatycznych;
- wyznaczenie koordynatora ds. monitoringu i raportowania w strukturach Urzędu Miasta Siedlce.

Typ działania: Organizacyjne

CEL 2: ROZWÓJ BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY I ZWIĘKSZENIE RETENCJI WÓD OPADOWYCH

DZIAŁANIE 2.1: Zwiększenie retencji i efektywnego zagospodarowania wód opadowych oraz roztopowych

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Siedlcach, jednostkami miejskimi, zarządcami nieruchomości, wspólnotami mieszkaniowymi oraz mieszkańcami

Opis: Działanie polega na zatrzymywaniu, gromadzeniu i wykorzystywaniu wód opadowych oraz roztopowych możliwie najbliżej miejsca ich powstawania, zarówno na terenach publicznych jak i prywatnych. Celem jest ograniczenie spływu powierzchniowego, przeciążenia systemów odwodnieniowych i melioracyjnych oraz zmniejszenie ryzyka lokalnych podtopień. Działanie obejmuje również utrzymanie sprawności systemu melioracyjnego, przeciwdziałanie niekontrolowanemu



Siedlce

odprowadzaniu wód opadowych. Realizacja działania przyczyni się do poprawy bilansu wodnego miasta i zwiększenia jego odporności na skutki zmian klimatu. Realizacja działania będzie wspierana przez uwzględnianie zasad gospodarowania wodami opadowymi jako standardu w dokumentach planistycznych oraz wytycznych projektowych miasta.

Przykładowe działania:

- promowanie, wspieranie oraz stopniowe wdrażanie rozwiązań w zakresie zagospodarowania wód opadowych i roztopowych na działkach publicznych i prywatnych;
- wdrażanie rozwiązań retencyjnych przy obiektach publicznych, terenach komunikacji miejskiej, placówkach oświatowych oraz na terenach zielonych;
- projektowanie i budowa zbiorników retencyjnych, infiltracyjnych i rozsączających, w tym zbiorników otwartych i podziemnych, na terenach publicznych oraz w nowych inwestycjach;
- wdrażanie rozwiązań małej retencji w przestrzeni miejskiej, takich jak ogrody deszczowe, muldy chłonne, niecki infiltracyjne i zielone ściany;
- zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej poprzez zastępowanie nawierzchni nieprzepuszczalnych (np. parkingów i placów) nawierzchniami przepuszczalnymi i półprzepuszczalnymi;
- uwzględnianie rozwiązań retencyjnych oraz zasad gospodarowania wodami opadowymi jako standardu w dokumentach planistycznych, wytycznych projektowych oraz przy nowych inwestycjach i modernizacjach;
- informowanie mieszkańców o obowiązujących regulacjach dotyczących retencji i zagospodarowania wód opadowych i roztopowych na terenie własnej nieruchomości, w tym o konsekwencjach wynikających z przepisów prawa oraz warunków technicznych związanych z przyłączeniem do sieci deszczowej; aktualizacja programu zagospodarowania wód opadowych;
- opracowanie miejskich wytycznych lub programu dotyczącego retencji i nawodnienia miasta.

Typ działania: Organizacyjne, inwestycyjno-techniczne

DZIAŁANIE 2.2: Modernizacja i rozwój systemu odwodnienia miasta z wykorzystaniem retencji, ponownego wykorzystania wód opadowych oraz błękitno-zielonej infrastruktury

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Siedlcach, jednostkami miejskimi

Opis: Działanie polega na stopniowej modernizacji i rozwoju systemu odwodnienia Siedlec, z uwzględnieniem rozwiązań zwiększających retencję wód opadowych, umożliwiających ich czasowe magazynowanie oraz ponowne wykorzystanie, a także integrację infrastruktury technicznej z błękitno-zieloną infrastrukturą. Celem działania jest ograniczenie negatywnych skutków intensywnych opadów deszczu, zmniejszenie przeciążenia systemu kanalizacji deszczowej oraz poprawa bilansu wodnego miasta. Wdrażane rozwiązania będą ukierunkowane na zatrzymywanie i zagospodarowanie części wód opadowych na terenie miasta, w szczególności poprzez ich wykorzystanie do nawadniania terenów zielonych, utrzymania zieleni miejskiej oraz innych celów komunalnych, zamiast ich szybkiego odprowadzania poza obszar zurbanizowany. Działanie przyczyni się również do zwiększenia odporności miasta na okresy suszy oraz poprawy warunków mikroklimatycznych.

Przykładowe działania:



Siedlce

- modernizacja istniejących elementów systemu kanalizacji deszczowej w celu zwiększenia jej pojemności retencyjnej i odporności na opady nawałne;
- modernizacja systemów odwodnienia ulic;
- budowa i rozbudowa zbiorników retencyjnych oraz obiektów pełniących funkcje retencyjno-odwodnieniowe, w tym zbiorników o charakterze rekreacyjnym;
- wdrażanie rozwiązań umożliwiających czasowe magazynowanie i ponowne wykorzystanie wód opadowych, m.in. do nawadniania terenów zielonych i utrzymania zieleni miejskiej;
- wprowadzanie nowoczesnych systemów zarządzania wodami opadowymi, w tym monitoringu przepływów i poziomów wód;
- dostosowanie systemu odwodnienia do prognozowanych zmian klimatu, w szczególności wzrostu intensywności opadów.

Typ działania: Organizacyjne, inwestycyjno-techniczne

DZIAŁANIE 2.3: Monitoring i modernizacja infrastruktury wodno-kanalizacyjnej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Siedlcach

Opis: Działanie obejmuje systematyczne utrzymanie, monitoring oraz modernizację infrastruktury wodno-kanalizacyjnej miasta. Celem jest zapewnienie sprawnego i bezpiecznego funkcjonowania systemów odprowadzania wód opadowych i ścieków, ograniczenie ich przeciążeń oraz zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych. Działanie te mogą również obejmować stopniowy rozdział kanalizacji ogólnospławnej na kanalizację deszczową i ściekową, w miarę możliwości technicznych podejmowania takiego działania, jako inwestycja długofalowa, rozłożona w czasie. Realizacja działania mogą przyczynić się do ograniczenia ryzyka podtopień, poprawy efektywności systemu oraz racjonalizacji kosztów związanych z odprowadzaniem wód opadowych i roztopowych.

Przykładowe działania:

- przeprowadzenie audytu wrażliwości systemów wodno-kanalizacyjnych na zagrożenia klimatyczne, w tym ocena stanu technicznego sieci, identyfikacja miejsc najczęstszych awarii oraz najbardziej wrażliwych punktów infrastruktury;
- zmniejszenie dopływu wód opadowych i roztopowych do sieci kanalizacyjnej poprzez wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie – BZI oraz budowę zbiorników retencyjnych w miarę konieczności i możliwości technicznych;
- modernizacja infrastruktury kanalizacyjnej, w tym wymiana lub modernizacja najbardziej awaryjnych elementów sieci, poprawa izolacji rur wodociągowych w miejscach narażonych na przemarzanie oraz zwiększenie pojemności retencyjnej sieci;
- zabezpieczenie kluczowej infrastruktury przed przerwami w dostawie energii poprzez rozbudowę i testowanie systemów awaryjnego zasilania (agregaty, zasilacze bezprzerwowe) dla obiektów takich jak przepompownie, stacje uzdatniania wody i oczyszczalnia ścieków;
- budowa systemu monitoringu hydrometeorologicznego umożliwiającego wczesne wykrywanie zagrożeń związanych z intensywnymi opadami i podtopieniami;
- instalacja inteligentnych wodomierzy wspierających efektywne zarządzanie zasobami wodnymi i szybkie wykrywanie awarii sieci.

Typ działania: Organizacyjne, inwestycyjno-techniczne



DZIAŁANIE 2.4: Adaptacja infrastruktury drogowej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Siedlcach, zarządcami dróg

Opis: Działanie obejmuje dostosowanie infrastruktury drogowej miasta do skutków zmian klimatu poprzez wprowadzanie rozwiązań umożliwiających zatrzymywanie, infiltrację oraz spowalnianie odpływu wód opadowych w pasach drogowych. Celem jest ograniczenie szybkiego spływu powierzchniowego, zmniejszenie obciążenia systemów kanalizacyjnych oraz poprawa lokalnego bilansu wodnego. Adaptacja infrastruktury drogowej realizowana będzie poprzez stosowanie rozwiązań opartych na naturze (Nature-Based Solutions).

Przykładowe działania:

- tworzenie pasów absorpcji i pasów drogowych absorbujących wody opadowe przy budowie, przebudowie i remontach dróg;
- stosowanie rozwiązań opartych na naturze w pasach drogowych, w tym niecek retencyjno-chłonnych, pasów zieleni oraz nawierzchni przepuszczalnych i półprzepuszczalnych;
- stosowanie materiałów naturalnych przy kształtowaniu skarp oraz dna elementów odwodnienia drogowego, z ograniczeniem użycia uszczelnienia;
- wprowadzanie zielonych elementów infrastruktury drogowej, takich jak pasy zieleni oraz elementy zwiększające retencję wód opadowych;
- stosowanie progów i elementów spowalniających odpływ wód opadowych w pasach drogowych;
- uwzględnianie rozwiązań retencyjnych, infiltracyjnych oraz opartych na naturze, w tym zasad gospodarowania wodami opadowymi, jako standardu w dokumentacji projektowej i wytycznych dla inwestycji drogowych.
- utrzymanie, monitoring i modernizacja systemów melioracyjnych i rowów przydrożnych oraz przepustów pod drogami i zjazdami, w celu zapewnienia ich ciągłości i sprawnego funkcjonowania (w tym czyszczenie przepustów).

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne

CEL 3: OCHRONA I WZMACNIANIE SYSTEMU PRZYRODNICZEGO MIASTA

DZIAŁANIE 3.1: Opracowanie wytycznych dla kształtowania przestrzeni miejskiej z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, ekspertami ds. planowania przestrzennego i ochrony środowiska

Opis: Działanie będzie polegało na opracowaniu zbioru wytycznych i zasad kształtowania miejskiej przestrzeni publicznej z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu oraz ochrony przed zagrożeniami będącymi skutkami zmian klimatycznych, uwzględniając wytyczne Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS), NRL i unijnej Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030. Wytyczne będą bazą do definiowania zapisów w miejskich dokumentach planowania przestrzennego, będą precyzowały między innymi kryteria wyznaczania terenów biologicznie czynnych lub stopnia uszczelnienia powierzchni, stosowanych gatunków, łączność systemu przyrodniczego miasta i bioróżnorodności



Siedlce

systemów przyrodniczych, stosowania rozwiązań dotyczących miejscowej retencji wód opadowych w terenach o różnym charakterze użytkowania, zastosowania rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury, dopuszczalności określonych rozwiązań materiałowych, uwzględnienie warunków nasłonecznienia i innych związanych z adaptacją.

Przykładowe działania:

- uwzględnianie wysokiego udziału powierzchni biologicznie czynnej w dokumentach planistycznych, w szczególności w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego;
- poprawę stanu zieleni, wyeksponowanie terenów wartościowych krajobrazowo i ochrony obszarów cennych przyrodniczo w obrębie miasta;
- wprowadzanie w planie ogólnym zapisów dotyczących intensywności zabudowy, udziału terenów biologicznie czynnych;
- analiza możliwości uwzględnienia zielonych dachów w zapisach MPZP jako rekomendowanego rozwiązania dla nowych inwestycji budowlanych o powierzchni dachu powyżej określonego progu;
- dążenie do wprowadzenia w ustaleniach planistycznych zakazu odprowadzania wód deszczowych do kanalizacji - z obowiązkiem zagospodarowania deszczówki w granicach działki (np. przez zbiorniki, ogrody deszczowe, przepuszczalne nawierzchnie);
- opracowanie zapisów dotyczących wytycznych projektowych dla BZI, w tym minimalnych wymagań w zakresie miejscowego zatrzymania i retencji wód opadowych, monitorowania przepływów wód deszczowych oraz stosowania standardów zieleni, stanowiących podstawę do opracowania dokumentacji przetargowej;
- opracowanie i dystrybucja wytycznych dla mieszkańców, inwestorów i przedsiębiorców w zakresie retencji wody.

Typ działania: Organizacyjne

DZIAŁANIE 3.2: Ochrona i rozwój korytarzy ekologicznych oraz wzmacnianie bioróżnorodności miejskiej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi oraz podmiotami odpowiedzialnymi za ochronę środowiska i gospodarkę przestrzenną

Opis: Działanie obejmuje ochronę oraz rozwój systemu przyrodniczego miasta poprzez zachowanie ciągłości korytarzy ekologicznych i wzmacnianie powiązań przyrodniczych między terenami zielonymi. Celem jest zwiększenie odporności ekosystemów miejskich, ochrona cennych siedlisk przed presją urbanizacyjną oraz tworzenie spójnej sieci przyrodniczej integrującej tereny zielone w obrębie miasta i jego otoczenia.

Przykładowe działania:

- ochrona terenów pełniących funkcję korytarzy ekologicznych przed zabudową i fragmentacją,
- powiększanie istniejących użytków ekologicznych, w tym obszaru Doliny Muchawki;
- tworzenie nowych użytków ekologicznych i terenów przyrodniczych w miejscach o wysokim potencjale przyrodniczym;
- wzmacnianie ciągłości terenów zielonych i powiązań przyrodniczych w mieście poprzez łączenie izolowanych fragmentów zieleni;



Siedlce

- uwzględnianie przebiegu korytarzy ekologicznych w dokumentach planistycznych i decyzjach inwestycyjnych;
- renaturyzacja i rewitalizacja zdegradowanych terenów przyrodniczych w obrębie korytarzy ekologicznych.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne, organizacyjne

DZIAŁANIE 3.3: Tworzenie i ochrona terenów zielonych w przestrzeni miejskiej Siedlec

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi oraz podmiotami odpowiedzialnymi za utrzymanie zieleni i zagospodarowanie przestrzeni miejskiej

Opis: Działanie zakłada tworzenie, ochronę i rewitalizację terenów zielonych w przestrzeni miejskiej Siedlec. Celem jest poprawa retencji wód opadowych, redukcja efektu miejskiej wyspy ciepła oraz tworzenie nowych przestrzeni przyrodniczych i rekreacyjnych dla mieszkańców. Działanie obejmuje zarówno ochronę istniejących terenów zielonych przed presją urbanizacyjną, jak i tworzenie nowych powierzchni biologicznie czynnych poprzez odbetonowanie wybranych obszarów zurbanizowanych.

Przykładowe działania:

- tworzenie ogrodów deszczowych w przestrzeni miejskiej, m.in. na osiedlu Wyszyńskiego, w Parku Starym oraz na Skwerze Leśników;
- odbetonowanie Placu Sikorskiego i przekształcenie go w przestrzeń z udziałem zieleni i elementów retencyjnych;
- zwiększanie powierzchni terenów zielonych poprzez pozyskiwanie i zagospodarowywanie nowych terenów pod zielenią miejską;
- tworzenie nowych terenów zielonych w lokalizacjach wymagających poprawy warunków mikroklimatycznych;
- zachowanie i ochrona istniejących terenów zielonych oraz drzewostanu, w tym ograniczanie nieuzasadnionej wycinki i nadmiernej zabudowy;
- realizacja nasadzeń drzew i krzewów z uwzględnieniem gatunków rodzimych, odpornych na suszę i ekstremalne warunki pogodowe;
- tworzenie łąk kwietnych w celu zwiększenia bioróżnorodności oraz poprawy lokalnej retencji wód opadowych;
- dostosowanie zasad utrzymania terenów zieleni do warunków zmieniającego się klimatu, w tym ograniczanie częstotliwości koszenia i promowanie bardziej naturalnego charakteru zieleni;
- przeprowadzenie audytu miejskich terenów zieleni w celu stopniowego wprowadzenia elementów tzw. „czwartej przyrody” [60] zamiast tradycyjnych trawników;
- umożliwienie pozyskiwania środków zewnętrznych na zakup terenów przeznaczonych pod nowe powierzchnie zielone;
- wprowadzanie niecek infiltracyjnych, zbiorników retencyjnych i przepuszczalnych nawierzchni w miejscach dotychczas uszczelnionych.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne

DZIAŁANIE 3.4: Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) w przestrzeni miejskiej

[60] *Czwarta przyroda* to spontaniczna roślinność i ekosystemy rozwijające się bez ingerencji człowieka na opuszczonych, zdegradowanych terenach miejskich i przemysłowych (nieużytki, hałdy).



Siedlce

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, zarządcami obiektów publicznych oraz podmiotami realizującymi inwestycje miejskie

Opis: Działanie polega na systematycznym wdrażaniu elementów błękitno-zielonej infrastruktury w przestrzeni miejskiej jako uzupełnienia tradycyjnych form zieleni i infrastruktury technicznej miasta. Celem jest poprawa mikroklimatu miasta, ograniczenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła, zwiększenie retencji wód opadowych oraz podniesienie jakości przestrzeni publicznych, w szczególności na obszarach o ograniczonej dostępności terenu pod klasyczne nasadzenia. Rozwiązania BZI, takie jak zielone ściany i dachy, będą integrowane z inwestycjami miejskimi oraz modernizacją obiektów publicznych.

Przykładowe działania:

- stosowanie modułowych i wertykalnych systemów zieleni w przestrzeniach o ograniczonej powierzchni biologicznie czynnej;
- integrowanie elementów BZI z małą architekturą miejską (np. pergole, wiaty, przystanki, zadaszenia) w celu poprawy komfortu termicznego użytkowników;
- wdrażanie rozwiązań BZI jako elementu standardu przy modernizacji i realizacji nowych obiektów publicznych;
- opracowanie i stosowanie katalogu rekomendowanych rozwiązań BZI dostosowanych do lokalnych warunków przestrzennych i klimatycznych miasta;
- wprowadzenie systemu opieki i wskazanie jednostek odpowiedzialnych za utrzymanie infrastruktury BZI.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne, organizacyjne

CEL 4: TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA I OGRANICZENIE EMISJI

DZIAŁANIE 4.1: Modernizacja systemu ciepłowniczego i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego miasta

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z operatorami sieci ciepłowniczej i dostawcami energii

Opis: Działanie obejmuje modernizację miejskiej infrastruktury ciepłowniczej oraz transformację systemu energetycznego miasta w kierunku większej efektywności, niezawodności i udziału odnawialnych źródeł energii. Celem jest ograniczenie strat ciepła, poprawa efektywności energetycznej sieci ciepłowniczej oraz wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego Siedlec w obliczu rosnących wyzwań klimatycznych.

Przykładowe działania:

- modernizacja źródeł wytwarzania ciepła w kierunku niskoemisyjnym i odnawialnym;
- modernizacja sieci ciepłowniczej w celu ograniczenia strat ciepła;
- wdrożenie systemów monitoringu i zarządzania siecią ciepłowniczą poprawiających efektywność jej funkcjonowania;
- integracja odnawialnych źródeł energii z miejskim systemem ciepłowniczym;
- opracowanie i wdrożenie planu bezpieczeństwa energetycznego miasta uwzględniającego scenariusze kryzysowe;



Siedlce

- pozyskiwanie środków zewnętrznych na modernizację infrastruktury ciepłowniczej ze źródeł krajowych i unijnych.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne

DZIAŁANIE 4.2: Rozwój odnawialnych źródeł energii i systemów wspierających (OZE)

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, zarządcami obiektów publicznych i komunalnych, wspólnotami i spółdzielniami mieszkaniowymi, właścicielami budynków prywatnych, dostawcami energii oraz operatorami systemów energetycznych

Opis: Działanie obejmuje rozwój i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (z wyłączeniem instalacji wykorzystujących siłę wiatru) na terenie miasta, zarówno w obiektach publicznych i komunalnych, jak i w budynkach prywatnych. Celem jest zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w lokalnym bilansie energetycznym, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, poprawa bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie kosztów zużycia energii. Działanie zakłada integrację instalacji OZE z systemami budynkowymi, takimi jak klimatyzacja, wentylacja i oświetlenie, a także rozwój systemów magazynowania energii, zwiększających efektywność wykorzystania energii odnawialnej oraz odporność miasta na przerwy w dostawach energii.

Przykładowe działania:

- montaż instalacji fotowoltaicznych na budynkach publicznych, oświatowych i komunalnych oraz na budynkach prywatnych, w szczególności mieszkaniowych i usługowych;
- integracja instalacji fotowoltaicznych z systemami klimatyzacji, wentylacji i chłodzenia w obiektach publicznych i prywatnych;
- wdrażanie systemów magazynowania energii przy obiektach wykorzystujących odnawialne źródła energii, w celu zwiększenia wykorzystania energii na potrzeby własne oraz wzmocnienia lokalnego bezpieczeństwa energetycznego;
- wspieranie rozwoju OZE w budynkach prywatnych poprzez działania informacyjne, doradcze i organizacyjne;
- informowanie mieszkańców o dostępnych programach wsparcia finansowego (dotacje, ulgi, programy krajowe i regionalne) dla inwestycji w OZE (z wyłączeniem instalacji wykorzystujących siłę wiatru);
- uwzględnianie odnawialnych źródeł energii jako standardu przy nowych inwestycjach oraz modernizacjach budynków na terenie miasta;
- pozyskiwanie środków zewnętrznych na realizację inwestycji OZE (z wyłączeniem instalacji wykorzystujących siłę wiatru), w tym ze źródeł krajowych i unijnych;
- kampanie informacyjne i edukacyjne dotyczące korzyści środowiskowych i ekonomicznych wynikających z OZE.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne, organizacyjne, informacyjno-edukacyjne

DZIAŁANIE 4.3: Rewitalizacja i termomodernizacja budynków i poprawa jakości powietrza

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy ze wspólnotami mieszkaniowymi, NGO i doradcami energetycznymi

Opis: Działanie zakłada aktywne wsparcie mieszkańców, wspólnot mieszkaniowych oraz przedsiębiorców w procesie termomodernizacji budynków mieszkalnych i usługowych, a także



Siedlce

modernizację budynków miejskich. Celem jest poprawa efektywności energetycznej, ograniczenie emisji CO₂ oraz poprawa jakości powietrza w Siedlcach poprzez eliminację wysokoemisyjnych źródeł ogrzewania źródeł i wdrażanie nowoczesnych rozwiązań energetycznych.

Przykładowe działania:

- rozpowszechnianie informacji na temat dostępnych rozwiązań termomodernizacyjnych oraz możliwości uzyskania wsparcia technicznego i finansowego;
- merytoryczne i organizacyjne wsparcie mieszkańców w zakresie realizacji programów „Ciepłe Mieszkanie” i „Czyste Powietrze”, w tym pomoc w przygotowaniu wniosków o dofinansowanie;
- wspieranie mieszkańców w pozyskaniu dofinansowania w ramach programu „Stop Smog” umożliwiającego likwidację starych pieców węglowych i zastąpienie ich ekologicznymi źródłami ciepła (pompy ciepła, ogrzewanie gazowe, podłączenie do sieci ciepłowniczej);
- wdrożenie systemu miejskich punktów doradztwa energetycznego oferujących pomoc w ocenie technicznej budynków i przygotowaniu wniosków o dofinansowanie;
- przeprowadzanie audytów energetycznych budynków publicznych;
- promowanie nowoczesnych rozwiązań pasywnych poprawiających efektywność energetyczną budynków, takich jak zielone dachy, elewacje i przesłony przeciwsłoneczne;
- promowanie stosowania nowoczesnych systemów filtracji i ograniczania emisji w lokalnych zakładach i przedsiębiorstwach w celu redukcji zanieczyszczeń powietrza.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne, organizacyjne

CEL 5: POPRAWA KOMFORTU TERMICZNEGO I WZMACNIANIE ODPORNOŚCI INFRASTRUKTURY MIASTA

DZIAŁANIE 5.1: Poprawa jakości przestrzeni rekreacyjnych uwzględniająca adaptację do zmian klimatu

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, podmiotami odpowiedzialnymi za infrastrukturę, sport, rekreację i utrzymanie terenów zieleni oraz zarządcami przestrzeni publicznych.

Opis: Działanie zakłada modernizację i rozwój miejskich przestrzeni rekreacyjnych z myślą o potrzebach mieszkańców oraz rosnących wyzwaniach klimatycznych. Celem jest tworzenie przyjaznych, komfortowych miejsc do wypoczynku i aktywności na świeżym powietrzu – wyposażonych w strefy cienia, zieleni i elementy wodne – które zapewnią ochłodzenie w czasie upałów i zachęcą do spędzania czasu na zewnątrz przez cały rok. Dobrze zaprojektowane przestrzenie rekreacyjne służą jednocześnie integracji mieszkańców, poprawie jakości środowiska miejskiego oraz zwiększeniu retencji wód opadowych i bioróżnorodności.

Przykładowe działania:

- tworzenie stref cienia, zielonych pergoli i naturalnych osłon przeciwsłonecznych w przestrzeniach rekreacyjnych;
- zazielenianie parków, skwerów i placów zabaw poprzez nasadzenia drzew i krzewów odpornych na zmienne warunki klimatyczne;



Siedlce

- dobór gatunków rodzimych w celu poprawy komfortu sensorycznego i wsparcia bioróżnorodności;
- wprowadzanie elementów małej retencji, takich jak ogrody deszczowe, niecki chłonne i przepuszczalne nawierzchnie;
- modernizacja terenów rekreacyjnych z wykorzystaniem naturalnych materiałów i rozwiązań przyjaznych środowisku;
- zwiększenie dostępności wody pitnej i elementów chłodzących (poidelka, mgiełki wodne, mobilne punkty z wodą) w okresach upałów;
- integracja funkcji rekreacyjnych z infrastrukturą błękitno-zieloną, tworząc wielofunkcyjne przestrzenie służące zarówno mieszkańcom, jak i środowisku.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne

DZIAŁANIE 5.2: Rozwój niskoemisyjnej mobilności miejskiej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce

Opis: Działanie koncentruje się na transformacji systemu transportowego w kierunku niskoemisyjnym oraz poprawie jakości i dostępności transportu publicznego. Celem jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń, zwiększenie udziału komunikacji zbiorowej i aktywnej w codziennych podróżach mieszkańców oraz zmiana nawyków transportowych.

Przykładowe działania:

- modernizacja taboru transportu publicznego w kierunku pojazdów elektrycznych, hybrydowych i zeroemisyjnych;
- rozbudowa infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych w przestrzeni miejskiej;
- optymalizacja sieci połączeń i zwiększenie udziału komunikacji zbiorowej w przewozach pasażerskich;
- współpraca z zakładami pracy w zakresie organizacji transportu zbiorowego dla pracowników (busy pracownicze, carpooling);
- kampanie społeczne promujące wspólne przemieszczanie się i pokazujące wpływ wyboru środka transportu na emisję CO₂ i jakość powietrza.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne, organizacyjne

DZIAŁANIE 5.3: Dostosowanie infrastruktury transportowej do zmian klimatu

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce

Opis: Działanie zakłada dostosowanie miejskiej infrastruktury transportowej do zmieniających się warunków klimatycznych, w tym ekstremalnych upałów, intensywnych opadów i podtopień. Obejmuje zarówno modernizację istniejącej infrastruktury, jak i wdrożenie inteligentnych rozwiązań wspierających bezpieczeństwo i komfort użytkowników w obliczu ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Przykładowe działania:

- modernizacja nawierzchni z uwzględnieniem lepszego odprowadzania wód i odporności na wysokie temperatury;
- przeglądy techniczne wiaduktów, mostów, zadaszeń i innych elementów zagrożonych uszkodzeniami w wyniku zjawisk ekstremalnych;



Siedlce

- budowa wiat i stref zacienionych przy przystankach komunikacji miejskiej;
- uruchomienie systemów komunikacji miejskiej adaptujących się do warunków pogodowych (dynamiczne zmiany rozkładów w czasie fal upałów lub śnieżyc);
- wyświetlanie komunikatów o zagrożeniach klimatycznych i utrudnieniach transportowych na tablicach LED na kluczowych przystankach;
- wykorzystanie danych z monitoringu pogodowego i map ryzyka do planowania i priorytetyzacji inwestycji transportowych.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne

DZIAŁANIE 5.4: Promocja i rozwój mobilności aktywnej w przestrzeni miejskiej

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce

Opis: Działanie zakłada tworzenie warunków sprzyjających codziennemu korzystaniu z aktywnych form przemieszczania się – roweru i ruchu pieszego – jako alternatywy dla transportu samochodowego. Celem jest budowa spójnej, bezpiecznej i komfortowej infrastruktury rowerowej i pieszej, zintegrowanej z systemem transportu publicznego, przy jednoczesnej promocji zmiany nawyków transportowych mieszkańców.

Przykładowe działania:

- rozbudowa spójnej sieci ścieżek i dróg rowerowych łączących kluczowe punkty miasta;
- budowa bezpiecznych parkingów rowerowych, wiat i stojaków przy węzłach komunikacyjnych, szkołach i obiektach użyteczności publicznej;
- rozwój systemu roweru miejskiego i infrastruktury wspierającej codzienne korzystanie z roweru;
- projektowanie tras rowerowych z uwzględnieniem zieleni i nawierzchni odpornych na warunki atmosferyczne;
- wprowadzenie rozwiązań zielonej infrastruktury wzdłuż tras pieszo-rowerowych (żywopłoty, zadrzewienia wzdłuż dróg);
- powiązanie systemu komunikacji pieszej i rowerowej z układem ciągów zieleni miejskiej i podmiejskiej;
- integracja ruchu rowerowego z transportem publicznym;
- działania promocyjne i kampanie zachęcające mieszkańców do wyboru aktywnych form mobilności.

Typ działania: Inwestycyjno-techniczne, informacyjno-educacyjne

DZIAŁANIE 5.5: Wzmacnianie systemu wczesnego ostrzegania i reagowania na zagrożenia klimatyczne wpływające na zdrowie

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z instytucjami ochrony zdrowia

Opis: Działanie dotyczy zwiększenia skuteczności systemu ostrzegania mieszkańców, w szczególności grup wrażliwych, przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, takimi jak fale upałów, smog, burze czy nawałnice. Celem działania jest ograniczenie negatywnego wpływu zmian klimatu na zdrowie fizyczne i psychiczne mieszkańców poprzez poprawę dostępu do informacji o zagrożeniach oraz zwiększenie gotowości społeczeństwa do reagowania w sytuacjach kryzysowych.



Przykładowe działania:

- rozbudowa miejskiego systemu ostrzegania: SMS, aplikacyjnego lub przez tablice informacyjne;
- opracowanie lokalnych procedur interwencji w czasie fali upałów, smogu i burz (m. in. uruchamianie punktów schładzania, komunikaty dla osób starszych i chorych);
- opracowanie miejskiego rejestru osób wrażliwych (osoby starsze, przewlekle chore, samotne) – za zgodą – do celów interwencji kryzysowych.

Typ działania: Organizacyjne

CEL 6: EDUKACJA KLIMATYCZNA I PARTYCYPACJA SPOŁECZNA W PROCESIE ADAPTACJI

DZIAŁANIE 6.1: Program edukacyjny na rzecz adaptacji do zmian klimatu

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, placówkami oświatowymi, organizacjami pozarządowymi, radami osiedli oraz lokalnymi przedsiębiorcami i instytucjami publicznymi

Opis: Działanie polega na prowadzeniu systematycznej edukacji mieszkańców w zakresie zmian klimatu, ich lokalnych skutków oraz sposobów adaptacji. Obejmuje działania skierowane do różnych grup odbiorców – mieszkańców, przedsiębiorców oraz dzieci i młodzieży – realizowane poprzez kampanie informacyjne, materiały edukacyjne oraz narzędzia komunikacji miejskiej.

Przykładowe działania:

- prowadzenie kampanii informacyjnych dotyczących zmian klimatu i działań adaptacyjnych miasta;
- organizacja warsztatów, szkoleń i spotkań edukacyjnych dla mieszkańców, przedsiębiorców oraz dzieci i młodzieży;
- realizacja kampanii tematycznych dotyczących gospodarowania wodą, zieleni miejskiej, energii oraz ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- opracowanie i dystrybucja materiałów edukacyjnych (broшуry, poradniki, infografiki, materiały online);
- prowadzenie miejskiego portalu klimatycznego i działań informacyjnych w mediach społecznościowych;
- edukacja w zakresie oszczędzania wody i energii oraz promocji dobrych praktyk adaptacyjnych;
- kampanie informacyjne dotyczące bezpieczeństwa podczas fal upałów, suszy i intensywnych opadów;
- współpraca z organizacjami społecznymi, radami osiedli i lokalnymi liderami w zakresie edukacji klimatycznej.

Typ działania: Informacyjno-edukacyjne

DZIAŁANIE 6.2: Program edukacji klimatycznej w placówkach edukacyjnych

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z placówkami oświatowymi

Opis: Działanie polegać będzie na realizacji kompleksowego programu edukacji klimatycznej w placówkach oświatowych - od przedszkoli po szkoły ponadpodstawowe - ukierunkowanego



Siedlce

na budowanie świadomości klimatycznej dzieci i młodzieży oraz promowanie postaw prośrodowiskowych. Program ma na celu zwiększenie poziomu wiedzy ekologicznej mieszkańców, a także kształtowanie pokolenia świadomego wyzwań związanych ze zmianą klimatu, gotowego do podejmowania działań wspierających odporność miasta oraz rozwój przyjazny środowisku i klimatowi.

Przykładowe działania:

- organizację zajęć terenowych, konkursów, gier edukacyjnych oraz lekcji tematycznych;
- przygotowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć poprzez cykle szkoleń i dostęp do materiałów dydaktycznych;
- współpracę ze szkołami, bibliotekami, centrami nauki i organizacjami pozarządowymi;
- włączenie dzieci i młodzieży w działania praktyczne - np. zakładanie ogrodów deszczowych, sadzenie drzew, monitoring jakości powietrza i temperatury;
- promowanie działań uczniowskich (np. szkolnych eko-patroli, konkursów projektowych) z możliwością prezentacji na miejskich wydarzeniach i forach publicznych.

Typ działania: Informacyjno-edukacyjne

DZIAŁANIE 6.3: Podnoszenie kwalifikacji zawodowych w zakresie adaptacji do zmian klimatu

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, placówkami edukacyjnymi, organizacjami branżowymi oraz ekspertami ds. adaptacji do zmian klimatu

Opis: Działanie ukierunkowane na podnoszenie wiedzy i umiejętności praktycznych grup zawodowych mających bezpośredni wpływ na kształtowanie przestrzeni miejskiej, zarządzanie nieruchomościami oraz realizację inwestycji. Koncentruje się na profesjonalnym doskonaleniu zawodowym i transferze wiedzy specjalistycznej, umożliwiając skuteczne wdrażanie rozwiązań adaptacyjnych w codziennej praktyce zawodowej.

Przykładowe działania:

- szkolenia dla pracowników Urzędu Miasta z zakresu planowania przestrzennego i inwestycji z uwzględnieniem wymogów adaptacji do zmian klimatu;
- szkolenia dla architektów, inżynierów i projektantów dotyczące adaptacyjnych standardów projektowania (zielone dachy, nawierzchnie przepuszczalne, ogrody deszczowe, NBS);
- szkolenia dla zarządców nieruchomości i wspólnot mieszkaniowych w zakresie praktycznych rozwiązań adaptacyjnych i możliwości ich finansowania;
- warsztaty praktyczne z zakresu małej retencji i błękitno-zielonej infrastruktury dla służb technicznych miasta;
- organizacja wyjazdów studyjnych do miast wdrażających zaawansowane rozwiązania adaptacyjne;
- opracowanie katalogów dobrych praktyk adaptacyjnych dla poszczególnych grup zawodowych;
- współpraca z innymi miastami i jednostkami samorządu terytorialnego w zakresie wymiany doświadczeń i dobrych praktyk adaptacyjnych.

Typ działania: Informacyjno-edukacyjne, organizacyjne

DZIAŁANIE 6.4: Aktywizacja społeczna i partycypacja mieszkańców



Siedlce

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z organizacjami pozarządowymi, radami osiedli, lokalnymi liderami społecznymi oraz jednostkami organizacyjnymi miasta

Opis: Działanie ma na celu zwiększenie zaangażowania i aktywnego udziału mieszkańców w działaniach proklimatycznych oraz budowanie poczucia współodpowiedzialności za środowisko i jakość życia w mieście. Skuteczna adaptacja wymaga współpracy z mieszkańcami, dlatego działanie obejmuje zarówno inicjatywy aktywizujące różne grupy społeczne, jak i rozwijanie kanałów konsultacyjnych umożliwiających mieszkańcom realny wpływ na decyzje związane z klimatem i jakością życia w mieście.

Przykładowe działania:

- organizacja konsultacji społecznych przy planowaniu inwestycji adaptacyjnych i zielonobłękitnych;
- organizacja konkursów i programów aktywizujących mieszkańców do podejmowania działań proklimatycznych;
- warsztaty i inicjatywy dotyczące zieleni miejskiej, ogrodów społecznych i małej retencji;
- włączanie mieszkańców w pilotażowe działania (np. mikroretencja na podwórkach, sadzenie drzew i roślin);
- wprowadzenie narzędzi cyfrowych do zgłaszania problemów klimatycznych;
- organizacja klas terenowych, pikników ekologicznych i wydarzeń plenerowych promujących adaptację;
- promocja i wspieranie lokalnych inicjatyw klimatycznych i ekologicznych;
- współpraca z radami osiedli i organizacjami pozarządowymi w realizacji działań adaptacyjnych.

Typ działania: Organizacyjne

DZIAŁANIE 6.5: Rozwój narzędzi informacyjnych, komunikacji ekologicznej i systemów ostrzegania

Podmiot odpowiedzialny: Urząd Miasta Siedlce we współpracy z jednostkami miejskimi, służbami odpowiedzialnymi za zarządzanie kryzysowe, instytucjami publicznymi oraz lokalnymi mediami

Opis: Działanie obejmuje rozwój spójnych i dostępnych narzędzi informacyjnych wspierających komunikację miasta z mieszkańcami oraz zwiększanie gotowości na sytuacje kryzysowe związane ze zmianami klimatu. Celem jest zapewnienie mieszkańcom rzetelnej informacji o ochronie środowiska, działaniach miasta oraz szybkie i czytelne przekazywanie komunikatów w sytuacjach zagrożeń środowiskowych i pogodowych.

Przykładowe działania:

- tworzenie i aktualizacja miejskich materiałów informacyjnych dotyczących zieleni, wody, jakości powietrza, adaptacji do zmian klimatu i działań proekologicznych, w tym, dodatkowo, segregacji śmieci;
- rozwój czytelnych kanałów komunikacji z mieszkańcami (strona internetowa, media społecznościowe, biuletyny, infografiki, mapy tematyczne, aplikacje dla mieszkańców i ich rozwój);
- oznakowanie informacyjne w przestrzeni miejskiej (np. przy inwestycjach BZI, terenach zielonych, ścieżkach edukacyjnych);



Siedlce

- informowanie mieszkańców o planowanych działaniach środowiskowych, inwestycjach oraz możliwościach udziału w konsultacjach i inicjatywach lokalnych;
- opracowanie prostych poradników i materiałów informacyjnych dla mieszkańców (np. jak reagować na upały, podtopienia, suszę, smog, jak dbać o powietrze);
- rozwój systemów powiadamiania mieszkańców o zagrożeniach środowiskowych i klimatycznych (np. intensywne opady, fale upałów, zła jakość powietrza), w tym komunikaty SMS, alerty i komunikaty online;
- edukacja mieszkańców w zakresie reagowania na sytuacje kryzysowe związane z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi.

Typ działania: Informacyjno-edukacyjne, organizacyjne



11 WDRAŻANIE MPA

11.1 Zasady wdrażania MPA

Wdrożenie MPA przesądza o sukcesie miasta w adaptacji do zmiany klimatu. Istotną rolę w tym procesie pełni opracowanie systemu wdrażania Planu oraz weryfikacja zawartych w nim zapisów poprzez monitorowanie i ewaluację. Jako proces wielowymiarowy, wymaga uwzględnienia kluczowych elementów, takich jak:

- wyznaczenie struktur organizacyjnych;
- włączanie adaptacji w politykę rozwoju miasta;
- dialog z interesariuszami, komunikacja procesu wdrażania;
- rozwój kompetencji podmiotów wdrażających działania, ciągłe doskonalenie;
- finansowanie.

Proces wdrażania MPA będzie polegał na realizacji sformułowanych w nim celów i działań adaptacyjnych.

Monitoring ma na celu gromadzenie oraz analizę danych na temat przebiegu realizacji MPA, w tym przede wszystkim umożliwia dostosowanie działań przy zmieniających się warunkach czy potrzebach. Śledzenie postępów wdrażania Planu pozwala na efektywne i szybkie podjęcie niezbędnych kroków naprawczych.

Ewaluacja wdrażania MPA ma na celu ocenę, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. Ewaluacja jest prowadzona w oparciu o wskaźniki kontekstowe, które pozwalają zmierzyć poziom adaptacji miasta. Nie odnoszą się bezpośrednio do efektów poszczególnych celów strategicznych, ale do poziomu celu głównego. Uwzględniają również działania interesariuszy niekoniecznie wskazanych wprost w Planie.

11.2 Podmioty wdrażające

Za proces wdrażania i monitorowania zapisów MPA odpowiedzialny jest Zespół Miejski, powołany przez Prezydenta Miasta Siedlce w celu przygotowania niniejszego dokumentu. Zespół Miejski skupia kluczowych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu przedstawicieli wydziałów i jednostek samorządowych. Członkowie Zespołu tworzą ciało opiniotwórcze i doradcze, uwzględniając kompleksowo różnorodne aspekty funkcjonowania i rozwoju Miasta Siedlce.

Za koordynację procesu wdrożenia Planu będzie odpowiadać komórka wskazana przez Prezydenta Miasta Siedlce. Do jej zadań będzie należało nadzorowanie projektów adaptacyjnych prowadzonych przez poszczególne wydziały Urzędu Miasta Siedlce i jednostki organizacyjne oraz koordynację działań pomiędzy Urzędem Miasta a podmiotami zewnętrznymi. Wskazana komórka zobowiązana będzie również do monitorowania realizacji działań adaptacyjnych, przeprowadzenia ewaluacji oraz upowszechnienia Planu.

11.3 Koszty wdrożenia

Dyskusja na temat kosztów adaptacji do zmian klimatu sprowadza się często do oceny wysokości sum potrzebnych na realizację inwestycji oraz źródeł ich finansowania. Realne wdrożenie opcji



adaptacyjnych przedstawionych w MPA wymaga jednak uwzględnienia również trudnych do wymiernego oszacowania kosztów społecznych i środowiskowych. W poniższej Tabeli 11 zawarto zestawienie przykładowych kosztów.

*Tabela 11 Ekonomiczne oraz społeczne i środowiskowe koszty adaptacji do zmiany klimatu
(Źródło: Materiały e-learningowe projektu ClimCities, opracowanie własne)*

KOSZTY EKONOMICZNE	KOSZTY SPOŁECZNE I ŚRODOWISKOWE
Przygotowanie planu, wykup terenu pod inwestycje	Zmiana sposobu użytkowania terenu, która może wpływać na warunki bytowania lokalnych gatunków roślin i zwierząt.
Koszty inwestycji np. błękitno-zielonej infrastruktury	Przejściowe zmiany w organizacji ruchu i dostępności przestrzeni publicznej związane z realizacją inwestycji.
Koszty utrzymania inwestycji	Czasowe dostosowanie harmonogramów i sposobu funkcjonowania wybranych działalności gospodarczych w okresie wdrażania działań
Koszt personelu	
Koszty ekspertów zewnętrznych	

Wybierając działania adaptacyjne preferowane są rozwiązania bazujące na przyrodzie oraz te, które służą realizacji większej liczby celów szczegółowych lub pozwalają na osiągnięcie synergii w realizacji innych polityk miejskich. Wybrane do realizacji rozwiązania nie mogą mieć charakteru wadliwej adaptacji, czyli nie mogą być szkodliwe dla środowiska i prowadzić do zwiększenia podatności innych obszarów, lub grup społecznych na zmianę klimatu.

11.4 Możliwe źródła finansowania

Źródłem finansowania MPA są środki własne pochodzące z budżetu Miasta Siedlce, wykorzystywane do realizacji inwestycji i zadań własnych miasta. Do dyspozycji pozostaje również budżet partycypacyjny, spółdzielni oraz wspólnot mieszkaniowych, a także budżet osób fizycznych biorących udział w realizacji założeń Planu na gruntach prywatnych.

Ważnym źródłem finansowania działań adaptacyjnych są fundusze krajowe i UE, które wymieniono w Tabeli 12.

*Tabela 12 Potencjalne źródła finansowania działań wskazanych w MPA – fundusze krajowe i UE
(Źródło: Opracowanie własne)*

ŹRÓDŁO FINANSOWANIA	OBSZARY WSPARCIA	SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE - LINK
Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FENIKS)	Działanie 01.02 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu	https://www.feniks.gov.pl/
	Działanie 01.05 Ochrona przyrody i rozwój zielonej infrastruktury	SZOP.FENX.005
	Działanie 02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom	02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobieganie klęskom i katastrofom typ projektu: Wsparcie zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi z udziałem zieleni/zielono-niebieskiej infrastruktury/rozwiązań opartych na przyrodzie
		https://www.kpo.gov.pl/



ŹRÓDŁO FINANSOWANIA	OBSZARY WSPARCIA	SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE - LINK
Krajowy Plan Odbudowy (KPO)	Komponent B: Zielona energia i zmniejszenie energochłonności Funduszu Zielonej Transformacji Miast	B1.1.2 Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych, część dotycząca budynków jednorodzinnych B1.1.5 Poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych
Regionalne Programy Operacyjne	Fundusze Europejskie dla mazowieckiego na lata 2021-2027	https://nowedotacjeunijne.eu/programy-regionalne-2021-2027/mazowieckie/
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	Adaptacja do zmian klimatu	https://www.gov.pl/web/nfosigw/ Nabór wniosków 2022 Adaptacja do zmian klimatu – dotacja Moje Ciepło – Program dofinansowania pomp ciepła
Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	Zgodnie z celami i priorytetami zapisanymi w dokumentach strategicznych jednostek	https://wfosigw.pl/
Program LIFE	Obszar: Klimat > Podprogramy: Łagodzenie zmiany klimatu oraz przystosowanie się do niej, Przejście na czystą energię Obszar: Środowisko > Podprogramy: Przyroda i różnorodność biologiczna, Gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia	Calls for proposals - European Commission
Program Horyzont Europa	Misja: Adaptacja do zmian klimatu	https://www.kpk.gov.pl/horyzont-europa
Opłaty środowiskowe, miejscowe i uzdrowiskowe	Zgodnie z przyjętymi przepisami prawnymi	-

11.5 Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych

W celu monitorowania skuteczności wdrażania działań adaptacyjnych przewidziano opracowanie raportu/sprawozdania z realizacji MPA. Dokument ten będzie zawierał syntetyczne podsumowanie postępów realizacji celów i działań, ocenę osiągnięcia wskaźników, identyfikację barier oraz rekomendacje dotyczące dalszych działań. Raport będzie opracowywany cyklicznie, z rekomendowaną częstotliwością raz na dwa lata.



Informacja z realizacji działań adaptacyjnych będzie stanowić element corocznego Raportu o Stanie Miasta Siedlce, co pozwoli na bieżący monitoring postępów wdrażania MPA i zapewni jego systematyczne raportowanie w ramach istniejących narzędzi zarządzania strategicznego.

W Tabeli 13 zaproponowano wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych. Plan jest dokumentem otwartym, powinien dynamicznie reagować na zmieniające się potrzeby wynikające z uwarunkowań klimatycznych, zatem wskaźniki mogą być na bieżąco doskonalone i uzupełniane o kolejne, wynikające z realizacji projektów adaptacyjnych.

Wartości wskaźników dla roku bazowego (2026) zostały oznaczone jako „0”, ponieważ MPA jest dokumentem tworzonym po raz pierwszy dla Miasta Siedlce, a większość działań adaptacyjnych oraz system monitoringu ich wdrażania są dopiero projektowane. Wskaźniki odnoszą się zatem do nowych, dotychczas niezrealizowanych działań lub takich, które nie były wcześniej ujęte w skoordynowanym systemie monitoringu. Wartość zerowa nie oznacza całkowitego braku inicjatyw, lecz stanowi punkt odniesienia dla pomiaru postępu i efektywności działań podejmowanych od momentu przyjęcia MPA. W kolejnych raportach monitoringowych, przygotowywanych co dwa lata, możliwe będzie sukcesywne aktualizowanie danych oraz ocena trendów zmian i skuteczności wdrażanych działań. Jako źródło danych w poniższej tabeli wskazany jest Urząd Miasta Siedlce – należy przez to rozumieć, że urząd ten pełni rolę podmiotu zbierającego informacje o działaniach z terenu Miasta Siedlce, niezależnie od tego, który podmiot je zrealizował.

Tabela 13 Wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych (Źródło: Opracowanie własne)

Wskaźnik	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
Cel 1: Wdrożenie adaptacji do zmiany klimatu na poziomie strategicznym i operacyjnym w polityce miejskiej						
Przyjęcie Miejskiego Planu Adaptacji do zmiany klimatu	0	szt.	2026	1	2026	Urząd Miasta Siedlce
Liczba dokumentów strategicznych uwzględniających cele adaptacyjne	0	szt.	2026	min. 3	2030	
Liczba wdrożonych działań adaptacyjnych z MPA	0	szt.	2026	min. 3	2032	
Liczba opracowanych raportów z realizacji MPA	0	szt.	2026	min. 3	2032	
Cel 2: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury i zwiększenie retencji wód opadowych						
Liczba wdrożonych rozwiązań retencyjnych i zagospodarowania wód opadowych na terenach publicznych	0	szt.	2026	≥ 2	2030	Urząd Miasta Siedlce
Liczba wykonanych elementów małej retencji	0	szt.	2026	≥ 3	2032	
Pojemność nowo wybudowanych lub	0	m ³	2026	min. 5 000	2032	



Wskaźnik	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
zmodernizowanych zbiorników retencyjnych						
Liczba wdrożonych systemów ponownego wykorzystania wód opadowych	0	szt.	2026	≥ 3	2032	
Powierzchnia nawierzchni przepuszczalnych i półprzepuszczalnych wykonanych w ramach inwestycji miejskich	0	m²	2026	min. 5 000	2030	
Cel 3: Ochrona i wzmacnianie systemu przyrodniczego miasta						
Liczba opracowanych wytycznych i standardów projektowych uwzględniających adaptację do zmian klimatu i BZI	0	szt.	2026	min. 2	2032	Urząd Miasta Siedlce
Powierzchnia nowych lub zrewitalizowanych terenów zielonych	0	ha	2026	min. 10	2032	
Liczba zrealizowanych ogrodów deszczowych	0	szt.	2026	min. 2	2032	
Liczba posadzonych drzew i krzewów odpornych na zmiany klimatu	0	szt.	2026	min. 500	2032	
Powierzchnia utworzonych łąk kwietnych	0	ha	2026	min. 5	2032	
Liczba obiektów publicznych wyposażonych w elementy błękitno-zielonej infrastruktury	0	szt.	2026	min. 5	2032	
Cel 4: Transformacja energetyczna i ograniczenie emisji						
Długość zmodernizowanej sieci ciepłowniczej	0	km	2026	min. 5	2030	Urząd Miasta Siedlce
Liczba wdrożonych systemów monitoringu i zarządzania siecią ciepłowniczą	0	szt.	2026	min. 2	2032	
Udział energii ze źródeł odnawialnych w miejskim systemie energetycznym	0	%	2026	10	2032	
Opracowanie i wdrożenie planu bezpieczeństwa energetycznego miasta	0	szt.	2026	1	2032	



Wskaźnik	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
Wartość pozyskanych środków zewnętrznych na modernizację energetyczną	0	mln zł	2026	min. 10	2032	
Liczba przeprowadzonych kampanii informacyjnych i edukacyjnych dotyczących OZE	0	szt.	2026	min. 2	2030	
Liczba budynków publicznych poddanych termomodernizacji	0	szt.	2026	min. 2	2030	
Cel 5: Poprawa komfortu termicznego i wzmacnianie odporności infrastruktury miasta						
Liczba nowo utworzonych przestrzeni rekreacyjnych uwzględniających adaptację do zmian klimatu	0	szt.	2026	min. 2	2032	Urząd Miasta Siedlce
Liczba stref cienia, pergoli i naturalnych osłon przeciwsłonecznych utworzonych w przestrzeniach publicznych	0	szt.	2026	min. 2	2032	
Liczba punktów dostępu do wody pitnej i urządzeń chłodzących w przestrzeni miejskiej	0	szt.	2026	min. 5	2032	
Liczba punktów ładowania pojazdów elektrycznych w przestrzeni miejskiej	0	szt.	2026	min. 10	2032	
Liczba mieszkańców objętych systemem ostrzegania o zagrożeniach klimatycznych	0	os.	2026	min. 1 000	2032	
Cel 6: Edukacja klimatyczna i partycypacja społeczna w procesie adaptacji						
Liczba przeprowadzonych kampanii informacyjnych dotyczących zmian klimatu i adaptacji	0	szt.	2026	10	2032	Urząd Miasta Siedlce
Liczba warsztatów, szkoleń i spotkań edukacyjnych dla mieszkańców, przedsiębiorców i młodzieży	0	szt.	2026	min. 5	2032	
Liczba opracowanych i rozpowszechnionych materiałów edukacyjnych	0	szt.	2026	min. 4	2032	



Wskaźnik	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
Liczba placówek edukacyjnych uczestniczących w programie edukacji klimatycznej	0	szt.	2026	min. 2	2032	
Liczba opracowanych katalogów dobrych praktyk adaptacyjnych	0	szt.	2026	min. 2	2032	

11.6 Ewaluacja

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Ze względu na odległy horyzont czasowy Planu przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* podczas realizacji Planu oraz *ex-post* po zakończeniu obowiązywania Planu. Ewaluacja *on-going* stwarza szansę obiektywnego przyjrzenia się dotychczasowym wynikom realizacji Planu i pozwala zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jego stworzenia. Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji MPA. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie komórka wyznaczona przez Prezydenta Miasta Siedlce.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią istotny materiał pomocny przy aktualizacji zapisów Planu w sytuacji zmieniających się potrzeb i nowych wyzwań dla Miasta. O konieczności aktualizacji Planu decydował będzie Zespół Miejski na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

11.7 Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie europejskim i krajowym

Opracowanie planu wynika z dokumentów strategicznych na poziomie krajowym i europejskim. W Tabeli 14 podsumowano powiązania Planu z najważniejszymi dokumentami obowiązującymi na poziomie międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym.

Tabela 14 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego (źródło: opracowanie własne)

Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania	Biała Księga ukierunkowuje przygotowanie UE do skuteczniejszego reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie UE i krajów członkowskich. Biała Księga wskazuje m.in. „wspieranie strategii zwiększających zdolność adaptacji do zmian klimatu z punktu widzenia zdrowia, infrastruktury oraz produkcyjnych funkcji gruntów, m.in. poprzez poprawę w zakresie zarządzania zasobami wodnymi i ekosystemami.” Projekt	Plan wynika z polityki adaptacyjnej UE wyrażonej w Białej Księdze i jest z nią spójny.



Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	Planu poprzez uwzględnienie jakości życia wpisuje się w wytyczne zawarte w Białej Księdze UE.	
Budując Europę odporną na zmianę klimatu – nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu	Nowa Strategia adaptacji UE z 2021 r. kładzie nacisk na zbudowanie odporności na zmianę klimatu poprzez rozwiązania oparte na przyrodzie. Celem nowej Strategii UE jest intensyfikacja działań w gospodarce i społeczeństwie, które pozwalają przybliżyć się do realizacji wizji odporności na zmiany klimatu na 2050 r. przy jednoczesnym zwiększeniu synergii z innymi obszarami polityki, tj. różnorodność biologiczna.	W Planie wykorzystana jest aktualna wiedza o zmianach klimatu i adaptacji do skutków tych zmian, również przez rozwiązania NBS (ang. Nature-based solutions - Rozwiązania oparte na przyrodzie), co rekomenduje nowa Strategia UE.
Strategia na rzecz Bioróżnorodności 2030 UE	Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 to kompleksowy, ambitny plan długoterminowy, którego celem jest ochrona przyrody i odwrócenie procesu degradacji ekosystemów. Strategia dąży do przywrócenia bioróżnorodności w Europie do 2030 roku poprzez realizację konkretnych działań i zobowiązań.	Plan przyczyni się do realizacji wielu wytycznych zawartych w Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030 UE
Rozporządzenie w sprawie odbudowy zasobów naturalnych (a.g. Nature Restoration Law- NRL)	Rozporządzenie w swoim założeniu wprowadza środki odbudowy przyrody, które mają przyczynić się do: a) długoterminowej i trwałej odbudowy różnorodnych biologicznie i odpornych ekosystemów na obszarach lądowych i morskich państw członkowskich poprzez odbudowę zdegradowanych ekosystemów; b) osiągnięcia nadrzędnych celów Unii dotyczących łagodzenia zmiany klimatu, przystosowywania się do niej oraz neutralności degradacji gruntów; c) poprawy bezpieczeństwa żywnościowego; d) wypełniania międzynarodowych zobowiązań Unii.	Plan wdraża postanowienia NRL dotyczące działań w zakresie odbudowy: ekosystemów lądowych i słodkowodnych (art. 4), ekosystemów miejskich (art. 8), naturalnej łączności rzek oraz naturalnych funkcji powiązanych równin zalewowych (art. 9), populacji owadów zapylających (art. 10), ekosystemów rolniczych (art. 11), ekosystemów rolniczych (art. 12).
Nowa Strategia Leśna UE na 2030 rok	Strategia została przyjęta w ramach Europejskiego Zielonego Ładu i jest częścią szerszych wysiłków UE na rzecz osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku, ochrony bioróżnorodności oraz wsparcia gospodarki o obiegu zamkniętym. Jej główne cele to: zwiększenie ochrony i odbudowy lasów, promowanie zrównoważonego zarządzania lasami, wspieranie gospodarki o obiegu zamkniętym i bioekonomii, walka z wylesianiem i degradacją lasów na poziomie globalnym oraz wzmocnienie badań naukowych, monitoringu i innowacji	Plan jest spójny z zapisami Strategii dotyczącymi wsparcia gospodarki leśnej.



Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)	W SPA 2020, cel główny zakłada "Zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu", a cele i kierunki działań obejmują między innymi: zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska (cel 1.), skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich (cel 2.), zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu (cel 4.) oraz kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu (cel 6.). Strategia realizuje politykę państwa w zakresie zmian klimatu.	Plan wynika z Celów 1, 2, 4, 6 SPA 2020. Jest zgodny z tym dokumentem oraz realizuje działania w wyznaczonych przez dokument obszarach i sektorach szczególnie wrażliwych tj.: gospodarka wodna, różnorodność biologiczna i obszary chronione, rolnictwo, gospodarka przestrzenna i obszary zurbanizowane
Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)	W Strategii w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutków powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu.” Plan zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR.	Plan jest spójny z zapisami SOR dotyczącymi adaptacji do zmian klimatu i rozwoju BZI.
Krajowa Polityka Miejska 2030	KPM 2030 to dokument ukierunkowany na rozwój miast i miejskich obszarów funkcjonalnych. Koncentruje się na działaniach i instrumentach zorientowanych terytorialnie, które odpowiadają aktualnym wyzwaniom stojącym przed miastami.	Plan adaptacji jest narzędziem do realizacji celu wskazanego w projekcie Polityki dotyczącego adaptacji miasta i poprawy stanu środowiska miejskiego.
Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)	PPSS to strategiczny dokument planistyczny, który bada zjawisko suszy w Polsce. Zawiera informacje o zagrożeniu suszą, oparte na danych pomiarowych i analizach eksperckich. Dokument ten obejmuje także katalog działań mających na celu zmniejszenie strat spowodowanych suszą oraz zapewnienie skutecznego monitorowania zasobów wodnych i gospodarowania wodą.	Plan jest spójny z zapisami PPSS realizując działania w zakresie w zarządzaniu wodami opadowymi, które to działania są metodami łagodzenia suszy i jej skutków.
Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP)	Głównym celem opracowania było zaproponowanie obszarów wymagających Renaturyzacji oraz obszarów priorytetowych, w których działania renaturyzacyjne powinny zostać zrealizowane w pierwszej kolejności, biorąc	Plan jest spójny z zapisami KPRWP. Wskazane w MPA zadania mają pomóc w realizacji założeń ochrony wód powierzchniowych i podziemnych.



Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	pod uwagę uwarunkowania środowiskowe i ekonomiczne. Wskazane działania mają przywrócić ekologiczne funkcje rzek, poprawić stan ekosystemów wodnych oraz utrzymać lub osiągnąć dobry stan wód.	
Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)	Celem Polityki jest bezpieczeństwo energetyczne - przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko - biorąc pod uwagę optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych.	Działania Planu wpisują się w cele PEP2030 realizując zapisy związane z takimi kierunkami interwencji jak: Zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód, Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu, Adaptacja do zmian klimatu i zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.
Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030), stanowi główny dokument polityki regionalnej państwa. Celem głównym dokumentu jest: Efektywne wykorzystanie endogenicznych potencjałów terytoriów i ich specjalizacji dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju kraju, co tworzyć będzie warunki wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym osiąganiu spójności w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym. KSRR podkreśla konieczność działań takich jak rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, zarządzanie wodami opadowymi, oraz ochrona różnorodności biologicznej, które są kluczowe dla MPA. Dodatkowo, strategia wspiera integrację działań lokalnych, regionalnych i krajowych oraz promuje współpracę między samorządami i sektorem prywatnym, co ułatwia wdrażanie miejskich planów adaptacyjnych	MPA jest silnie powiązany z KSRR 2030 poprzez wspólne cele dotyczące adaptacji do zmian klimatu, ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
Polityka Ekologiczna Państwa 2030 (PEP2030)	PEP2030 wyznacza kierunki krajowej polityki ekologicznej, w tym strategię adaptacji do zmian klimatu. W szczególności podkreśla konieczność zwiększania odporności miast poprzez	Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu jest ściśle powiązany z celami i działaniami określonymi



Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, systemów retencji wód opadowych oraz działań edukacyjnych. Wskazuje również na potrzebę integracji miejskich planów adaptacyjnych z polityką przestrzenną i gospodarczą.	w Polityce Ekologicznej Państwa 2030. Wpisuje się w te założenia poprzez wdrażanie lokalnych rozwiązań w zakresie zieleni miejskiej, zarządzania wodami opadowymi i ochrony mieszkańców przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi
Koncepcja Rozwoju Kraju 2050	Koncepcja Rozwoju Kraju 2050 (KRK 2050) wyznacza długoterminowe kierunki rozwoju przestrzenno-gospodarczego Polski do połowy XXI wieku, wskazując m.in. na konieczność adaptacji do zmian klimatu, wzmacniania odporności miast i obszarów zurbanizowanych oraz rozwijania błękitno-zielonej infrastruktury. Plan Adaptacji uwzględnia te priorytety poprzez działania zwiększające odporność miast na skutki zmian klimatu, szczególnie w zakresie gospodarki wodnej, ochrony zdrowia mieszkańców oraz infrastruktury technicznej.	Plan jest zgodny z celami KRK 2050 - wspiera zrównoważony rozwój miast, przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu oraz wdrażanie działań adaptacyjnych na poziomie lokalnym.
Plan Zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły	Dokument ten koncentruje się na zagrożeniach powodziowych oraz dostosowaniu infrastruktury miejskiej do zwiększonej częstotliwości ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych. Wskazuje na konieczność wdrażania systemów retencji wód, rozwoju infrastruktury przeciwpowodziowej oraz monitoringu ryzyka.	Miejski Plan Adaptacji wspiera te działania poprzez lokalne rozwiązania w zakresie ochrony terenów zalewowych, modernizację systemów kanalizacji deszczowej i renaturyzację obszarów wodnych w obrębie miast
Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły	Dokument ten koncentruje się na zagrożeniach powodziowych oraz dostosowaniu infrastruktury miejskiej do zwiększonej częstotliwości ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych. Wskazuje na konieczność wdrażania systemów retencji wód, rozwoju infrastruktury przeciwpowodziowej oraz monitoringu ryzyka.	Plan adaptacji wspiera te działania poprzez lokalne rozwiązania w zakresie ochrony terenów zalewowych, modernizację systemów kanalizacji deszczowej i renaturyzację obszarów wodnych w obrębie miast.
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska	Ustawa ta tworzy ramy prawne dla ochrony środowiska, w tym klimatu, poprzez wymagania dla planów, inwestycji i działań mogących wpływać na środowisko. Zawiera przepisy dotyczące ocen oddziaływania na środowisko, monitoringu oraz zasad zapobiegania zanieczyszczeniom. Adaptacja do zmian klimatu jest realizowana m.in. poprzez obowiązek uwzględniania ryzyk klimatycznych	Plan adaptacji jest zgodny z przepisami ustawy, ponieważ jego realizacja sprzyja wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju, zapobiegania zanieczyszczeniom, ochrony klimatu i jakości powietrza oraz poprawie



Dokument	Relacje planu z dokumentem	
	Zakres powiązań Planu z dokumentem	Ocena zgodności
	w dokumentach strategicznych i inwestycyjnych.	bezpieczeństwa ekologicznego mieszkańców.
Ustawa z dnia 3 października 2008 r. O udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko; zwana dalej ustawą OOŚ	Dokument reguluje ocenę oddziaływania na środowisko (OOŚ) i udział społeczeństwa w decyzjach środowiskowych, co jest kluczowe dla adaptacji. Proces OOŚ umożliwia identyfikację i minimalizację negatywnych skutków klimatycznych inwestycji. Wspiera integrację klimatu z planowaniem przestrzennym i inwestycyjnym.	Plan jest zgodny z ustawą, gdyż zakłada prowadzenie działań w sposób transparentny, z udziałem społeczności lokalnej oraz z poszanowaniem procedur oceny oddziaływania na środowisko, co wzmacnia społeczny i ekologiczny wymiar planowania adaptacyjnego.

11.8 Współzależność MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi miasta

Skuteczność wdrażania Planu może być większa przy zapewnieniu jego spójności z polityką rozwoju miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Równie istotne dla skuteczności adaptacji jest włączanie działań adaptacyjnych do obowiązujących w mieście strategii, polityk i programów. W Tabeli 15 podsumowano powiązania Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi Siedlec.

Tabela 15 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi (źródło: opracowanie własne)

Dokument	Komentarz
Kreowanie zrównoważonego rozwoju lokalnego uwzględniającego adaptację do zmian klimatu	
Strategia Rozwoju Miasta Siedlce do 2025 roku	Strategia Rozwoju Miasta Siedlce do 2025 roku wskazuje, że jednym z głównych kierunków rozwoju miasta jest rozwój infrastruktury technicznej i ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko, obejmujący m.in. usprawnienie układu drogowego, rozwój transportu publicznego, gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami oraz ochronę terenów zielonych i cennych przyrodniczo. W dokumencie podkreślono również znaczenie: rozwoju zrównoważonego transportu, poprawy jakości środowiska przyrodniczego, ochrony dolin rzecznych i terenów zielonych, ograniczania negatywnego wpływu urbanizacji, rewitalizacji przestrzeni miejskich, rozwoju infrastruktury rekreacyjnej i ekologicznej. Strategia wskazuje także na występowanie zagrożeń środowiskowych, takich jak ryzyko lokalnych podtopień w dolinach rzek Muchawki i Helenki, potrzebę ochrony obszarów Natura 2000 oraz konieczność utrzymania terenów wyłączonych spod zabudowy. Zapisy te są spójne z założeniami Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA), ponieważ wspierają zwiększanie odporności miasta na skutki zmian klimatycznych, poprawę jakości życia mieszkańców oraz rozwój bardziej ekologicznej i odpornej infrastruktury miejskiej.
Strategia Rozwoju Ponadlokalnego Gmin Miejskiego Obszaru	Strategia Rozwoju Ponadlokalnego Gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Miasta Siedlce na lata 2022–2030 wskazuje na potrzebę ochrony środowiska, rozwoju zrównoważonej



Dokument	Komentarz
Funkcjonalnego Miasta Siedlce na lata 2022-2030	infrastruktury oraz adaptacji do zmian klimatu. Dokument podkreśla znaczenie ochrony dolin rzecznych, terenów zielonych i obszarów cennych przyrodniczo, a także rozwoju transportu publicznego, infrastruktury technicznej i współpracy międzygminnej. Założenia strategii wspierają cele MPA poprzez działania służące zwiększaniu odporności obszaru funkcjonalnego Siedlec na skutki zmian klimatu, poprawie jakości przestrzeni oraz ochronie zasobów przyrodniczych.
Strategia adaptacji do zmian klimatu miasta Siedlce do roku 2025 z perspektywą do 2030 Projekt	Strategia adaptacji do zmian klimatu miasta Siedlce do roku 2025 z perspektywą do 2030 stanowi podstawowy dokument wyznaczający kierunki działań adaptacyjnych miasta w odpowiedzi na rosnące zagrożenia klimatyczne. Dokument identyfikuje kluczowe problemy związane ze zmianami klimatu, takie jak wzrost temperatur, fale upałów, susze, intensywne opady, podtopienia, miejska wyspa ciepła czy pogarszająca się jakość powietrza. Szczególną uwagę poświęcono zwiększaniu retencji, ochronie terenów zieleni, ograniczaniu powierzchni uszczelnionych, rozwojowi błękitno-zielonej infrastruktury oraz poprawie odporności infrastruktury technicznej i jakości życia mieszkańców. Strategia podkreśla również znaczenie edukacji klimatycznej, partycypacji społecznej oraz włączania zagadnień adaptacji do polityk miejskich i planowania przestrzennego. Dokument tworzy podstawy do budowania odporności miasta na skutki zmian klimatu poprzez działania środowiskowe, organizacyjne i infrastrukturalne oraz wzmacnianie potencjału adaptacyjnego miasta i jego mieszkańców.
Strategia rozwoju województwa mazowieckiego 2030+	Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ wyznacza kierunki rozwoju regionu w obszarach związanych z ochroną środowiska, gospodarowaniem przestrzenią, rozwojem niskoemisyjnego transportu oraz poprawą jakości życia mieszkańców. Dokument podkreśla znaczenie ochrony zasobów przyrodniczych, rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, ograniczania chaosu przestrzennego oraz prowadzenia działań sprzyjających zwiększaniu odporności miast i obszarów funkcjonalnych na skutki zmian klimatu. W strategii zwrócono również uwagę na potrzebę efektywnego planowania przestrzennego, ochrony terenów zieleni oraz rozwoju zrównoważonej mobilności i transportu publicznego. Istotnym elementem dokumentu jest także wspieranie działań służących poprawie jakości środowiska i ograniczaniu presji urbanizacyjnej, co wpisuje się w założenia adaptacji do zmian klimatu.
Kształtowanie struktur przestrzennych, sprzyjających adaptacji	
Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce	Studium określa zasady prowadzenia polityki przestrzennej miasta oraz kierunki rozwoju funkcjonalno-przestrzennego. Dokument szeroko odnosi się do ochrony środowiska, ład przestrzennego oraz ograniczania negatywnych skutków chaotycznej urbanizacji. Wskazuje m.in. na potrzebę ochrony dolin rzecznych Muchawki i Helenki, terenów zieleni, klinów napowietrzających oraz obszarów cennych przyrodniczo, a także rozwoju zrównoważonego transportu i infrastruktury technicznej. W studium podkreślono również znaczenie zwiększania odporności miasta na ekstremalne zjawiska klimatyczne, ochrony terenów zagrożonych podtopieniami, ograniczania presji zabudowy oraz poprawy jakości środowiska i warunków życia mieszkańców. Założenia te wpisują się w cele MPA



Dokument	Komentarz
	związane z adaptacją przestrzeni miejskiej do zmian klimatu oraz budowaniem bardziej odpornego i zrównoważonego miasta.
Współdziałanie na rzecz adaptacji	
Program ochrony środowiska dla miasta Siedlce na lata 2021-2030	Program Ochrony Środowiska dla miasta Siedlce na lata 2021–2030 jest silnie powiązany z Miejskim Planem Adaptacji, ponieważ obejmuje działania dotyczące ochrony klimatu, jakości powietrza, gospodarowania wodami, retencji, terenów zieleni oraz adaptacji do zmian klimatu. Dokument identyfikuje zagrożenia klimatyczne, takie jak wzrost temperatur, miejską wyspę ciepła, susze, nawałne opady czy podtopienia, a także wskazuje kierunki działań zwiększających odporność miasta. MPA rozwija i porządkuje te zagadnienia w bardziej szczegółowy sposób, koncentrując się bezpośrednio na działaniach adaptacyjnych ograniczających skutki zmian klimatu oraz poprawiających bezpieczeństwo i komfort życia mieszkańców.
Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Siedlce na lata 2021-2023	Lokalny Program Rewitalizacji koncentruje się na wyprowadzaniu obszarów zdegradowanych ze stanu kryzysowego poprzez działania społeczne, przestrzenne, infrastrukturalne i środowiskowe. Dokument obejmuje m.in. rewitalizację przestrzeni publicznych, rozwój terenów zieleni, poprawę efektywności energetycznej budynków, modernizację infrastruktury oraz działania ograniczające degradację środowiska. Założenia te wspierają również cele MPA związane ze zwiększaniem odporności miasta na skutki zmian klimatu, poprawą jakości przestrzeni miejskiej oraz tworzeniem bardziej przyjaznego i bezpiecznego środowiska życia mieszkańców.
Plan Gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Siedlce do roku 2025 z perspektywą do 2030 roku	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej koncentruje się na ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych, poprawie jakości powietrza oraz zwiększaniu efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dokument obejmuje działania związane m.in. z termomodernizacją budynków, modernizacją systemów grzewczych i oświetlenia, rozwojem transportu niskoemisyjnego oraz ograniczaniem zużycia energii. Wskazuje również kierunki działań zgodne z polityką klimatyczną i energetyczną UE oraz dokumentami regionalnymi dotyczącymi ochrony środowiska i jakości powietrza. Realizacja tych działań wspiera również cele MPA poprzez ograniczanie skutków zmian klimatu, poprawę warunków życia mieszkańców oraz zwiększanie odporności miasta na zagrożenia środowiskowe i klimatyczne.
Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Miasta Siedlce 2030+	Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Miasta Siedlce 2030+ koncentruje się na rozwoju zintegrowanego, dostępnego i niskoemisyjnego systemu transportu oraz ograniczaniu negatywnego wpływu mobilności na środowisko. Dokument promuje rozwój transportu publicznego, ruchu pieszego i rowerowego, integrację różnych form mobilności, ograniczanie ruchu samochodowego oraz poprawę bezpieczeństwa i jakości przestrzeni miejskiej. Ważnym elementem planu jest również partycypacja społeczna i dostosowanie działań do potrzeb mieszkańców całego Miejskiego Obszaru Funkcjonowania. Założenia te wspierają cele MPA poprzez ograniczanie emisji i presji



Dokument	Komentarz
	transportowej, poprawę jakości powietrza oraz rozwój bardziej odpornej i przyjaznej klimatycznie przestrzeni miejskiej.
Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Siedlce i gmin, z którymi Miasto Siedlce zawarło porozumienie w zakresie prowadzenia transportu publicznego na lata 2023-2030	Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Siedlce koncentruje się na rozwoju nowoczesnego, dostępnego i przyjaznego środowisku systemu transportowego. Dokument obejmuje m.in. modernizację i wymianę taboru, rozwój transportu niskoemisyjnego i zeroemisyjnego, integrację różnych form transportu, poprawę dostępności komunikacji publicznej oraz rozwój infrastruktury przesiadkowej i rowerowej. Wskazuje również na potrzebę ograniczania ruchu indywidualnego, poprawy jakości powietrza oraz zwiększania efektywności systemu transportowego. Założenia te wspierają cele MPA związane z ograniczaniem emisji, poprawą komfortu życia mieszkańców oraz zwiększaniem odporności miasta na skutki zmian klimatu poprzez rozwój bardziej zrównoważonej i bezpiecznej mobilności miejskiej.
Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Siedlce na lata 2016-2025	Strategia odnosi się pośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu poprzez działania w obszarze zintegrowanej polityki społecznej, ukierunkowane na poprawę jakości życia mieszkańców oraz wzmacnianie odporności lokalnych społeczności na zmieniające się warunki środowiskowe. Wśród działań przewidzianych w tym zakresie znajduje się m.in. rozwijanie aktywności społecznej oraz kształtowanie postaw prospołecznych wśród mieszkańców, co sprzyja budowaniu silniejszych, bardziej zaangażowanych i odpornych wspólnot.
Program Wspierania Rodziny i Rozwoju Pieczy Zastępczej Miasta Siedlce na lata 2023-2025	Program jest powiązany z MPA w wymiarze społecznym - koncentruje się na wsparciu rodzin zagrożonych ubóstwem, bezradnością opiekuńczo-wychowawczą oraz wykluczeniem społecznym, które jednocześnie należą do grup szczególnie narażonych na negatywne skutki zmian klimatu (fale upałów, ekstremalne zjawiska pogodowe). MPA uwzględnia potrzeby grup szczególnie wrażliwych w planowaniu działań adaptacyjnych, takich jak dostęp do miejsc chłodzenia, pomoc w sytuacjach kryzysowych wywołanych zjawiskami klimatycznymi czy edukacja w zakresie zagrożeń klimatycznych. Wzmacnianie odporności rodzin i lokalnych społeczności realizowane w ramach Programu pośrednio wspiera cele adaptacyjne MPA.
Miejski Program Przeciwdziałania Przemocy Domowej oraz Ochrony Osób Doznających Przemocy Domowej na lata 2026-2030	Program koncentruje się na wzmacnianiu bezpieczeństwa społecznego, rozwoju systemu wsparcia oraz budowaniu odporności mieszkańców na sytuacje kryzysowe. Dokument zakłada rozwój działań profilaktycznych, edukacyjnych i interwencyjnych, a także współpracę międzyinstytucjonalną i wzmacnianie kompetencji służb. Działania te pośrednio wspierają cele MPA, ponieważ zwiększają odporność społeczną miasta, poprawiają zdolność reagowania w sytuacjach nadzwyczajnych oraz wzmacniają lokalny system wsparcia mieszkańców w obliczu rosnących zagrożeń, w tym związanych ze zmianami klimatu.
Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 r.	Raport o stanie Miasta Siedlce w 2024 roku przedstawia realizację działań samorządu w obszarach związanych m.in. z ochroną środowiska, transportem, gospodarką komunalną, planowaniem przestrzennym oraz inwestycjami miejskimi. Dokument obejmuje działania dotyczące poprawy jakości powietrza, rozwoju transportu



Dokument	Komentarz
	niskoemisyjnego, modernizacji infrastruktury drogowej i wodno-kanalizacyjnej, gospodarki odpadami, rewitalizacji przestrzeni miejskich oraz ochrony zasobów przyrodniczych. W raporcie wskazano również inwestycje związane z zeroemisyjnym taborom autobusowym, rozwojem infrastruktury pieszej i rowerowej czy działaniami finansowanymi ze środków środowiskowych i klimatycznych. Realizacja tych działań buduje odporność miasta na skutki zmian klimatu, poprawę jakości przestrzeni miejskiej i warunków życia mieszkańców oraz rozwój bardziej zrównoważonej i przyjaznej środowisku infrastruktury co wspiera cele Miejskiego Planu Adaptacji.
Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie miasta Siedlce za 2024 rok	Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi za 2024 r. przedstawia organizację i funkcjonowanie systemu gospodarowania odpadami w Siedlcach, obejmując m.in. selektywną zbiórkę odpadów, działanie PSZOK, poziomy recyklingu oraz sposób zagospodarowania odpadów komunalnych. Dokument odnosi się także do kwestii edukacji ekologicznej, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz ograniczania ilości odpadów kierowanych do składowania. Powiązanie z MPA ma charakter pośredni – sprawne gospodarowanie odpadami, rozwój recyklingu i działania środowiskowe wspierają budowanie bardziej zrównoważonego i odpornego miasta w warunkach zmian klimatu.
Plan zarządzania kryzysowego	<u>W trakcie uzgodnień</u>
Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Siedlce na lata 2026-2029	Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Siedlce na lata 2026-2029 określa kierunki działań związanych z ochroną dziedzictwa kulturowego, krajobrazu miejskiego oraz poprawą stanu zachowania zabytków. Dokument obejmuje m.in. rewitalizację historycznych przestrzeni, ochronę zieleni zabytkowej i krajobrazu kulturowego oraz działania służące zachowaniu wartości przestrzennych miasta. Realizacja tych założeń wspiera również cele adaptacyjne miasta poprzez ochronę terenów zieleni, poprawę jakości przestrzeni publicznych oraz wzmacnianie odporności miasta na skutki zmian klimatu.
Gminna Ewidencja Zabytków stan na 16.01.2025 r.	Wykaz obiektów zabytkowych objętych gminną ewidencją zabytków miasta Siedlce obejmuje historyczny układ urbanistyczny miasta, obiekty sakralne, zespoły pałacowo-parkowe, zabudowę mieszkaniową, obiekty użyteczności publicznej oraz stanowiska archeologiczne. Dokument wspiera ochronę dziedzictwa kulturowego i ładu przestrzennego, a jego założenia mają znaczenie także dla działań adaptacyjnych związanych z rewitalizacją przestrzeni miejskiej, ochroną zieleni oraz zachowaniem historycznego charakteru miasta.

11.9 Harmonogram wdrażania

Miejski Plan Adaptacji będzie realizowany w latach 2026–2032. Harmonogram przedstawiony w Tabeli 16 posłuży jako podstawa do oceny stopnia adaptacji wrażliwych sektorów Siedlec do zmian klimatu.

Opracowany dokument zostanie uchwalony przez Radę Miasta, a następnie wdrożony i objęty bieżącym monitoringiem. Realizacja MPA będzie systematycznie monitorowana, natomiast ewaluacja



Siedlce

Planu zostanie przeprowadzana co dwa lata. Pozwoli to na sformułowanie wniosków i rekomendacji dotyczących dalszych działań, ewentualnych zmian w planie oraz usprawnień w procesie zarządzania.

W 2032 roku podmiot odpowiedzialny za wdrażanie MPA będzie dysponował pełnym zestawem raportów z monitoringu oraz wynikami ewaluacji, co umożliwi podjęcie decyzji o ewentualnej aktualizacji Planu.

Tabela 16 Harmonogram realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne)

Lp.	Czynność	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1.	Opracowanie MPA							
2.	Przyjęcie MPA przez Radę Miasta							
3.	Realizacja założeń MPA							
4.	Bieżący monitoring realizacji działań							
5.	Ewaluacja realizacji działań							
6.	Aktualizacja Planu							



12 LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- „Forging a climate resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change”, czyli „Budowanie Europy odpornej na zmiany klimatu - nowa strategia w zakresie adaptacji do zmian klimatu”. (COM(2021)C 440/08).
- „Wczujmy się w klimat!” – Projekt Ministerstwa Środowiska dofinansowany w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020
- Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie miasta Siedlce za 2024 rok
- Bank Danych Lokalnych, 2023 r.
- Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania
- Budując Europę odporną na zmianę klimatu – nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu
- CLIMCITIES – Climate change adaptation In small and medium size Cities (Adaptacja do zmian klimatu małych i średnich miast Polski), dofinansowanego w ramach Funduszy Norweskich i Współpracy Dwustronnej w ramach Mechanizmu Europejskiego Obszaru Gospodarczego i koordynowanego przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (2017)
- Gminna Ewidencja Zabytków stan na 16.01.2025 r.
- Gminny Program Opieki nad Zabytkami Miasta Siedlce na lata 2026-2029
- <http://44mpa.pl/>
- <http://climcities.ios.gov.pl/>
- http://natura2000.org.pl/jak-skorzystac-na-naturze-2000/przyklady-polskie/_dolina_liwca_/
- <http://turystyka.siedlce.pl/39-siedlce-rezerwat-stawy-siedleckie>
- <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/>
- <https://mapa.wirtualneszlaki.pl/krainy-geograficzne-polska>
- https://siedlce.pl/miasto/zabytki-architektury/park-miejski-aleksandria?utm_source
- https://siedlce.treespot.pl/31-siedlce-zielone-siedlce?utm_source
- <https://stopsuszy.pl/>
- https://turystyka.siedlce.pl/39-siedlce-rezerwat-stawy-siedleckie?utm_source
- <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/lasy-na-swiecie>
- <https://www.gov.pl/web/retencja/plan-przeciwdzialania-skutkom-suszy>
- <https://www.gov.pl/web/susza/susza>
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład (COM/2019/640 wersja ostateczna).
- Koncepcja Rozwoju Kraju 2050
- Krajowa Polityka Miejska 2030
- Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)
- Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP)
- Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Siedlce na lata 2021-2023
- Lokalny Program Rewitalizacji na lata 2016-2023
- Miejski Program Przeciwdziałania Przemocy Domowej oraz Ochrony Osób Doznających Przemocy Domowej na lata 2026-2030



Siedlce

- Nowa Strategia Leśna UE na 2030 rok
- Plan Gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Siedlce do roku 2025 z perspektywą do 2030 roku
- Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)
- Plan zarządzania kryzysowego
- Plan Zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Siedlce i gmin, z którymi Miasto Siedlce zawarło porozumienie w zakresie prowadzenia transportu publicznego na lata 2023-2030
- Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Miasta Siedlce 2030+
- Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023
- Polityka Ekologiczna Państwa 2030 (PEP2030)
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Głogów na lata 2023-2027 z perspektywą do roku 2031
- Program ochrony środowiska dla miasta Siedlce na lata 2021-2030
- Program Wspierania Rodziny i Rozwoju Pieczy Zastępczej Miasta Siedlce na lata 2023-2025
- Projekt Europejski LIFERADOMKLIMA-PL - "Adaptacja do zmiany klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia" (Projekt LIFE14 CCA/PL/000101). Beneficjent koordynujący: Miasto Radom, Pozostali beneficjenci: Wodociągi Miejskie w Radomiu, Uniwersytet Łódzki, FPP Enviro
- Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 roku
- Raport o stanie miasta Siedlce w 2024 r.
- Rocznik Statystyczny Województwa Mazowieckiego 2025. Stan na 2024 r. <https://warszawa.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-województwa-mazowieckiego-2025,4,25.html>
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869 (Dz.U. L, 2024/1991 z 29.07.2024).
- Rozporządzenie w sprawie odbudowy zasobów naturalnych (a.g. Nature Restoration Law- NRL)
- Strategia adaptacji do zmian klimatu miasta Siedlce do roku 2025 z perspektywą do 2030 Projekt
- Strategia na rzecz Bioróżnorodności 2030 UE
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)
- Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Siedlce na lata 2016-2025
- Strategia Rozwoju Miasta Siedlce do 2025 roku
- Strategia Rozwoju Ponadlokalnego Gmin Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Miasta Siedlce na lata 2022-2030
- Strategia rozwoju województwa mazowieckiego 2030+



Siedlce

- Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siedlce
- UCHWAŁA NR 137/18 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO z dnia 18 września 2018 r. w sprawie Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu
- UCHWAŁA NR XVIII/188/2025 RADY MIASTA SIEDLCE z dnia 26 czerwca 2025 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia projektu Strategii Rozwoju Miasta Siedlce na lata 2025-2035 oraz określenia szczegółowego trybu i harmonogramu opracowania projektu strategii, w tym trybu konsultacji.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. O udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko; zwana dalej ustawą OOS
- von Stülpnagel A., Horbert M. and Sukopp H., 1990. The importance of vegetation for the urban climate. W: Sukopp H., red. Urban ecology, The Hague: SPB Academic Publishing.
- Wagner I., Krauze K., Zalewski M. 2013. Błękitne aspekty zielonej infrastruktury [W:] Bergier, T., Kronenberg J., Lisicki P. Przyroda w mieście - Rozwiązania. Zrównoważony Rozwój - Zastosowania (nr 4/2013). Fundacja Sendzimira.
- Zintegrowany projekt europejski LIFE: LIFEPIŁICA - Wdrażanie planu gospodarowania wodami w dorzeczu Wisły na przykładzie zlewni Pilicy. IP LIFE PL Pilica Basin CTRL, Nr LIFE19 IPE/PL/000005.

13 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Wyniki analiz klimatycznych i hydrologicznych

Załącznik 2. Zasoby wodne i przyrodnicze

Załącznik 3. Infrastruktura społeczna

Załącznik 4. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych

Załącznik 5. Koncepcja zazieleniania miasta

Załącznik 6. Podsumowanie wyników ankiet – mieszkańcy

Załącznik 7. Podsumowanie wyników ankiet – interesariusze

Załącznik 8. Raport z konsultacji społecznych



14 SPIS TABEL

Tab. 1 Ramy pojęciowe dla opracowania Oceny Podatności. (Źródło: Opracowanie własne)	12
Tab. 2 Stan wód na terenie głównych zlewni JCWP, w których zlokalizowane są Siedlce (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe).....	29
Tab. 3 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Muchawka od Myrchy do ujścia RW20001626714829 (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe)	30
Tab. 4 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna RW20001626714839 (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe)	30
Tab. 5 Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie JCWP Helenka RW20001526714818 (źródło: opracowanie własne, http://karty.apgw.gov.pl:4200/jcw-powierzchniowe).....	30
Tab. 6 Statystyki udziału zieleni w Siedlcach na tle miast o liczbie mieszkańców od 20 tys. do 100 tys. w Polsce (źródło: opracowanie własne, GUS 2024)	56
Tab. 7 Dane demograficzne dla Miasta Siedlce w latach 2015-2024 (źródło: GUS)	81
Tab. 8 Podsumowanie zestawienia infrastruktury społecznej na obszarze Siedlec wraz ze średnią temperaturą powierzchni gruntu w buforze 50m od obiektu (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, Landsat-8/9)	84
Tab. 9 Analiza potencjału adaptacyjnego Siedlec (Źródło: Opracowanie własne).....	102
Tab. 10 Ocena prawdopodobieństwa zagrożenia meteorologicznego i hydrologicznego wzmaganego zmianą klimatyczną (źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analiz klimatycznych i oceny wrażliwości wykonanej na podstawie ankiet oceny wrażliwości dostarczonych przez interesariuszy).....	105
Tabela 11 Ekonomiczne oraz społeczne i środowiskowe koszty adaptacji do zmiany klimatu.....	128
Tabela 12 Potencjalne źródła finansowania działań wskazanych w MPA – fundusze krajowe i UE (Źródło: Opracowanie własne).....	128
Tabela 13 Wskaźniki monitoringu realizacji celów i działań adaptacyjnych (Źródło: Opracowanie własne)	130
Tabela 14 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego (źródło: opracowanie własne)	133
Tabela 15 Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi i planistycznymi (źródło: opracowanie własne)	138
Tabela 16 Harmonogram realizacji Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne)	143

15 SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Etapy opracowania MPA (Źródło: Opracowanie własne)	12
---	----



Siedlce

Rys. 2 Położenie administracyjne Miasta Siedlce (źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)	13
Rys. 3 Granice administracyjne Miasta Siedlce na podkładzie Bazy danych obiektów topograficznych (Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)	14
Rys. 4 Lokalizacja stacji pomiarowo-obszernych IMGW przyjętych do analizy (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	15
Rys. 5 Średnia roczna temperatura powietrza [°C] w latach 1990-2024 (stacja Siedlce)	16
Rys. 6 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [°C] w miesiącach zimowych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	16
Rys. 7 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [°C] w miesiącach wiosennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	17
Rys. 8 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [°C] w miesiącach letnich w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	17
Rys. 9 Przebieg wieloletni temperatury powietrza [°C] w miesiącach jesiennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	17
Rys. 10 Przebieg roczny temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach [°C] w latach 1990-2024 w podziale na dekady (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	18
Rys. 11 Roczna suma opadu [mm] w latach 1990-2024 (stacja Siedlce)	19
Rys. 12 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach zimowych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	20
Rys. 13 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach wiosennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	20
Rys. 14 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach letnich w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	20
Rys. 15 Przebieg wieloletni sumy opadów atmosferycznych [mm] w miesiącach jesiennych w latach 1990-2024 (stacja Siedlce) (Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	20
Rys. 16 Opad średniomiesięczny [°C] w latach 1990-2024 (stacja Siedlce). Dla czytelności wykresu, dane pogrupowano w okresy 5-letnie (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	21
Rys. 17 Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1990-2024 w okresie październik maj (Stacja Siedlce) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	22
Rys. 18 Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej w latach 1990-2024 w okresie październik maj (Stacja Siedlce) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	22
Rys. 19 Przebieg wieloletni średniej rocznej prędkości wiatru [m/s] w latach 1990-2023 (Stacja Siedlce) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	23
Rys. 20 Liczba dni z porywami wiatru ≥ 17 m/s w latach 1990-2023 (Stacja Siedlce) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	23
Rys. 21 Przepływy roczne: średni, maksymalny, minimalny, zwyczajny w latach 1990-2024 (stacja ZALIWIE-PIEGAWKI) (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB)	24



Siedlce

Rys. 22 Ukształtowanie terenu miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK).....	31
Rys. 23 Ukształtowanie terenu zlewni JCWP w obszarze których zlokalizowane jest miasto Siedlce (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK).....	32
Rys. 24 Sieć hydrograficzna Miasta Siedlce wraz z granicami zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych w jego granicach (źródło: PGW WP z bazy IIaPGW)	33
Rys. 25 Wody podziemne w granicach Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, źródło PGW WP z bazy IIaPGW).....	35
Rys. 26 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Muchawka od Myrchy do ujścia (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	37
Rys. 27 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Liwiec od Starej Rzeki do Kostrzyna (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	37
Rys. 28 Procentowy udział wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni zlewni rzeki Helenka (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK).....	38
Rys. 29 Zagospodarowanie przestrzenne w zlewniach JCWP Siedlce (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	39
Rys. 30 Procentowy udział klas pokrycia terenu w obszarze Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK).....	42
Rys. 31 Zagospodarowanie przestrzenne w granicach Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	43
Rys. 32 Obszary zagrożenia powodziowego 1% (raz na 100 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGW WP)	45
Rys. 33 Obszary zagrożenia powodziowego 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGW WP).....	46
Rys. 34 Susza atmosferyczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)).....	49
Rys. 35 Susza rolnicza w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)).....	50
Rys. 36 Susza hydrologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)).....	51
Rys. 37 Susza hydrogeologiczna w granicach zlewni (źródło: opracowanie własne na podstawie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS)).....	52
Rys. 38 Klasy obszarów wrażliwości Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne)	54
Rys. 39 Udział powierzchni biologicznej na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus).....	57
Rys. 40 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)	58



Siedlce

Rys. 41 Średni udział powierzchni biologicznej w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)	59
Rys. 42 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	61
Rys. 43 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	62
Rys. 44 Średni udział powierzchni uszczelnionych w poszczególnych obszarach wrażliwości na terenie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	63
Rys. 45 Obszary potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 60 mm, analiza SCALGO (źródło: opracowanie własne, SCALGO)	65
Rys. 46 Obszary zagrożone podtopieniami dla opadu o wysokości 60 mm na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	66
Rys. 47 Obszary potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 160 mm, analiza SCALGO (źródło: opracowanie własne, SCALGO)	67
Rys. 48 Obszary zagrożone podtopieniami dla opadu o wysokości 160 mm na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	68
Rys. 49 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	71
Rys. 50 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	72
Rys. 51 Maksymalna temperatura radiacyjna, zarejestrowana dn. 02.09.2025 r. na obszarze Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	73
Rys. 52 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza ciepłego w obrębie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	74
Rys. 53 Obszary z temperaturą radiacyjną powyżej średniej dla półrocza chłodnego w obrębie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	75
Rys. 54 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza ciepłego w obrębie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	76
Rys. 55 Lokalizacja punktów z maksymalną temperaturą radiacyjną dla każdego z pozyskanych obrazów półrocza chłodnego w obrębie Miasta Siedlce (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	77
Rys. 56 Średnia temperatura powierzchni w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	78



Siedlce

Rys. 57 Temperatura powierzchni poszczególnych obszarów wrażliwości (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	79
Rys. 58 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle mapy termicznej (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, Landsat-8/9)	85
Rys. 59 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle obszaru zagrożenia powodziowego od strony cieków (źródło: opracowanie własne, Mapy Zagrożenia Powodziowego PGW WP)	86
Rys. 60 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle obszaru potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 60 mm (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, SCALGO)	87
Rys. 61 Rozmieszczenie infrastruktury społecznej na obszarze Miasta Siedlce na tle obszaru potencjalnych podtopień dla opadu o wysokości 160 mm (źródło: opracowanie własne, dane z UM Siedlce, SCALGO)	88
Rys. 62 Formy ochrony przyrody na terenie Siedlec (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych)	97
Rys. 63 Formy Ochrony Przyrody na terenie i w obszarze 10 km od granic Siedlec (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych)	98
Rys. 64 Odpowiedzi na pytanie: „Czy uważasz, że zmiany klimatyczne to istotny problem?” (źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników ankiety przeprowadzonej wśród mieszkańców Miasta Siedlce)	99
Rys. 65 Składowe oceny podatności (źródło: opracowanie własne)	107